

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Тафига Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 23.09.2025 17:46:39

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8e198

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

Колледж ИСТид (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

ПМ.02 ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ, УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

МДК.02.02 УСТАНОВКА И КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Специальность СПО

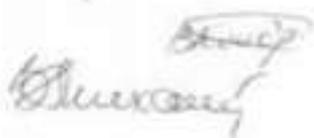
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация техник по компьютерным системам

Методические указания для практических занятий по дисциплине МДК.02.02 Установка и конфигурирование периферийного оборудования составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО. Предназначены для студентов, обучающихся по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Рассмотрено на заседании ПЦК ИСТиД (филиал) СКФУ в г. Пятигорске
Протокол №_8_ от _12.03___2020 г.

Составитель
Директор



В.В. Кондратенко
З.А. Михалина

Введение

Данные методические указания предназначены для студентов второго курса СПО специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы» очной формы обучения и содержат материалы и задания для выполнения лабораторных и практических работ.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

- составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
- производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (далее - МПС);
- выбирать микроконтроллер/микропроцессор для конкретной системы управления;
- осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров, и подключение периферийных устройств;
- подготавливать компьютерную систему к работе;
- проводить инсталляцию и настройку компьютерных систем;
- выявлять причины неисправностей и сбоев, принимать меры по их устранению;

знать:

- базовую функциональную схему МПС;
- программное обеспечение микропроцессорных систем;
- структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем;
- методы тестирования и способы отладки МПС;
- информационное взаимодействие различных устройств через информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" (далее - сеть Интернет);
- состояние производства и использование МПС;
- способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы;
- классификацию, общие принципы построения и физические основы работы периферийных устройств;
- способы подключения стандартных и нестандартных программных утилит;
- причины неисправностей и возможных сбоев.

Практическая работа №1

Тема: Обеспечение трудового процесса на рабочем месте. Изготовление нормативных документов.

Цель: изучение основных положений при организации рабочего места.

Помещения должны иметь естественное и искусственное освещение. Расположение рабочих мест за мониторами для взрослых пользователей в подвальных помещениях не допускается.

Площадь на одно рабочее место с компьютером для взрослых пользователей должна составлять не менее 6 м^2 , а объем не менее -20 м^3 .

Помещения с компьютерами должны оборудоваться системами отопления, кондиционирования воздуха или эффективной приточно-вытяжной вентиляцией.

Для внутренней отделки интерьера помещений с компьютерами должны использоваться диффузно-отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка — 0,7-0,8; для стен — 0,5-0,6; для пола — 0,3-0,5.

Поверхность пола в помещениях эксплуатации компьютеров должна быть ровной, без выбоин, нескользкой, удобной для очистки и влажной уборки, обладать антистатическими свойствами.

В помещении должны находиться аптечка первой медицинской помощи, углекислотный огнетушитель для тушения пожара.

Требования к микроклимату, ионному составу и концентрации вредных химических веществ в воздухе помещений

На рабочих местах пользователей персональных компьютеров должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата в соответствии с СанПин 2.2.4.548-96. Согласно этому документу для категории тяжести работ 1а температура воздуха должна быть в холодный период года не более $22-24^{\circ}\text{C}$, в теплый период года $20-25^{\circ}\text{C}$. Относительная влажность должна составлять 40-60%, скорость движения воздуха — 0,1 м/с. Для поддержания оптимальных значений микроклимата используется система отопления и кондиционирования воздуха. Для повышения влажности воздуха в помещении следует применять увлажнители воздуха с дистиллированной или кипяченой питьевой водой.

Ионный состав воздуха должен содержать следующее количество отрицательных и положительных аэроионов; минимально необходимый уровень 600 и 400 ионов в 1 см^3 воздуха; оптимальный уровень 3 000-5 000 и 1 500-3 000 ионов в 1 см^3 воздуха; максимально допустимый — 50 000 ионов в 1 см^3 воздуха. Для поддержания оптимального ионного состава воздуха, обеспыливания и обеззараживания воздуха в помещении рекомендуется применять аппараты завода «Диод» серии «Эллион».

Требования к освещению помещений и рабочих мест

В компьютерных залах должно быть естественное и искусственное освещение. Естественное освещение обеспечивается через оконные проемы с коэффициентом естественного освещения КЕО не ниже 1,2% в зонах с устойчивым снежным покровом и не ниже 1,5% на остальной территории. Световой поток из оконного проема должен падать на рабочее место оператора с левой стороны.

Искусственное освещение в помещениях эксплуатации компьютеров должно осуществляться системой общего равномерного освещения.

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения документа должна быть 300-500 лк. Допускается установка светильников местного освещения для подсветки документов. Местное освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана более 300 лк. Прямую блескость от источников освещения следует

ограничить. Яркость светящихся поверхностей (окна, светильники), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м².

Отраженная блескость на рабочих поверхностях ограничивается за счет правильного выбора светильника и расположения рабочих мест по отношению к естественному источнику света. Яркость бликов на экране монитора не должна превышать 40 кд/м². Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в помещениях должен быть не более 20, показатель дискомфорта в административно-общественных помещениях не более 40. Соотношение яркости между рабочими поверхностями не должно превышать 3:1 — 5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования 10:1.

Для искусственного освещения помещений с персональными компьютерами следует применять светильники типа ЛПО36 с зеркализированными решетками, укомплектованные высокочастотными пускорегулирующими аппаратами. Допускается применять светильники прямого света, преимущественно отраженного света типа ЛПО13, ЛПО5, ЛСО4, ЛПО34, ЛПО31 с люминисцентными лампами типа ЛБ. Допускается применение светильников местного освещения с лампами накаливания. Светильники должны располагаться в виде сплошных или прерывистых линий сбоку от рабочих мест параллельно линии зрения пользователя при разном расположении компьютеров. При периметральном расположении — линии светильников должны располагаться локализованно над рабочим столом ближе к его переднему краю, обращенному к оператору. Защитный угол светильников должен быть не менее 40 градусов. Светильники местного освещения должны иметь непросвечивающийся отражатель с защитным углом не менее 40 градусов.

Для обеспечения нормативных значений освещенности в помещениях следует проводить чистку стекол оконных проемов и светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

Требования к шуму и вибрации в помещениях

Уровни шума на рабочих местах пользователей персональных компьютеров не должны превышать значений, установленных СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96 и составляют не более 50 дБА. На рабочих местах в помещениях для размещения шумных агрегатов уровень шума не должен превышать 75 дБА, а уровень вибрации в помещениях допустимых значений по СН 2.2.4/2.1.8.566-96 категория 3, тип «в».

Снизить уровень шума в помещениях можно использованием звукопоглощающих материалов с максимальными коэффициентами звукопоглощения в области частот 63-8000 Гц для отделки стен и потолка помещений. Дополнительный звукопоглощающий эффект создают однотонные занавески из плотной ткани, повешенные в складку на расстоянии 15-20 см от ограждения. Ширина занавески должна быть в 2 раза больше ширины окна.

Требования к организации и оборудованию рабочих мест

Рабочие места с персональными компьютерами по отношению к световым проемам должны располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, желательно слева.

Схемы размещения рабочих мест с персональными компьютерами должны учитывать расстояния между рабочими столами с мониторами: расстояние между боковыми поверхностями мониторов не менее 1,2 м, а расстояние между экраном монитора и тыльной частью другого монитора не менее 2,0 м.

Рабочий стол может быть любой конструкции, отвечающей современным требованиям эргономики и позволяющей удобно разместить на рабочей поверхности оборудование с учетом его количества, размеров и характера выполняемой работы. Целесообразно применение столов, имеющих отдельную от основной столешницы специальную рабочую поверхность для размещения клавиатуры. Используются рабочие столы с регулируемой и нерегулируемой

высотой рабочей поверхности. При отсутствии регулировки высота стола должна быть в пределах от 680 до 800 мм.

Глубина рабочей поверхности стола должна составлять 800 мм (допускаемая не менее 600 мм), ширина — соответственно 1 600 мм и 1 200 мм. **Рабочая поверхность** стола не должна иметь острых углов и краев, иметь матовую или полуматовую фактуру.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной — не менее 500 мм, глубиной на уровне колен — не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног — не менее 650 мм.

Быстрое и точное считывание информации обеспечивается при расположении плоскости экрана ниже уровня глаз пользователя, предпочтительно перпендикулярно к нормальной линии взгляда (нормальная линия взгляда 15 градусов вниз от горизонтали).

Клавиатура должна располагаться на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращенного к пользователю.

Для удобства считывания информации с документов применяются подвижные подставки (пюпитры), размеры которых по длине и ширине соответствуют размерам устанавливаемых на них документов. Пюпитр размещается в одной плоскости и на одной высоте с экраном.

Для обеспечения физиологически рациональной рабочей позы, создания условий для ее изменения в течение рабочего дня применяются подъемно-поворотные рабочие стулья с сиденьем и спинкой, регулируемые по высоте и углам наклона, а также расстоянию спинки от переднего края сидения.

Конструкция стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закругленным передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 мм и углом наклона вперед до 15 градусов и назад до 5 градусов.;
- высоту опорной поверхности спинки 300 ± 20 мм, ширину — не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах 0 ± 30 градусов;
- регулировку расстояния спинки от переднего края сидения в пределах 260-400 мм;
- стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной 50-70 мм;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 ± 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350-500 мм.;
- поверхность сиденья, спинки и подлокотников должна быть полумягкой, с нескользящим не электризующимся, воздухопроницаемым покрытием, легко очищаемым от загрязнения.

Рабочее место должно быть оборудовано подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20 град. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Режим труда и отдыха при работе с компьютером

Режим труда и отдыха предусматривает соблюдение определенной длительности непрерывной работы на ПК и перерывов, регламентированных с учетом продолжительности рабочей смены, видов и категории трудовой деятельности.

Виды трудовой деятельности на ПК разделяются на 3 группы: группа А — работа по считыванию информации с экрана с предварительным запросом; группа Б — работа по вводу информации; группа В — творческая работа в режиме диалога с ПК.

Если в течение рабочей смены пользователь выполняет разные виды работ, то его деятельность относят к той группе работ, на выполнение которой тратится не менее 50% времени рабочей смены.

Категории тяжести и напряженности работы на ПК определяются уровнем нагрузки за рабочую смену: для группы А — по суммарному числу считываемых знаков; для группы Б — по суммарному числу считываемых или вводимых знаков; для группы В — по суммарному времени непосредственной работы на ПК. В таблице приведены категории тяжести и напряженности работ в зависимости от уровня нагрузки за рабочую смену.

Виды категорий трудовой деятельности с ПК

Категория работы по тяжести и напряженности	Уровень нагрузки за рабочую смену при видах работы на ПК		
	Группа А Количество знаков	Группа Б Количество знаков	Группа В Время работы, ч
I	До 20000	До 15000	До 2,0
II	До 40000	До 30000	До 4,0
III	До 60000	До 40000	До 6,0

Количество и длительность регламентированных перерывов, их распределение в течение рабочей смены устанавливается в зависимости от категории работ на ПК и продолжительности рабочей смены.

При 8-часовой рабочей смене и работе на ПК регламентированные перерывы следует устанавливать:

- для первой категории работ через 2 часа от начала смены и через 2 часа после обеденного перерыва продолжительностью 15 минут каждый;
- для второй категории работ — через 2 часа от начала рабочей смены и через 1,5-2,0 часа после обеденного перерыва продолжительностью 15 минут каждый или продолжительностью 10 минут через каждый час работы;
- для третьей категории работ — через 1,5- 2,0 часа от начала рабочей смены и через 1,5-2,0 часа после обеденного перерыва продолжительностью 20 минут каждый или продолжительностью 15 минут через каждый час работы.

При 12-часовой рабочей смене регламентированные перерывы должны устанавливаться в первые 8 часов работы аналогично перерывам при 8-часовой рабочей смене, а в течение последних 4 часов работы, независимо от категории и вида работ, каждый час продолжительностью 15 минут.

Продолжительность непрерывной работы на ПК без регламентированного перерыва не должна превышать 2 часа.

При работе на ПК в ночную смену продолжительность регламентированных перерывов увеличивается на 60 минут независимо от категории и вида трудовой деятельности.

Эффективными являются нерегламентированные перерывы (микропаузы) длительностью 1-3 минуты.

Регламентированные перерывы и микропаузы целесообразно использовать для выполнения комплекса упражнений и гимнастики для глаз, пальцев рук, а также массажа. Комплексы упражнений целесообразно менять через 2-3 недели.

Пользователям ПК, выполняющим работу с высоким уровнем напряженности, показана психологическая разгрузка во время регламентированных перерывов и в конце рабочего дня в специально оборудованных помещениях (комнатах психологической разгрузки).

Медико-профилактические и оздоровительные мероприятия. Все профессиональные пользователи ПК должны проходить обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу, периодические медицинские осмотры с обязательным участием терапевта, невропатолога и окулиста, а также проведением общего анализа крови и ЭКГ.

Не допускаются к работе на ПК женщины со времени установления беременности и в период кормления грудью.

Близорукость, дальнозоркость и другие нарушения рефракции должны быть полностью скорректированы очками. Для работы должны использоваться очки, подобранные с учетом рабочего расстояния от глаз до экрана дисплея. При более серьезных нарушениях состояния зрения вопрос о возможности работы на ПК решается врачом-офтальмологом.

Для снятия усталости аккомодационных мышц и их тренировки используются компьютерные программы типа Relax.

Интенсивно работающим целесообразно использовать такие новейшие средства профилактики зрения, как очки ЛПО-тренер и офтальмологические тренажеры ДАК и «Снайпер-ультра».

Досуг рекомендуется использовать для пассивного и активного отдыха (занятия на тренажерах, плавание, езда на велосипеде, бег, игра в теннис, футбол, лыжи, аэробика, прогулки по парку, лесу, экскурсии, прослушивание музыки и т.п.). Дважды в год (весной и поздней осенью) рекомендуется проводить курс витаминотерапии в течение месяца. Следует отказаться от курения. Категорически должно быть запрещено курение на рабочих местах и в помещениях с ПК.

Практическая работа №2

Тема: Организация работы, мер и средств защиты от поражения электрическим током.

Цель: изучить основные положения по электробезопасности.

Электробезопасность.

На рабочем месте пользователя размещены дисплей, клавиатура и системный блок. При включении дисплея на электронно-лучевой трубке создается высокое напряжение в несколько киловольт. Поэтому запрещается прикасаться к тыльной стороне дисплея, вытирать пыль с компьютера при его включенном состоянии, работать на компьютере во влажной одежде и влажными руками.

Перед началом работы следует убедиться в отсутствии свешивающихся со стола или висящих под столом проводов электропитания, в целостности вилки и провода электропитания, в отсутствии видимых повреждений аппаратуры и рабочей мебели, в отсутствии повреждений и наличии заземления приэкранного фильтра.

Токи статического электричества, наведенные в процессе работы компьютера на корпусах монитора, системного блока и клавиатуры, могут приводить к разрядам при прикосновении к этим элементам. Такие разряды опасности для человека не представляют, но могут привести к выходу из строя компьютера. Для снижения величин токов статического электричества используются нейтрализаторы, местное и общее увлажнение воздуха, использование покрытия полов с антистатической пропиткой.

Пожарная безопасность

Пожарная безопасность — состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных его факторов и обеспечивается защита материальных ценностей.

Противопожарная защита — это комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также на создание условий для успешного тушения пожара.

Пожарная безопасность обеспечивается системой предотвращения пожара и системой пожарной защиты. Во всех служебных помещениях обязательно должен быть «План эвакуации людей при пожаре», регламентирующий действия персонала в случае возникновения очага возгорания и указывающий места расположения пожарной техники.

Пожары в ВЦ представляют особую опасность, так как сопряжены с большими материальными потерями. Характерная особенность

ВЦ — небольшие площади помещений. Как известно, пожар может возникнуть при взаимодействии горючих веществ, окислителя и источников зажигания. В помещениях ВЦ присутствуют все три основных фактора, необходимые для возникновения пожара.

Горючими компонентами на ВЦ являются: строительные материалы для акустической и эстетической отделки помещений, перегородки, двери, полы, перфокарты и перфоленты, изоляция кабелей и др.

Источниками зажигания в ВЦ могут быть электрические схемы от ЭВМ, приборы, применяемые для технического обслуживания, устройства электропитания, кондиционирования воздуха, где в результате различных нарушений образуются перегретые элементы, электрические искры и дуги, способные вызвать загорания горючих материалов.

В современных ЭВМ очень высокая плотность размещения элементов электронных схем. В непосредственной близости друг от друга располагаются соединительные провода, кабели. При протекании по ним электрического тока выделяется значительное количество теплоты. При этом возможно оплавление изоляции. Для отвода избыточной теплоты от ЭВМ служат системы вентиляции и кондиционирования воздуха. При постоянном действии эти системы представляют собой дополнительную пожарную опасность.

Для большинства помещений ВЦ установлена категория пожарной опасности В.

Одна из наиболее важных задач пожарной защиты — защита строительных помещений от разрушений и обеспечение их достаточной прочности в условиях воздействия высоких температур при пожаре. Учитывая высокую стоимость электронного оборудования ВЦ, а также категорию его пожарной опасности, здания для ВЦ и части здания другого назначения, в которых предусмотрено размещение ЭВМ, должны быть первой и второй степени огнестойкости. Для изготовления строительных конструкций используются, как правило, кирпич, железобетон, стекло, металл и другие негорючие материалы. Применение дерева должно быть ограничено, а в случае использования необходимо пропитывать его огнезащитными составами.

Количество и длительность регламентированных перерывов, их распределение в течение рабочей смены устанавливается в зависимости от категории работ на ПК и продолжительности рабочей смены.

При 8-часовой рабочей смене и работе на ПК регламентированные перерывы следует устанавливать:

для первой категории работ через 2 часа от начала смены и через 2 часа после обеденного перерыва продолжительностью 15 минут каждый;

для второй категории работ — через 2 часа от начала рабочей смены и через 1,5-2,0 часа после обеденного перерыва продолжительностью 15 минут каждый или продолжительностью 10 минут через каждый час работы;

для третьей категории работ — через 1,5- 2,0 часа от начала рабочей смены и через 1,5-2,0 часа после обеденного перерыва продолжительностью 20 минут каждый или продолжительностью 15 минут через каждый час работы.

При 12-часовой рабочей смене регламентированные перерывы должны устанавливаться в первые 8 часов работы аналогично перерывам при 8-часовой рабочей смене, а в течение последних 4 часов работы, независимо от категории и вида работ, каждый час продолжительностью 15 минут.

Продолжительность непрерывной работы на ПК без регламентированного перерыва не должна превышать 2 часа.

При работе на ПК в ночную смену продолжительность регламентированных перерывов увеличивается на 60 минут независимо от категории и вида трудовой деятельности.

Эффективными являются нерегламентированные перерывы (микропаузы) длительностью 1-3 минуты.

Регламентированные перерывы и микропаузы целесообразно использовать для выполнения комплекса упражнений и гимнастики для глаз, пальцев рук, а также массажа. Комплексы упражнений целесообразно менять через 2-3 недели.

Пользователям ПК, выполняющим работу с высоким уровнем напряженности, показана психологическая разгрузка во время регламентированных перерывов и в конце рабочего дня в специально оборудованных помещениях (комнатах психологической разгрузки).

Медико-профилактические и оздоровительные мероприятия. Все профессиональные пользователи ПК должны проходить обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу, периодические медицинские осмотры с обязательным участием терапевта, невропатолога и окулиста, а также проведением общего анализа крови и ЭКГ.

Не допускаются к работе на ПК женщины со времени установления беременности и в период кормления грудью.

Близорукость, дальнозоркость и другие нарушения рефракции должны быть полностью скорректированы очками. Для работы должны использоваться очки, подобранные с учетом рабочего расстояния от глаз до экрана дисплея. При более серьезных нарушениях состояния зрения вопрос о возможности работы на ПК решается врачом-офтальмологом.

Для снятия усталости аккомодационных мышц и их тренировки используются компьютерные программы типа Relax.

Интенсивно работающим целесообразно использовать такие новейшие средства профилактики зрения, как очки ЛПО-тренер и офтальмологические тренажеры ДАК и «Снайпер-ультра».

Досуг рекомендуется использовать для пассивного и активного отдыха (занятия на тренажерах, плавание, езда на велосипеде, бег, игра в теннис, футбол, лыжи, аэробика, прогулки по парку, лесу, экскурсии, прослушивание музыки и т.п.). Дважды в год (весной и поздней осенью) рекомендуется проводить курс витаминотерапии в течение месяца. Следует отказаться от курения. Категорически должно быть запрещено курение на рабочих местах и в помещениях с ПК.

Практическая работа № 3

Тема: Организация работы, мер и средств защиты от поражения электрическим током.

Цель: изучить основные положения по работе электроинструментом.

Обеспечение электробезопасности и пожарной безопасности на рабочем месте

Электробезопасность.

На рабочем месте пользователя размещены дисплей, клавиатура и системный блок. При включении дисплея на электронно-лучевой трубке создается высокое напряжение в несколько киловольт. Поэтому запрещается прикасаться к тыльной стороне дисплея, вытирать пыль с компьютера при его включенном состоянии, работать на компьютере во влажной одежде и влажными руками.

Перед началом работы следует убедиться в отсутствии свешивающихся со стола или висящих под столом проводов электропитания, в целостности вилки и провода электропитания, в отсутствии видимых повреждений аппаратуры и рабочей мебели, в отсутствии повреждений и наличии заземления приэкранного фильтра.

Токи статического электричества, наведенные в процессе работы компьютера на корпусах монитора, системного блока и клавиатуры, могут приводить к разрядам при прикосновении к этим элементам. Такие разряды опасности для человека не представляют, но могут привести к выходу из строя компьютера. Для снижения величин токов статического электричества используются нейтрализаторы, местное и общее увлажнение воздуха, использование покрытия полов с антистатической пропиткой.

Пожарная безопасность

Пожарная безопасность — состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных его факторов и обеспечивается защита материальных ценностей.

Противопожарная защита — это комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также на создание условий для успешного тушения пожара.

Пожарная безопасность обеспечивается системой предотвращения пожара и системой пожарной защиты. Во всех служебных помещениях обязательно должен быть «План эвакуации людей при пожаре», регламентирующий действия персонала в случае возникновения очага возгорания и указывающий места расположения пожарной техники.

Пожары в ВЦ представляют особую опасность, так как сопряжены с большими материальными потерями. Характерная особенность

ВЦ — небольшие площади помещений. Как известно, пожар может возникнуть при взаимодействии горючих веществ, окислителя и источников зажигания. В помещениях ВЦ присутствуют все три основных фактора, необходимые для возникновения пожара.

Горючими компонентами на ВЦ являются: строительные материалы для акустической и эстетической отделки помещений, перегородки, двери, полы, перфокарты и перфоленты, изоляция кабелей и др.

Источниками зажигания в ВЦ могут быть электрические схемы от ЭВМ, приборы, применяемые для технического обслуживания, устройства электропитания, кондиционирования воздуха, где в результате различных нарушений образуются перегретые элементы, электрические искры и дуги, способные вызвать загорания горючих материалов.

В современных ЭВМ очень высокая плотность размещения элементов электронных схем. В непосредственной близости друг от друга располагаются соединительные провода, кабели. При протекании по ним электрического тока выделяется значительное количество теплоты. При этом возможно оплавление изоляции. Для отвода избыточной теплоты от ЭВМ служат системы вентиляции и кондиционирования воздуха. При постоянном действии эти системы представляют собой дополнительную пожарную опасность.

Для большинства помещений ВЦ установлена категория пожарной опасности В.

Одна из наиболее важных задач пожарной защиты — защита строительных помещений от разрушений и обеспечение их достаточной прочности в условиях воздействия высоких температур при пожаре. Учитывая высокую стоимость электронного оборудования ВЦ, а также категорию его пожарной опасности, здания для ВЦ и части здания другого назначения, в которых предусмотрено размещение ЭВМ, должны быть первой и второй степени огнестойкости. Для изготовления строительных конструкций используются, как правило, кирпич, железобетон, стекло, металл и другие негорючие материалы. Применение дерева должно быть ограничено, а в случае использования необходимо пропитывать его огнезащитными составами.

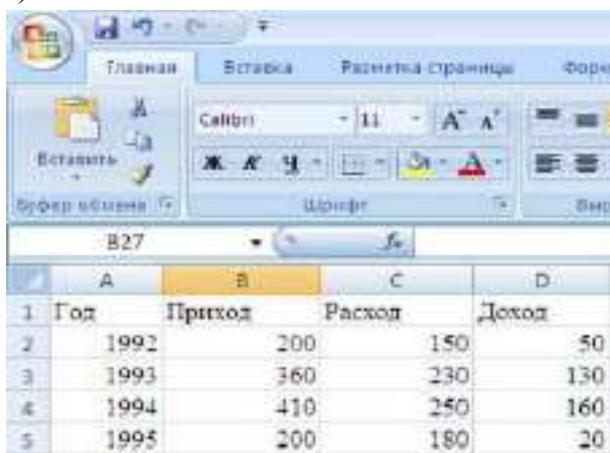
Практическая работа № 4

Тема: Работа с электронными таблицами. Работа с формулами.

Цель: изучить работу с электронными таблицами

1. Знакомство с различными способами организации данных
2. Освоение навыков практической работы по созданию, редактированию и форматированию электронных таблиц
3. Выполнение простейших вычислений в таблицах Excel. Знакомство с элементарными функциями.
4. Использование абсолютной и относительной адресации ячеек в формулах.
5. Контроль правильности введенных ранее значений с помощью условного форматирования

Существует два способа организации данных на листе: таблица и список (см. лабораторную работу 8). При организации данных в виде таблицы формируются строки и столбцы с записями, для которых в ячейку на пересечении строки и столбца помещаются данные (рис.2.1).



	A	B	C	D
1	Год	Приход	Расход	Доход
2	1992	200	150	50
3	1993	360	230	130
4	1994	410	250	160
5	1995	200	180	20

Рис. 2.1. Табличный способ организации данных

Таблицы могут иметь весьма сложную структуру с несколькими уровнями записей в строках и столбцах. При создании таблицы можно анализировать ее данные и управлять ими независимо от данных за пределами таблицы. На листе можно создать любое количество таблиц.

Таблицы могут использоваться для более компактного размещения данных на листе, для быстрой сортировки, отбора, суммирования, графического представления в виде диаграмм или для публикации данных, содержащихся в ней.

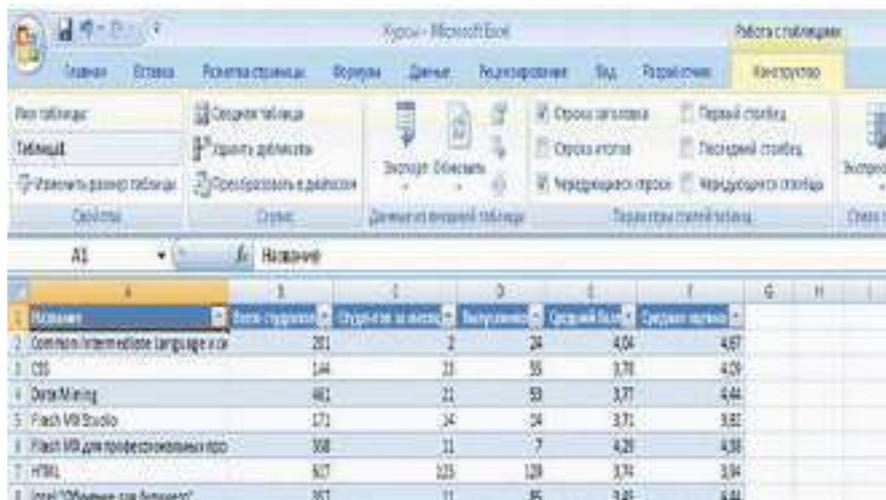
Создание и форматирование таблицы:

Таблица обычно создается на основе имеющихся на листе данных.

1. Выделите любую ячейку в диапазоне данных.
2. Нажмите кнопку **Форматировать как таблицу** в группе **Стили** вкладки **Главная** и выберите стиль оформления.
3. В поле окна **Форматирование таблицы** будет автоматически указан диапазон данных, который преобразуется в таблицу. При необходимости можно очистить поле и на листе выделить другой диапазон ячеек с данными, которые оформляются в виде таблицы. Нажмите кнопку **ОК**.

В результате будет создана таблица. В каждый столбец автоматически добавляется значок автофильтра. Автоматически будет отображена контекстная вкладка

Работа с таблицами/Конструктор



(рис.2.2.).

Рис. 2.2. Контекстная вкладка Работа с таблицами/Конструктор.

Функции вставки ячейки, строки, столбца или листа доступны в меню кнопки «Вставить», которая расположена в группе «Ячейки» на вкладке «Главная».

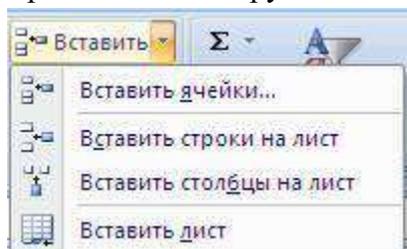


Рис. 2.3. Меню кнопки Вставить.



Для форматирования ячеек, после их выделения, используют вкладки диалогового окна Формат ячеек, а также элементы группы Шрифт вкладки Главная, мини-панель инструментов.

Рис. 2.4. Мини-панель инструментов для форматирования.

При необходимости можно выполнить обрамление таблицы, предварительно ее выделив и нажав кнопку , для выделенного диапазона ячеек используя соответствующие вкладки, можно установить выравнивание, шрифт, границы и т.д. Ширину столбца можно изменить, перетащив его правую границу между заголовками столбцов, при этом во всплывающей подсказке отображается устанавливаемая ширина столбца (в знаках и пикселях).

Для форматирования заголовка таблицы нужно выделить все ячейки строки с заголовком по ширине таблицы и нажать кнопку Объединить помещенную на вкладке Главная в группе Выравнивание

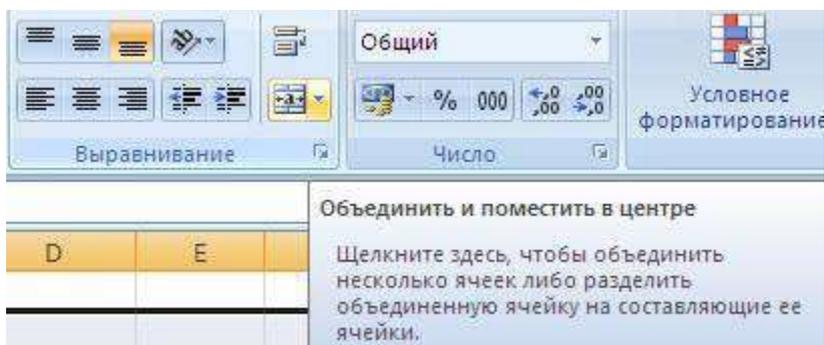


Рис. 2.5. Элементы группы Выравнивание на вкладке Главная.

Для выполнения необходимых расчетов в таблицах используют формулы, которые можно вводить с использованием клавиатуры и мыши при работе в любой вкладке Excel. С использованием клавиатуры вводят операторы (знаки действий), константы, скобки и, иногда, функции. С использованием мыши выделяют ячейки и диапазоны ячеек, включаемые в формулу.

Порядок действий:

1. Выделите ячейку, в которую требуется ввести формулу.
2. Введите = (знак равенства).
3. Выделите мышью ячейку, являющуюся аргументом формулы.
4. Введите знак оператора.
5. Выделите мышью ячейку, являющуюся вторым аргументом формулы.
6. При необходимости продолжайте ввод знаков операторов и выделение ячеек.
7. Подтвердите ввод формулы в ячейку: нажмите клавишу Enter или Tab или кнопку Ввод (галочка) в строке формул.

Задание 1. Освоение приемов работы с электронными таблицами.

1. Создайте новую рабочую книгу и сохраните ее в своей папке под именем Tab11.xlsx.
2. Введите в следующие ячейки указанный текст:

A1 – Показатели производства	B2 – Март
A2 – Квартал	C2 – Июнь
A3 – План	D2 – Сентябрь
A4 – Факт	E2 – Декабрь
A5 – Процент выполнения	F2 – Всего
B3 – 1000 C3 – 1000	D3 – 1100 E3 – 1100
B4 – 900 C4 – 1050	D4 – 1200 E4 – 1000

3. Проведите редактирование данных в ячейках План и Факт – добавьте единицы измерения тыс.руб. Для этого выделите щелчком мыши ячейку A3. Содержимое ячейки появится в строке формул. Поместите мышью текстовый курсор в строку формул после слова «План» и допишите «(тыс. руб.)». Для завершения редактирования нажмите клавишу Enter. Аналогично внесите изменения в ячейку A4.

4. Подсчитайте значения в столбце Всего. Для этого выделите ячейку F3, на вкладке Главная в группе Редактирование нажмите кнопку Σ – Автосумма (при этом диапазон ячеек B3 : E3 выделяется мигающей пунктирной линией), нажмите клавишу Enter.

5. В строке 5 «Процент выполнения» подсчитайте отношения План/Факт. Для этого в ячейке B5 задайте частное, набрав: = B4/B3, нажмите клавишу Enter. Установите процентный формат. В ячейке появится результат деления.

6. Скопируйте формулу из ячейки B5 в ячейки C5: F5. Для этого скопируйте формулу из ячейки B5

7. Выделите название таблицы. Для этого покажите ячейку A1, задайте размер шрифта 20, выделите диапазон ячеек A1 : F1 и нажмите кнопку .

8. Выделите созданную таблицу и скопируйте ее ниже на этом же листе.

9. Отформатируйте исходный экземпляр таблицы с помощью авто-форматирования. Для этого нажмите кнопку Форматировать как таблицу в группе Стили вкладки Главная. Выберите стиль оформления таблицы Светлый.

10. . Разными способами отформатируйте исходный экземпляр таблицы, используя соответствующие вкладки для установки выравнивания, шрифтов, границ и т.д.

1 способ «Использование кнопки Формат по образцу  группы Буфер обмена вкладки Главная»:

Выделите ячейку, оформление которой требуется копировать. Нажмите кнопку Формат по образцу.

После этого кнопка Формат по образцу останется нажатой, а справа от указателя мыши появится значок копирования формата.

Выделите ячейку или диапазон ячеек, для которых устанавливается копируемый формат.

Если требуется многократно применять оформление выбранной ячейки, то необходимо два раза щелкнуть по кнопке Формат по образцу (щелкать надо быстро, чтобы кнопка осталась нажатой), а затем выделять разные фрагменты. Для окончания копирования формата нажмите клавишу Esc или кнопку Формат по образцу, чтобы она пришла в обычное состояние.

2 способ «Использование автозаполнения»:

Копирование автозаполнением используют при копировании оформления одной ячейки на рядом расположенные ячейки.

Выделите ячейку с копируемым оформлением.

Перетащите маркер автозаполнения, как это делается при обычном автозаполнении. Первоначально все ячейки заполнятся не только форматом, но и содержимым копируемой ячейки

Щелкните по кнопке Параметры автозаполнения в правом нижнем углу области заполнения и выберите команду Заполнить только форматы.

3 способ «Использование буфера обмена».

Копирование форматов с использованием буфера обмена обычно используют при копировании оформления на ячейки других листов или книг.

Ячейку с копируемым форматом скопируйте в буфер обмена. Выделите ячейки, на которые копируется оформление.

Извлеките скопированную ячейку из буфера обмена. Первоначально все ячейки заполнятся не только форматом, но и содержимым копируемой ячейки.

Щелкните по кнопке Параметры вставки в правом нижнем углу области вставки и выберите команду Только форматы.

4 способ «Использование возможностей специальной вставки».

Копирование форматов с использованием специальной вставки чаще всего используют при копировании оформления на ячейки других листов или книг. Этот способ несколько более трудоемок, чем с использованием буфера обмена и обычной вставки. С другой стороны, он более надежен, так как снижает риск вставки не только формата, но и данных из копируемой ячейки.

Ячейку с копируемым форматом скопируйте в буфер обмена. Выделите ячейки, на которые копируется оформление.

Щелкните по стрелке кнопки Вставить в группе Буфер обмена вкладки Главная и выберите команду Специальная вставка или щелкните по выделенной области правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите команду Специальная вставка.

В диалоговом окне Специальная вставка установите переключатель форматы. Нажмите кнопку ОК.

Удаление форматирования.

Можно удалить сразу все параметры оформления (числовые форматы, параметры выравнивания, параметры шрифта, заливки, границы и т. д.).

Выделите ячейку или диапазон ячеек, для которых удаляется оформление. В группе Редактирование вкладки Главная щелкните по кнопке. Очистить и выберите команду Очистить форматы.

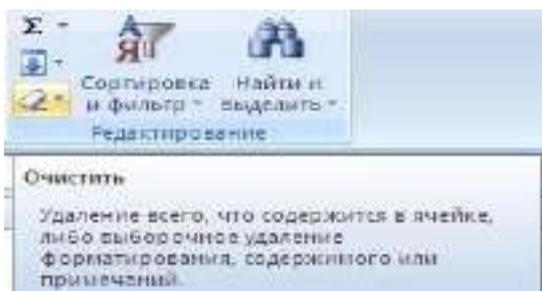


Рис.2.6. Элементы группы Редактирование вкладки Главная.

11. Сохраните результаты работы в своей папке.

Задание 2. Вставка и редактирование формул.

1. Создайте новую таблицу «Оборотная ведомость за ноябрь 2009 г.».

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Наименов.	Остаток	На 1.11.09	Приход		Расход		Остаток	на 1.12.2009
2		Кол-во	Сумма	Цена	кол-во	Цена	Ккол-во	Кол-во	Сумма
3	Ручка	20	16000	1000	20				
4	Карандаш	30	15000	450	10				
5	Тетрадь	50	20000			420	50		
6	Конверт	93	9300	100	100	100	75		
7	Папка	50	20000	500	15	400	37		
8	Итого								

2. Предполагая, что в столбцах D, E, F и G могут быть заполнены все ячейки, заполните ячейки столбцов H и I формулами вида:

для столбца H: $=B+E-G$, для столбца I: $=C+D*E-F*G$.

Введенную в первую ячейку столбца формулу, скопируйте в остальные ячейки столбца.

3. Получите в ячейках C8 и I8 суммы по столбцам.

4. Получите в столбце J процентные соотношения остатков к общей сумме. Выделите ячейку J3 и введите в нее формулу $=I3/I8$, нажмите клавишу Enter, щелкните снова по ячейке J3, а затем по кнопке %.

Для того чтобы правильно скопировать введенную формулу в остальные ячейки столбца J, ее нужно отредактировать: заменить относительный адрес ячейки I8, абсолютным адресом $=I3/IS8$.

Замечание. С помощью символа абсолютной адресации \$ можно варьировать способ адресации ячеек. Например, \$A8 означает, что при переносе формулы будет меняться только адресация строки, а при обозначении A\$8 – только адресация столбца.

Отредактировать уже введенную формулу можно одним из следующих способов:

дважды щелкните мышью по ячейке, чтобы непосредственно в ней начать редактирование;

выделите ячейку, нажмите клавишу F2 и редактируйте непосредственно в ячейке;

выделите ячейку и редактируйте ее содержимое в строке ввода.

5. Отформатируйте данные на листе как таблицу. Выберите стиль оформления таблицы Средний

6. Сохраните таблицу в своей папке под именем Tabl2.xlsx.

Практическая работа № 5

Тема: Работа в редакторе MS Excel

Создание электронной таблицы: ввод и редактирование данных, написание формул, управление элементами таблицы

Цель:

1. Знакомство с различными способами организации данных
2. Освоение навыков практической работы по созданию, редактированию и форматированию электронных таблиц
3. Выполнение простейших вычислений в таблицах Excel. Знакомство с элементарными функциями.
4. Использование абсолютной и относительной адресации ячеек в формулах.
5. Контроль правильности введенных ранее значений с помощью условного форматирования

Условное форматирование – это выделение ячеек с важной информацией и нестандартных значений, а также улучшение восприятия данных с помощью гистограмм, шкалы цветов и наборов значков, применяемых согласно некоторым условиям.

С помощью условного форматирования можно выделить значения, отвечающие какому либо условию (больше, меньше, между, равно,...). Для этого:

1. Выделите ячейку или диапазон ячеек.
2. Щелкните по кнопке Условное форматирование группы Стили вкладки Главная, в галерее выберите команду Правила выделения ячеек, а затем в подчиненном меню выберите условие (рис. 2.7.)

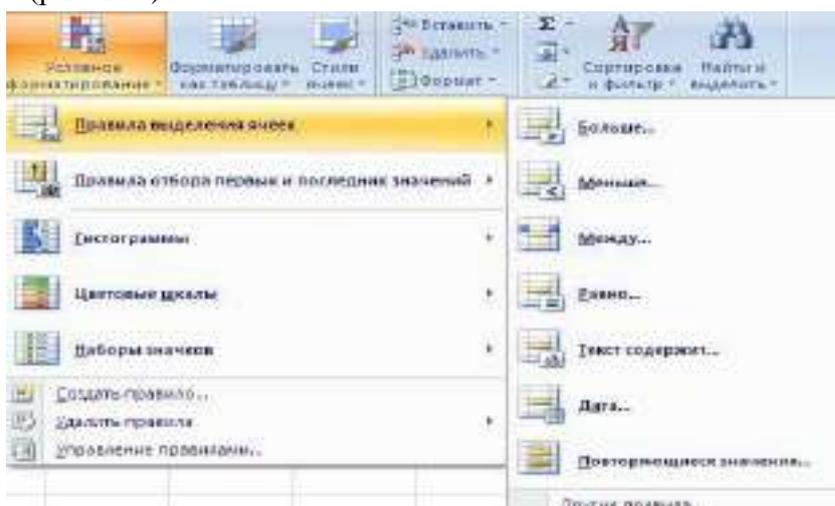


Рис. 2.7. Выбор правила выделения значений.

3. Настройте параметры условия и выберите способ выделения.

Название и содержание окна настройки параметров условия зависит от выбранного условия. Например, при выборе условия Между можно указать минимальное и максимальное значения, а при выборе условия Да-

та можно выбрать отношение выделяемых ячеек к сегодняшней дате (Вчера, Сегодня, Завтра, За последние 7 дней и т.д.), а также выбрать способ выделения.

С помощью условного форматирования можно выделить крайние (максимальные или минимальные) значения:

1. Выделите ячейку или диапазон ячеек.

2. Щелкните по кнопке Условное форматирование группы Стили вкладки Главная, в галерее выберите команду Правила отбора первых и последних значений, а затем в подчиненном меню выберите принцип отбора.

3. Настройте параметры отбора и выберите способ выделения.

Форматирование с использованием гистограммы.

Гистограммы помогают рассмотреть значение в ячейке относительно других ячеек. Длина гистограммы соответствует значению в ячейке. Чем она длиннее – тем выше значение.

1. Выделите диапазон ячеек.

2. Щелкните по кнопке Условное форматирование группы Стили вкладки Главная, в галерее выберите команду Гистограммы, а затем в подчиненном выберите цветное оформление. При наведении указателя мыши на выбираемый вариант оформления срабатывает функция предпросмотра, и фрагмент листа отображается с указанным оформлением.

Форматирование с использованием набора значков.

Набор значков используется для аннотирования и классификации данных по трем-пяти категориям, разделенным пороговым значением. Каждый значок соответствует диапазону значений. Например, в наборе значков зеленая стрелка вверх соответствует высоким значениям, желтая средняя стрелка, направленная в сторону, соответствует средним значениям, а красная стрелка вниз соответствует низким значениям.

1. Выделите диапазон ячеек.

2. Щелкните по кнопке Условное форматирование группы Стили вкладки Главная, в галерее выберите команду Наборы значков, а затем в подчиненном выберите набор значков. При наведении указателя мыши на выбираемый вариант оформления срабатывает функция предпросмотра, и фрагмента листа отображается с указанным оформлением.

Управление правилами условного форматирования.

Правила условного форматирования можно изменять и удалять.

1. Щелкните по кнопке Условное форматирование группы Стили вкладки Главная и выберите команду Управление правилами.

2. В окне Диспетчер правил условного форматирования в поле списка. Показать правила форматирования для выберите лист, для которого производится изменение правил.

3. Выделите правило, которое надо изменить и нажмите кнопку. Изменить правило.

4. В окне Изменение правила форматирования можно выбрать другой тип правила, изменить условие и параметры форматирования.

Задание 3. Условное форматирование.

Введите в A1 число 1, в блок B1:B15 арифметическую прогрессию

1,2,...15, в C1 введите формулу $=\$A\$1*B1$ и скопируйте ее в C2:C15.

Одним из следующих способов скройте (временно удалите из таблицы) столбец B.

1. Выберите строки или столбцы, которые нужно скрыть.

2. В группе Ячейки на вкладке Главная нажмите кнопку Формат

3. Выполните одно из следующих действий:

В группе Видимость выделите пункт Скрыть или отобразить, а затем выберите команду Скрыть строки или Скрыть столбцы.

В группе Размер ячейки щелкните пункт Высота строки или Ширина столбца, а затем введите «0» в поле Высота строки или Ширина столбца.

4. Можно щелкнуть правой кнопкой строку или столбец (либо несколько выделенных строк или столбцов) и выбрать команду Скрыть.

Требуется:

1. Наложить на C1:C15 условный формат: если число лежит в диапазоне от 10 до 20, то выводится курсивом; если число лежит в диапазоне от 20 до 40, то выводится полужирным шрифтом в рамке; если число больше 40, то выводится красными цифрами на голубом фоне. Вводя в ячейку A1 различные числа, проследите как изменяется формат ячеек в зависимости от выводимого значения.

2. Отобразите скрытый столбец В и скопируйте его значения в ячейки D1:D15, E1:E15, F1:F15, G1:G15.

3. С использованием условного форматирования в столбце D выделите 10 ячеек с максимальными значениями

4. Примените условное форматирование с использованием гистограмм для ячеек столбца E.

5. Примените условное форматирование с использованием цветовых схем для ячеек столбца F

6. Примените условное форматирование с использованием значков для ячеек столбца G.

Задание 4. Откройте файл Tab12.xls.

1. С помощью условного форматирования обеспечьте возможность заливки ячеек поля «Сумма на 1.12.2009»:

- зеленым цветом, если сумма равна нулю;
- красным цветом, если сумма больше нуля;
- желтым цветом, если сумма меньше нуля.

2. Скопируйте таблицу на второй лист. Удалите ранее созданные условия.

3. Обеспечьте возможность заливки зеленым цветом записей, значения в которых отвечают следующему условию: значение в поле «Сумма на 1.11.2009» не меньше среднего значения по данному полю. 4. Выполните пункт 3, учитывая дополнительное условие, что значение в поле «Сумма на 1.12.2009» должно быть положительным.

5. Сохраните выполненное задание. Задание 5. Построить таблицу расчета размера платы за электро- энергию в течение 12 месяцев по значениям показаний счетчика в конце каждого месяца и стоимости одного киловатт-часа энергии. Числовые данные выбрать самостоятельно. Предусмотреть оформление таблицы.

Задание 6. Для составления налоговой карточки нужно внести в ячейки месячный доход, а строкой ниже вычислить доход по нарастающей с начала года.

	январь	фев.	мар.	...	дек.	Итого
Доход	500.00		500.00	...	500.00	4500.00
с нач. года	500.00	500.00	1000.00	...	4500.00	4500.00

Если месячный доход отсутствовал, то отображать доход по нарастающей за этот месяц не нужно. Сконструируйте для этой цели условный формат.

Практическая работа № 6

Тема: Создание электронных таблиц: ввод и редактирование данных, написание формул, управление элементами таблицы.

Таблица Word состоит из строк и столбцов ячеек. Таблицы Word могут содержать цифры, текст и рисунки. Таблицы Word используются для упорядочения и представления данных. Они позволяют выстроить числа в столбцы, а затем отсортировать их, а также выполнить различные вычисления.

Компоненты таблицы Word

Границы и линии сетки

Таблица Word имеет границу в виде тонкой сплошной линии черного цвета. Граница сохраняется при печати, а в случае удаления границы линии сетки отображаются на экране. Удаление (восстановление) границы осуществляется командой Формат / Границы и заливка, на вкладке Границы или командой Внешние границы на панели инструментов. Линии сетки не печатаются, но их тоже можно удалить (восстановить) командой Таблица / Скрыть сетку (Отображать сетку).

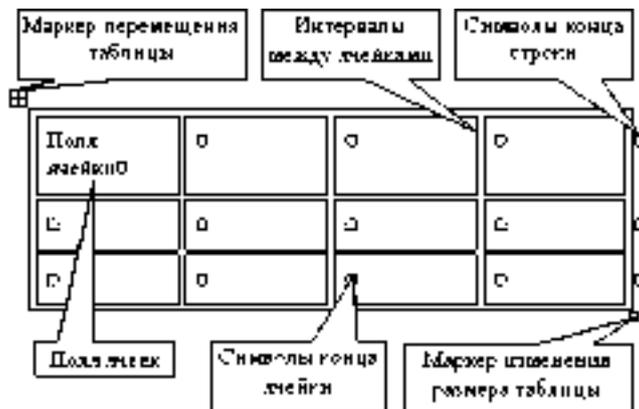


Рис. 1.

Концевые символы

Символ ячейки и символ строки являются непечатаемыми знаками, которые обозначают, соответственно, конец ячейки и конец строки.

Поля ячеек и интервалы между ячейками

Поля ячеек – это расстояние между границей ячейки и текстом внутри ячейки. Интервалы между ячейками и поля ячеек можно изменить в окне диалога Параметры таблицы, которое можно вызвать командой Таблица / Свойства таблицы, нажав кнопку Параметры.

Маркер перемещения и маркер изменения размера таблицы

Маркер перемещения таблицы служит для перемещения таблицы в другое место страницы, а маркер изменения размера таблицы позволяет изменить размер таблицы.

Создание таблицы Word

Создание новой таблицы Word можно осуществить тремя способами:

- нарисовать;
- вставить;
- создание на основе существующих данных (текста, чисел).

1. Нарисовать (создать) таблицу Word

Для создания таблицы Word со сложным заголовком целесообразно использовать способ Нарисовать таблицу. Для этого надо выбрать команду Таблица / Нарисовать таблицу. Появится плавающая панель инструментов Таблицы и границы. С помощью этой панели можно создать таблицу и осуществить ее редактирование и форматирование.



Рис. 2.

2. Вставка (создание) таблицы Word

Чтобы быстро создать простую таблицу в Word, необходимо воспользоваться командой Таблица/Вставить/Таблица. Появится диалоговое окно Вставка таблицы.

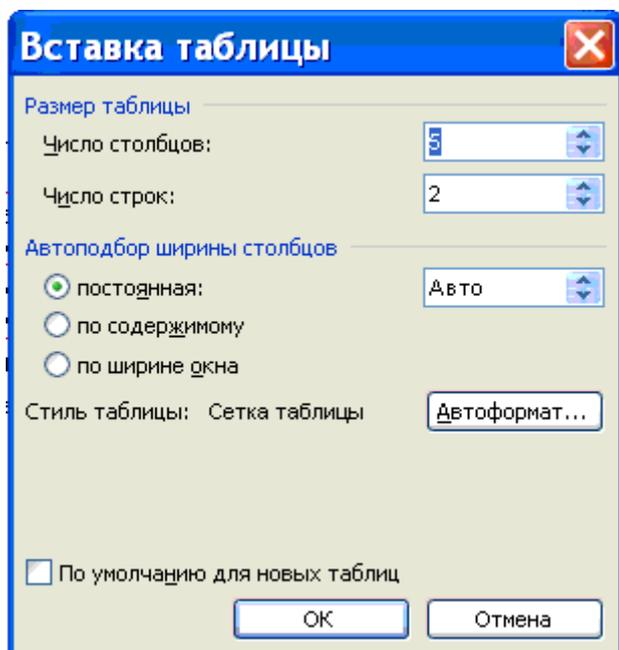


Рис. 3.

В этом окне можно задать размер (количество столбцов и строк), установить Автоподбор ширины столбцов, выбрать один из вариантов Автоформатирование. Установив флажок По умолчанию для новых таблиц, можно сохранить выбранный формат и в дальнейшем использовать его по умолчанию.

3. Преобразование существующего текста в таблицу

При преобразовании текста в таблицу необходимо указать, в каком месте должен начинаться каждый столбец. Для этого используют символы разделителей. В качестве разделителя может быть выбран знак абзаца, знак табуляции, точка с запятой или другой.

Ввод текста в ячейку

Для ввода текста в ячейку, необходимо щелкнуть на ячейке и ввести текст с клавиатуры или вставить из буфера обмена при копировании текста. Если текст не помещается в строке, то он переносится на другую строку и увеличивает высоту строки.

Для изменения ориентации текста в ячейке необходимо установить курсор в ячейку и в меню Формат выбрать команду Направление текста. Для изменения выравнивания текста в ячейке на панели инструментов Таблицы и границы выберите параметр выравнивания по вертикали и горизонтали.

Для перемещения, копирования и удаления текста в ячейках необходимо выделить этот текст. Выделенный текст можно удалять клавишей Delete или Backspace, а также копировать и перемещать как с помощью буфера обмена, так и методом перемещения при помощи мыши (при нажатой левой или правой клавиши).

Форматирование текста в ячейках осуществляется методами форматирования обычного текста. Добавить текст перед таблицей в начале страницы можно, если установить курсор в начале первой строки и нажать клавишу Enter.

Редактирование таблиц Word

К операциям редактирования таблиц Word относятся:

- вставить и удалить строки и столбцы;
- объединить и разбить ячейки;
- разбить таблицу.

Для редактирования элементов (ячеек, строк, столбцов) необходимо выделить эти элементы, а затем использовать меню Таблица или контекстное меню. Для форматирования таблицы используется команда Автоформат в меню Таблицы, а также панель инструментов Таблицы и границы.

Электронные таблицы Word

С помощью таблиц Word можно решить некоторые задачи, которые характерны для электронных таблиц. К этим задачам относятся различные вычисления и сортировка элементов таблицы. Эти задачи выполняются командами Сортировка и Формула в меню Таблицы.

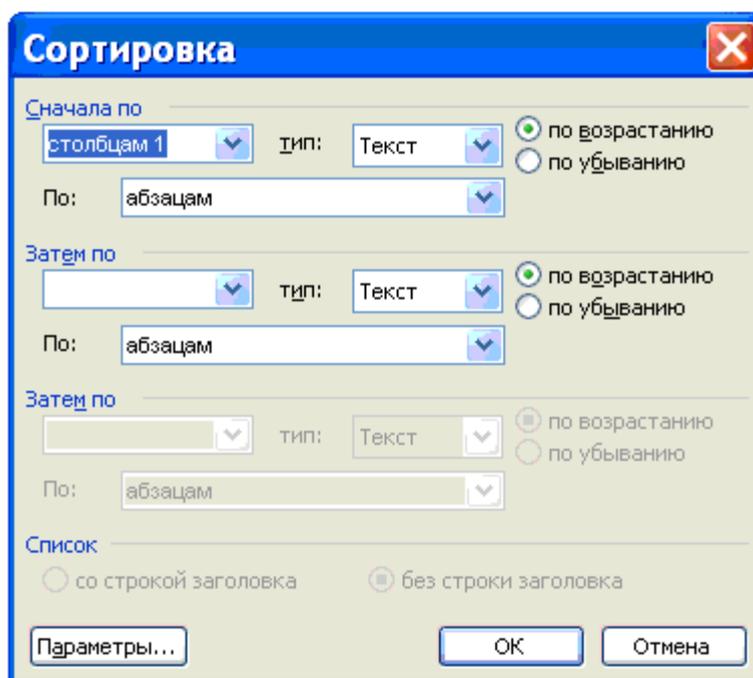


Рис. 4.

Рассмотрим способы вычислений в таблице Word:

1. Сумма строки или столбца чисел:
 - выделить ячейку, в которой будет отображаться сумма;
 - в меню Таблица необходимо выбрать команду Формула;
 - если выделенная ячейка находится в самом низу столбца чисел, Word выводит формулу =SUM(ABOVE), а если выделенная ячейка находится с правого края строки чисел, Word предлагает формулу =SUM(LEFT).
2. Выполнение вычислений в таблице Word:
 - выделить ячейку, в которую будет помещен результат;
 - в меню Таблица необходимо выбрать команду Формула;
 - если Word предлагает формулу, которая не подходит для вычислений, то ее необходимо удалить;
 - в списке "Вставить функцию" выберите функцию. Для ссылки на ячейки введите в формулу адреса этих ячеек в скобках, например для суммирования содержимого ячеек B5 и C7 введите формулу =SUM(b5,c7).

При изменении ссылок на ячейки результаты вычислений можно обновить, выделив поле и нажав клавишу F9

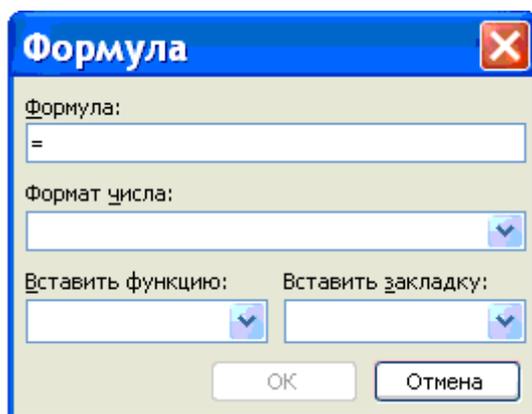


Рис. 5.

Практическая работа № 7

Тема: Определение понятия «архитектура». Уровни детализации структуры ВМ.

Цель: Познакомиться с основными видами интерфейсов ПК

Характеристика внутримашинного системного интерфейса Внутримашинный системный интерфейс - система связи и сопряжения узлов и блоков ЭВМ между собой - представляет собой совокупность электрических линий связи (проводов), схем сопряжения с компонентами компьютера, протоколов (алгоритмов) передачи и преобразования сигналов. Существуют два варианта организации внутримашинного интерфейса. 1. Многосвязный интерфейс: каждый блок ПК связан с прочими блоками своими локальными проводами; многосвязный интерфейс применяется, как правило, только в простейших бытовых ПК. 2. Односвязный интерфейс: все блоки ПК связаны друг с другом через общую или системную шину. В подавляющем большинстве современных ПК в качестве системного интерфейса используется системная шина. Структура и состав системной шины были рассмотрены ранее. Важнейшими функциональными характеристиками системной шины являются: количество обслуживаемых ею устройств и ее пропускная способность, т.е. максимально возможная скорость передачи информации. Пропускная способность шины зависит от ее разрядности (есть шины 8-, 16-, 32- и 64-разрядные) и тактовой частоты, на которой шина работает. В качестве системной шины в разных ПК использовались и могут использоваться: шины расширений - шины общего назначения, позволяющие подключать большое число самых разнообразных устройств, локальные шины, специализирующиеся на обслуживании небольшого количества устройств определенного класса. Сравнительные технические характеристики некоторых шин приведены в табл. 1. Шины расширений Шина Multibus1 имеет две модификации: PC/XT bus (Person) ComputereXtendedTechnology - ПК с расширенной технологией) и PC/AT bus (PC AdvancedTechnology - ПК с усовершенствованной технологией). Шина PC/XT bus - 8-разрядная шина данных и 20-разрядная шина адреса, рассчитанная на тактовую частоту 4,77 МГц; имеет 4 линии для аппаратных прерываний и 4 канала для прямого доступа в память (каналы DMA - DirectMemoryAccess). Шина адреса ограничивала адресное пространство микропроцессора величиной 1 Мбайт. Используется с МП 8086,8088. Шина PC/AT bus -16-разрядная шина данных и 24-разрядная шина адреса, рабочая тактовая частота до 8 МГц, но может использоваться и МП с тактовой частотой 16 МГц, так как контроллер шины может делить частоту пополам; имеет 7 линий для аппаратных прерываний и 4 канала DMA. Используется с МП 80286. Шине ISA (IndustryStandardArchitecture - архитектура промышленного стандарта) - 16-разрядная шина данных и 24-разрядная шина адреса, рабочая тактовая частота 8 МГц, но может использоваться и

МП с тактовой частотой 50 МГц (коэффициент деления увеличен); по сравнению с шинами PC/XT и PC/AT увеличено количество линий аппаратных прерываний с 7 до 15 и каналов прямого доступа к памяти DMA с 7 до 11. Благодаря 24-разрядной шине адреса адресное пространство увеличилось с 1 до 16 Мбайт. Теоретическая пропускная способность шины данных равна 16 Мбайт/с, но реально она ниже, около 4-5 Мбайт/с, ввиду ряда особенностей ее использования. С появлением 32-разрядных высокоскоростных МП шина ISA стала существенным препятствием увеличения быстродействия ПК. Шина EISA (Extended ISA) - 32-разрядная шина данных и 32-разрядная шина адреса, создана в 1989 г. Адресное пространство шины 4 Гбайта, пропускная способность 33 Мбайт/с, причем скорость обмена по каналу МП - КЭШ - ОП определяется параметрами микросхем памяти, увеличено число разъемов расширений (теоретически может подключаться до 15 устройств, практически - до 10). Улучшена система прерываний, шина EISA обеспечивает автоматическое конфигурирование системы и управление DMA; полностью совместима с шиной ISA (есть разъем для подключения ISA), шина поддерживает многопроцессорную архитектуру вычислительных систем. Шина EISA весьма дорогая и применяется в скоростных ПК, сетевых серверах и рабочих станциях. Шина MCA (MicroChannelArchitecture) - 32-разрядная шина, созданная фирмой IBM в 1987 г. для машин PS/2, пропускная способность 76 Мбайт/с, рабочая частота 10-20 МГц. По своим прочим характеристикам близка к шине EISA, но не совместима ни с ISA, ни с EISA. Поскольку ЭВМ PS/2 не получили широкого распространения, в первую очередь ввиду отсутствия наработанного обилия прикладных программ, шина MCA также используется не очень широко. Локальные шины

Современные вычислительные системы характеризуются: стремительным ростом быстродействия микропроцессоров (например, МП Pentium может выдавать данные со скоростью 528 Мбайт/с по 64-разрядной шине данных) и некоторых внешних устройств (так, для отображения цифрового полноэкрannого видео с высоким качеством необходима пропускная способность 22 Мбайт/с); появлением программ, требующих выполнения большого количества интерфейсных операций (например, программы обработки графики в Windows, работа в среде Multimedia). В этих условиях пропускной способности шин расширения, обслуживающих одновременно несколько устройств, оказалось недостаточно для комфортной работы пользователей, ибо компьютеры стали подолгу "задумываться". Разработчики интерфейсов пошли по пути создания локальных шин, подключаемых непосредственно к шине МП, работающих на тактовой частоте МП (но не на внутренней рабочей его частоте) и обеспечивающих связь с некоторыми скоростными внешними по отношению к МП устройствами: основной и внешней памятью, видеосистемами и др. Сейчас существуют два основных стандарта универсальных локальных шин: VLB и PCI. Шина VLB (VESA LocalBus - локальная шина VESA) - разработана в 1992 г. Ассоциацией стандартов видеооборудования (VESA - VideoElectronicsStandardsAssociation), поэтому часто ее называют шиной VESA. Шина VLB, по существу, является расширением внутренней шины МП для связи с видеоадаптером и реже с винчестером, платами Multimedia, сетевым адаптером. Разрядность шины - 32 бита, на подходе 64-разрядный вариант шины. Реальная скорость передачи данных по VLB - 80 Мбайт/с (теоретически достижимая - 132 Мбайт/с). Недостатки шины: рассчитана на работу с МП 80386, 80486, пока не адаптирована для процессоров Pentium, PentiumPro, Power PC; жесткая зависимость от тактовой частоты МП (каждая шина VLB рассчитана только на конкретную частоту); малое количество подключаемых устройств - к шине VLB могут подключаться только четыре устройства; отсутствует арбитраж шины - могут быть конфликты между подключаемыми устройствами. Шина PCI (PeripheralComponentInterconnect - соединение внешних устройств) - разработана в 1993 г. фирмой Intel. Шина PCI является намного более универсальной, чем VLB, имеет свой адаптер, позволяющий ей настраиваться на работу с любым МП: 80486, Pentium, PentiumPro, Power PC и др.; она позволяет подключать 10 устройств самой разной конфигурации

с возможностью автоконфигурирования, имеет свой "арбитраж", средства управления передачей данных, Шина PCI пока еще весьма дорогая. Разрядность PCI - 32 бита с возможностью расширения до 64 бит, теоретическая пропускная способность 132 Мбайт/с, а в 64-битовом варианте - 263 Мбайт/с (реальная вдвое ниже). Шина PCI хотя и является локальной, выполняет и многие функции шины расширения, в частности, шины расширения ISA, EISA, MCA (а она совместима с ними) при наличии шины PCI подключаются не непосредственно к МП (как это имеет место при использовании шины VLB), а к самой шине PCI (через интерфейс расширения). Варианты конфигурации систем с шинами VLB и PCI

Следует иметь в виду, что использование в ПК шин VLB и PCI возможно только при наличии соответствующей VLB- или PCI-материнской платы. Выпускаются материнские платы с мультишинной структурой, позволяющей использовать ISA/EISA, VLB и PCI, так называемые материнские платы с шиной VIP (по начальным буквам VLB, ISA и PCI). Рис. 1. Конфигурация системы с шиной VLB Рис. 2. Конфигурация системы с шиной PCI

Параметр	ISA	EISA	MCA	VLB	PCI
Разрядность шины, бит	16	24	32	32; 64	32; 64
Данных	32	32; 64	32	32; 64	32; 64
Адреса	16	24	32	32; 64	32; 64
Рабочая частота, МГц	8	8-33	10-20	до 33	до 33
Пропускная способность, Мбайт/с	теоретическая 4	2	33	8	76
практическая	2	33	8	76	20
Число подключаемых устройств, шт.	6	15	15	4	10

Локальные шины IDE (Integrated Device Electronics), EIDE (Enhanced IDE), SCSI (Small Computer System Interface) используются чаще всего в качестве интерфейса только для внешних запоминающих устройств.

Задание: Из представленных шин определить вид каждой, записать основные характеристики.

Порядок выполнения работы: Определить вид каждой шины

Зарисовать ее разъем Определить как и к каким устройствам она подключается

Ответить на контрольные вопросы Контрольные вопросы: Что такое внутренний интерфейс ПК? Перечислите основные внутренние интерфейсы ПК. Назначение последовательного порта ПК Отчет должен содержать: Наименования шин; Внешний вид разъемов; Выводы Ответы на контрольные вопросы

Архитектура ЭВМ. Архитектуры с фиксированным набором устройств

Цель работы: получить представление об архитектуре с фиксированным набором устройств.

Теоретические основы

Современный компьютер состоит из нескольких функциональных узлов:

процессор, память, контроллеры устройств и т.д. Каждый узел представляет собой сложное электронное устройство, в состав которого могут входить миллионы логических элементов, Для лучшего понимания принципа работы каждого узла и компьютера в целом вводится понятие уровней представления компьютера.

Цифровой логический уровень, уровень логических схем базовой системы элементов.

Микроархитектурный уровень – уровень организации обработки информации внутри функционального узла. Сюда относятся регистры различного назначения, устройство обработки поступающих команд, устройство преобразования данных, устройство управления.

Командный уровень - набор функциональных узлов и связи между ними, система команд и данных, передаваемых между устройствами.

Набор блоков, связей между ними, типов данных и операций каждого уровня называется

Архитектурой уровня.

Архитектура командного уровня называется обычно компьютерной архитектурой или компьютерной организацией.

Архитектуры с фиксированным набором устройств

Компьютерами с сосредоточенной обработкой называются такие вычислительные системы, у которых одно или несколько обрабатывающих устройств (процессоров) расположены компактно и используют для обмена информацией внутренние шины передачи данных.

Компьютеры

1-го и 2-го поколения имели архитектуру закрытого типа с ограниченным набором внешнего оборудования. Компьютер, выполненный по этой архитектуре, не имел возможности подключения дополнительных устройств, не предусмотренных разработчиком.

Такая архитектура характерна для компьютеров, базовая система логических элементов которых построена на дискретных электронных компонентах (электронных лампах, транзисторах). Введение любого дополнительного функционального блока в такие архитектуры был сопряжен с увеличением потребляемой мощности, занимаемой площади и резко увеличивал стоимость всей системы. Поэтому компьютер, выполненный по этой архитектуре, не имел возможности подключения дополнительных устройств, не предусмотренных разработчиком.

Оперативная память хранит команды и данные исполняемых программ, АЛУ обеспечивает не только числовую обработку, но и участвует в процессе ввода -вывода информации, осуществляя её занесение в оперативную память. Канал ввода/вывода представляет собой специализированное устройство, работающее по командам, подаваемым устройством управления. Канал допускает подключение определённого числа внешних устройств. Устройство

управления обеспечивает выполнение команд программы и управляет всеми узлами системы.

Компьютеры такой архитектуры эффективны при решении чисто вычислительных задач. Они плохо приспособлены для реализации компьютерных технологий, требующих подключения дополнительных внешних устройств и высокой скорости обмена с ними информацией.

Порядок выполнения работы

1. Составить перечень основных элементов архитектуры компьютера.
2. Спроектировать (выполнить схему) компьютера с фиксированными устройствами.
3. Указать направление потоков функционирования обмена информации, основных конструктивных элементов

Отчет

Отчет должен содержать:

- наименование работы;
- цель работы;
- задание;
- последовательность выполнения работы;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод о проделанной работе.

Контрольные вопросы

1. Классификация компьютеров по сферам применения.
2. Функциональная организация персонального компьютера.
3. Основные компоненты, входящие в состав архитектуры компьютера.

Практическая работа №8

Тема: Компоненты вычислительных систем. Дешифраторы; шифраторы; мультиплексоры; триггеры; асинхронные и синхронные триггеры; функциональное назначение входов триггеров; асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ; D-триггер; T-триггер; JK-триггер; счетчики и делители; классификация счетчиков; регистры; классификация регистров; регистры памяти; регистры сдвига; шины; основные параметры.

Цель: Исследовать работу следующих схем: RS триггеры · D триггер JK триггеры

В отличие от комбинационных логических цепей триггеры - это логические устройства с памятью. Их выходные сигналы в общем случае зависят не только от сигналов, приложенных к входам в данный момент времени, но и от сигналов, воздействовавших на них ранее. В зависимости от свойств, числа и назначения входов триггеры можно разделить на несколько видов.

Типы триггеров.

Все современные серии цифровых микросхем, как правило, включают различные типы триггеров, представляющих устройство с двумя устойчивыми состояниями, содержащее бистабильный запоминающий элемент (собственно триггер) и схему управления. Входы, как и сигналы, подаваемые на них делятся на информационные и вспомогательные. Информационные сигналы через соответствующие входы управляют состоянием триггера. Сигналы на вспомогательных входах служат для предварительной установки триггера в заданное состояние и его синхронизации. Вспомогательные входы могут при необходимости выполнять роль информационных. По способу приема информации триггеры подразделяют **тактируемые** и **нетактируемые** триггеры. Изменение состояния нетактируемого (асинхронного) триггера происходит сразу же после соответствующего изменения потенциалов на его управляющих входах. В тактируемом (синхронном) триггере изменение состояния может произойти только в момент присутствия соответствующего сигнала на тактовом входе.

Тактирование может осуществляться импульсом (потенциалом) или фронтом (перепадом потенциала). В первом случае сигналы на управляющих входах оказывают влияние на состояние триггера только при разрешающем потенциале на тактовом входе. Во втором случае воздействие управляющих сигналов проявляется только в момент перехода единица - нуль или нуль - единица на тактовом входе.

Существуют также универсальные триггеры, которые могут работать как в тактируемом, так и в нетактируемом режиме. Основные типы триггеров в интегральном исполнении носят следующие названия: RS-триггеры, D-триггеры, T-триггеры и JK-триггеры.

Условные обозначения триггеров имеют вид прямоугольников, внутри которых пишется буква Т и к которым слева подводятся входные сигналы, Обозначения входов триггера пишутся на дополнительном поле в левой части и прямоугольника. Тактовый вход обозначается буквой С. Динамические входы, т. е. такие входы, которые оказывают воздействие на триггер только в момент перепада на них потенциала, обозначаются дополнительно косой чертой в месте соединения линии входа с обозначением триггера. При этом черта идет снизу вверх, если последний срабатывает от перепада 0/1, и сверху вниз, если рабочим является перепад 1/0. Принимается, что статические входы могут повлиять на состояние триггера тогда, когда на этих входах присутствует потенциал "единица". Если же устанавливающим по какому-то входу является сигнал "нуль", то этот вход дополнительно обозначается кружком. Выходы триггера показываются с правой стороны прямоугольника, причем инверсный выход также обозначается кружком.

Асинхронный триггер RS-типа (рис 1) имеет два информационных входа R и S. Входы S и R названы по первым буквам английских слов set - установка и reset - сброс. При S=1 и R=0 на выходах триггера появляются сигналы: на прямом выходе Q=1, на инверсном \bar{Q} =0. При S=0 и R=1 выходные сигналы триггера принимают противоположные состояния (Q=0, \bar{Q} =1). Этот триггер не имеет тактового входа.

Простейший RS-триггер можно реализовать на логических элементах ИЛИ-НЕ или И-НЕ, как показано на рисунке 1.

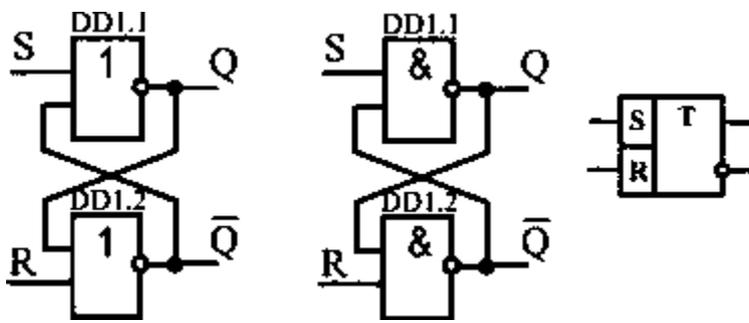


Рис. 1. Асинхронный RS-триггер на логических элементах ИЛИ-НЕ и И-НЕ.

Проиллюстрировать работу такого асинхронного триггера можно с помощью таблиц истинности или временных диаграмм (рис.2). Обратите внимание, что простейший триггер при $S=1$ и $R=0$ устанавливается в состояние логического нуля (и наоборот). Здесь Q – состояние выхода до установки входных сигналов (режим хранения).

На элементах ИЛИ-НЕ				На элементах И-НЕ			
Вход S	Вход R	Прям. Q	Инвер. Q	Вход S	Вход R	Прям. Q	Инвер. Q
0	0	Q	\bar{Q}	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0	0	0
1	1	0	0	1	1	Q	\bar{Q}

При одновременном поступлении сигнала 1 или 0 на входы R и S выходные сигналы триггера не определены, поэтому в устройствах на основе RS-триггера необходимо исключать такие режимы (запрещенное состояние). Существуют разновидности RS-триггера, носящие название E-, R- и S-триггеров, для которых сочетание $S=1$ и $R=1$ не является запрещенным.

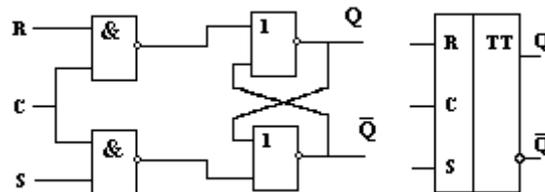
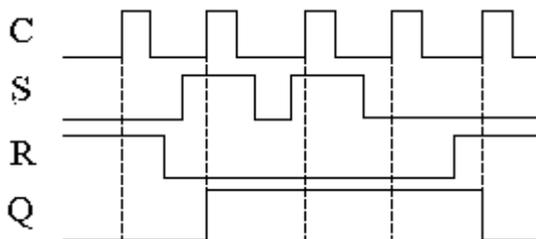


Рис. 2. Синхронный RS-триггер. Справа – его временные диаграммы.

Синхронный одноступенчатый RS-триггер рис. 2 отличается от асинхронного наличием C-входа для синхронизирующих тактовых импульсов. Синхронный триггер состоит из асинхронного RS-триггера и двух логических элементов на его входе.

Переключение этого триггера происходит только при появлении высокого уровня на тактовом входе C, что хорошо видно на временной диаграмме, рис. 2.

Триггер RS используется как устройство памяти в других типах триггеров.

D-триггер.

D-триггер - триггер задержки (от английского delay-задержка), при разрешающем сигнале на тактовом входе С устанавливается в состояние, соответствующее потенциалу на входе D. Если обозначать выходной сигнал триггера буквой Q, то для D – триггера можно написать следующее равенство: $Q_n = D_{n-1}$. Индексы n и n-1 указывают на то, что выходной сигнал Q изменяется не сразу после изменения входного сигнала D, а только с приходом разрешающего тактового сигнала, т.е. существует задержка.

n	Q_{n+1}	Q_{n+1}
	0	0
	1	0
	0	1
	1	1

Тактирование D-триггера может осуществляться **уровнем или фронтом**. Более простым является D-триггер первого типа, который реализуется на основе RS-триггера (рис. 3). Он состоит из синхронного RS-триггера и инвертора. Благодаря инвертору невозможно запрещенное соотношение сигналов на входах S и R.

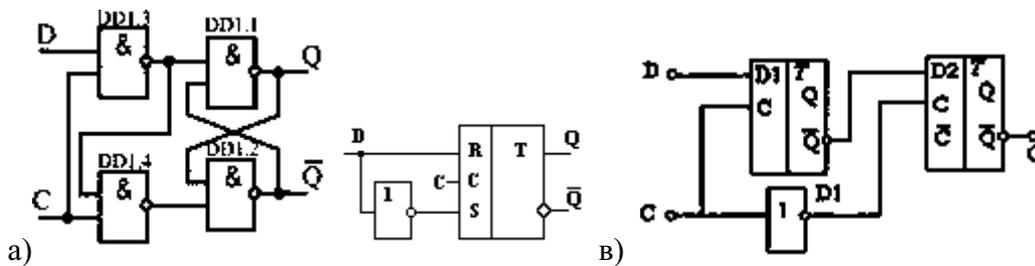


Рис. 3. D-триггер: а) и б) синхронизируемый уровнем, в) синхронизируемый фронтом.

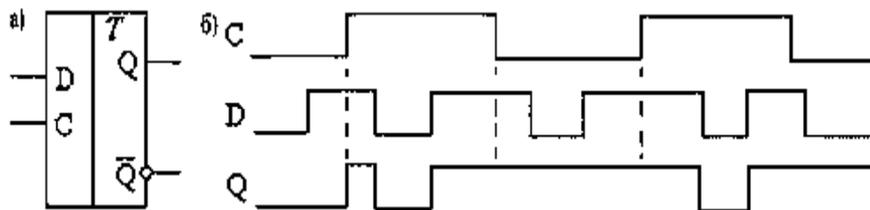


Рис. 4. D-триггер синхронизируемый уровнем (статическое управление). Условное обозначение и временные диаграммы

На анализ работы и временная диаграмма (рис. 4) показывают, что сигнал с входа D проходит на выход Q только при условии высокого уровня на тактовом входе С.

В тактируемом фронтом D-триггере (рис.5) изменение потенциала на входе D, синхронное с тактовыми импульсами, повторяется на выходе Q по перепаду уровня (в данном случае с низкого на высокий) с задержкой относительно тактовых импульсов.

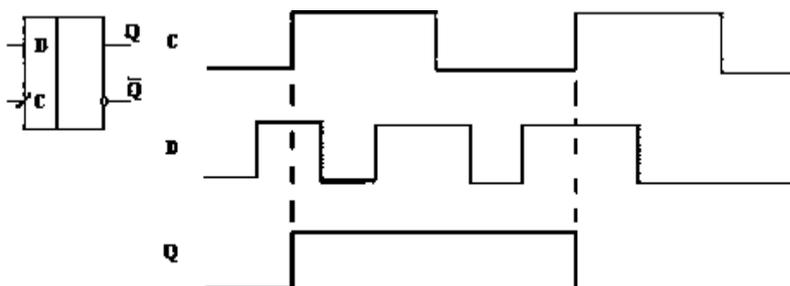


Рис. 5. D-триггер синхронизируемый фронтом (динамическое управление). Условное обозначение и временные диаграммы.

Выходной сигнал Q сохраняется до прихода очередного тактового импульса. При чем эта информация хранится в D-триггере, пока не придет следующий бит (0 или 1) информации. По сути это ячейка памяти.

Если вход D замкнуть с инверсным выходом, то останется только один вход С. При подаче на вход С импульсов триггер переключается в противоположное состояние. Таким образом, триггер осуществляет деление частоты входных импульсов на 2. В таком режиме D-триггер работает счетным или Т-триггером.

JK-триггер

Он имеет также два управляющих входа J и K. Подобно RS-триггеру, в JK-триггере J и K-это входы установки триггера в единицу и нуль. В отличие от RS-триггера в JK-триггере наличие двух единичных управляющих сигналов ($J=K=1$) приводит к переходу триггера в противоположное состояние, т. е. в данном случае JK-триггер работает как Т-триггер. JK-триггеры тактируются только перепадом потенциала на тактовом входе. Находят применение также JK-триггеры, которые изменяют свои состояния под воздействием перепадов сигналов на входах J и K. Уравнение для JK-триггера выглядит следующим образом: $Q_n = (J\bar{Q} + \bar{K}Q)_{n-1}$. На рис.6 указаны основные принципы построения и обозначения JK-триггеров.

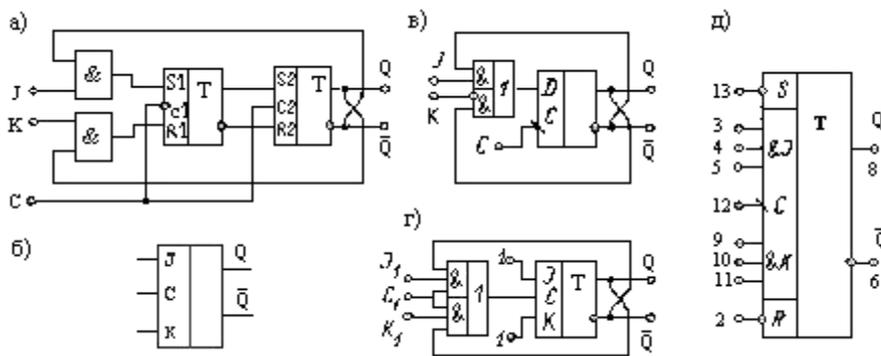


Рис. 6 Принципы построения (а, в, г) и обозначения (б, д) JK-триггеров.

Практические микросхемы триггеров обычно содержат различные вспомогательные входы. В качестве примера на рис. 6 д показана схема триггера K155ТВ1. Здесь кроме тактируемых входов J и K имеются также нетактируемые инверсные входы S и R. Для того чтобы упростить построение счетчиков, в этих триггерах предусмотрено по три входа J и K, объединенных посредством ячеек И ($J=J_1J_2J_3$, $K=K_1K_2K_3$).

В таблице ниже перечислены режимы работы JK-триггера. Напоминаем, что переключение происходит только при поступлении тактового импульса на вход С.

J	K	Q	Режим работы
0	0	Q	Хранение
1	0	1	Установка в 1
0	1	0	Сброс в 0
1	1	\bar{Q}_{inv}	Счет

Триггеры. Практическая часть.

Исследования работы ОУ проводятся на оборудовании UniTrain-I немецкой фирмы LUCAS-NÜLLE GmbH, в состав которого входят базовые блоки Interface (basicVI): SO4203-2A и ExperimenterSO4203-2B, а также сменная плата: SO4201-9T

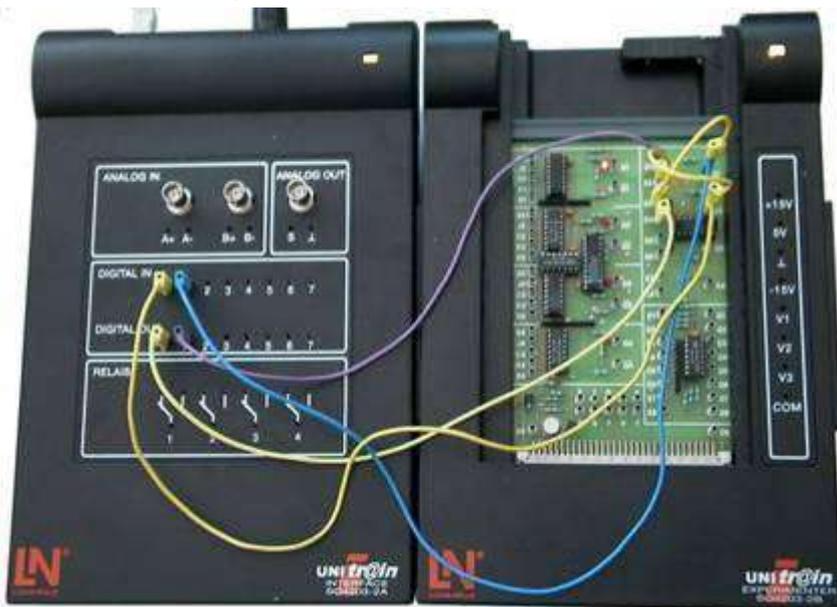
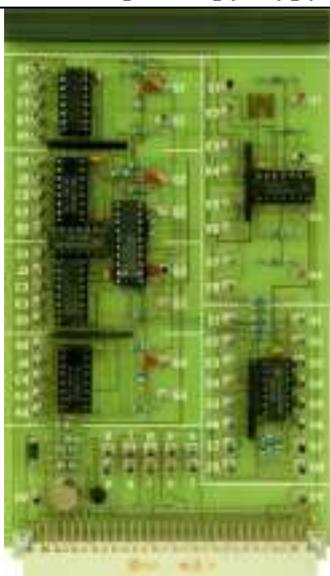


Рис. 7 Базовые блоки. Коммутация элементов схемы.

Рассмотрим структуру сменной платы и принципиальные схемы ее частей.



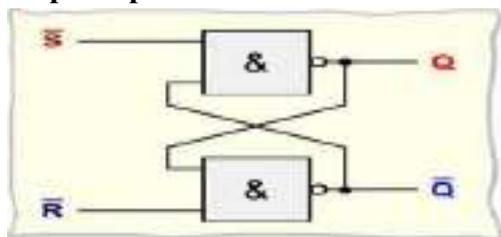
- 4 JK триггера (ряд ИС слева)
- 4 элемента И-НЕ 74НС00N (справа вверху)
- 8 инверторов НЕ 74НС04N (справа внизу)

1. Соединяя триггеры с элементами И-НЕ и инверторами можно собрать счетчики (синхронный, асинхронный, прямого и обратного счета т.д.), регистры (параллельный, последовательный или кольцевого типа) и делитель частоты.

2. Состояние выходного сигнала триггера Q можно увидеть с помощью индикатором на светодиоде.

3. Если на входах триггеров и схем НЕ - И нет сигналов, то их выходы находятся в состоянии «высокий уровень». И наоборот, разрыв на входе инверторов (НЕ) приводит их в состоянии «низкий уровень».

RS триггер.



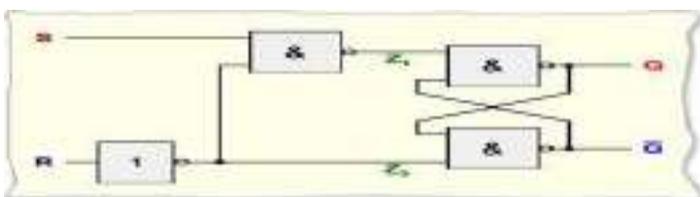


Рис. 8 Простой RS триггер на элементах И-НЕ. RS триггер со сбросом (справа).

1. Для исследования работы простого RS триггер соедините проводами следующие гнезда

Источник / приемник	Точка схемы
Цифровой выход 1	Терминал И-НЕ: E1
Цифровой выход 0	Терминал И-НЕ: E4
Цифровой Вход 1	Терминал И-НЕ: Q1
Цифровой Вход 0	Терминал И-НЕ: Q2
Терминал И-НЕ: E2	Терминал И-НЕ: Q2
Терминал И-НЕ: E3	Терминал И-НЕ: Q1

2. Запустите программу **VI Starter**. В трее появится желтый значок в виде «i» для вызова виртуальных приборов и источников сигналов.

3. В меню **Instruments** программы **VI Starter** выберите следующие инструменты

Инструмент	Примечание
Цифровые Входы и Выходы (DigitalIODisplay)	
	Q ₀ и Q ₁ – выходы (digital out) I ₀ и I ₁ – индикаторы выходов (digitalin)

4. Заполните следующую таблицу, где Q_n и Q_{n+1} состояние выходов триггера ДО и ПОСЛЕ установки сигналов на входе.

Q₀ и Q₁ – выходы виртуального инструмента «**Цифровые Входы и Выходы**» (DigitalIODisplay) I₀ и I₁ – индикаторы выходов на этом инструменте.

вход <u>S</u>	вход <u>R</u>	прямой выход Q _n	прямой выход Q _{n+1}	инверсный выход Q _{n+1}
Q ₁	Q ₀	I ₁	I ₁	I ₀
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

Необходимое состояние прямого выхода Q_n установите, манипулируя выходами виртуального инструмента Q_0 и Q_1 .

5. Для исследования работы RS триггер со сбросом соедините проводами следующие гнезда

Источник / приемник	Точка схемы
Цифровой выход 1	Терминал И-НЕ: E5
Цифровой выход 0	Терминал НЕ: E1
Терминал НЕ: Q1	Терминал И-НЕ: E4
Терминал НЕ: Q1	Терминал И-НЕ: E6
Терминал НЕ: Q3	Терминал И-НЕ: E1
Терминал И-НЕ: E2	Терминал И-НЕ: Q2
Терминал И-НЕ: E3	Терминал И-НЕ: Q1
Цифровой Вход 1	Терминал И-НЕ: Q1
Цифровой Вход 0	Терминал И-НЕ: Q2

6. Заполните следующую таблицу, где Q_n и Q_{n+1} – состояние выходов триггера ДО и ПОСЛЕ установки сигналов на входе. Z1 и Z2 – контрольные точки схемы

Q_0 и Q_1 – выходы виртуального инструмента «Цифровые Входы и Выходы» (DigitalIODisplay) I_0 и I_1 – индикаторы выходов на этом инструменте.

вход \underline{S}	вход \underline{R}	прямой выход Q_n	Z1	Z2	прямой выход Q_{n+1}	инверсный выход \overline{Q}_{n+1}
Q_1	Q_0	I_1	I_3	I_2	I_1	I_0
0	0	0				
0	0	1				
0	1	0				
0	1	1				
1	0	0				
1	0	1				
1	1	0				
1	1	1				

Необходимое состояние прямого выхода Q_n установите, манипулируя выходами виртуального инструмента Q_0 и Q_1 .

D-триггер синхронизируемый уровнем

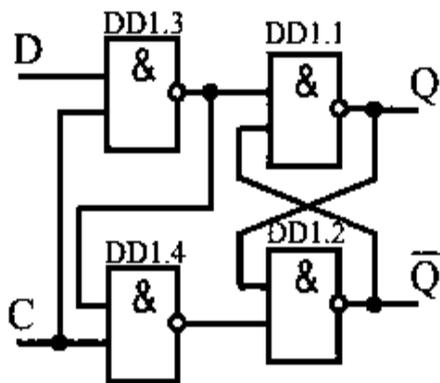


Рис. 9 D- триггер на элементах И-НЕ. Вход данных D, тактовый вход C.

1. Для исследования работы простого D- триггера соедините проводами следующие гнезда

Источник / приемник	Точка схемы
Терминал И-НЕ: E2	Терминал И-НЕ: Q2
Терминал И-НЕ: E3	Терминал И-НЕ: Q1
Терминал И-НЕ: E1	Терминал И-НЕ: Q3
Терминал И-НЕ: E4	Терминал И-НЕ: Q4
Терминал И-НЕ: E7	Терминал И-НЕ: Q3
Терминал И-НЕ: E6	Терминал И-НЕ: E8
Цифровой выход 1	Терминал И-НЕ: E5
Цифровой выход 0	Терминал И-НЕ: E8
Цифровой Вход 1	Терминал И-НЕ: Q1
Цифровой Вход 0	Терминал И-НЕ: Q2

2. Запустите программу **VI Starter**. В трее появится желтый значок в виде «i» для вызова виртуальных приборов и источников сигналов.

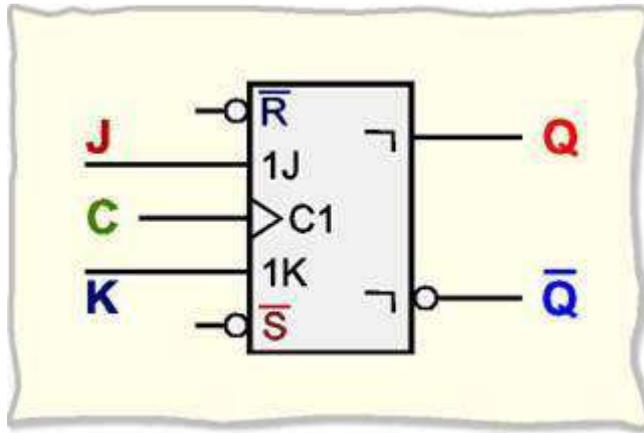
3. В меню **Instruments** программы **VI Starter** выберите следующие инструменты

Инструмент	Примечание
Цифровые Входы и Выходы (DigitalIODisplay)	
	Q ₀ и Q ₁ – выходы (digital out) I ₀ и I ₁ – индикаторы выходов (digitalin)

4. Заполните следующую таблицу, где Q_n и Q_{n+1} состояние выходов триггера ДО и ПОСЛЕ установки сигналов на входе. Q₀ и Q₁ – выходы виртуального инструмента «**Цифровые Входы и Выходы**» (DigitalIODisplay) I₀ и I₁ – индикаторы выходов на этом инструменте.

вход <u>S</u>	вход <u>R</u>	прямой выход Q _n	прямой выход Q _{n+1}	инверсный выход Q _{n+1}
Q ₁	Q ₀	I ₁	I ₁	I ₀
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

Необходимое состояние прямого выхода Q_n установите, манипулируя выходами



виртуального инструмента Q_0 и Q_1 .

Рис. 10 Условное обозначение JK триггера.

1. Для исследования работы JK- триггера соедините проводами следующие гнезда

Источник / приемник	Точка схемы
Цифровой Выход 4	Терминал FF S1
Цифровой Выход 3	Терминал FF J1
Цифровой Выход 2	Терминал FF C1
Цифровой Выход 1	Терминал FF K1
Цифровой Выход 0	Терминал FF R1
Цифровой Вход 1	Терминал FF Q1
Цифровой Вход 0	Терминал FF Q1

2. Запустите программу **VI Starter**. В тее появиться желтый значок в виде «i» для вызова виртуальных приборов и источников сигналов.

3. В меню **Instruments** программы **VI Starter** выберите следующие инструменты

Инструмент	Примечание
Цифровые Входы и Выходы (DigitalIODisplay)	И ₀ и I ₁ – индикаторы выходов (digital in)

4

. Проверьте возможность управления JK –триггером с помощью нетактируемыми входами S и R («**Цифровые Выходы 4 и 0**» виртуального инструмента) в соответствии с таблицей:

S	R	Q_{n+1}	\bar{Q}_{n+1}	режим
1	1	Q	\bar{Q}	хранение
0	1	1	0	установка
1	0	0	1	сброс
0	0	1	0	

5. Изучите работу JK –триггера во всех 4 режимах:

- J=0 и K=0;
- J=1 и K=0;
- J=0 и K=1;
- J=1 и K=1;

6. Перед каждым упражнением установите триггер в состояние $Q=1$ при помощи сигналов $S=0$ и $R=1$, после чего установите режим хранения $S=1$ и $R=1$.

7. Установите необходимые уровни сигналов на **Ж** и **К** («Цифровые Выходы 3 и 1» виртуального инструмента).

8. Подайте импульс на вход **С** импульс, дважды нажимая на кнопку виртуального прибора «Цифровые Выходы 3»

9. Заполните следующую таблицу, где Q_n и Q_{n+1} состояние выходов триггера ДО и ПОСЛЕ подачи импульса на вход **С**.

Ж	К	С	Q_n	Q	Q_{n+1}
					<u>1</u>
0	0		0		
0	0		1		
0	1		0		
0	1		1		
1	0		0		
1	0		1		
1	1		0		
1	1		1		

Необходимое состояние прямого выхода Q_n установите, манипулируя входами **S** и **R**.

10. Оформите отчет, сделайте выводы.

Практическая работа № 9.

Тема: Микрооперации и микропрограммы. Цикл команды. Основные показатели ВМ. Критерии эффективности ВМ. Модель устройства управление. Принцип управления по хранимой в памяти микропрограмме.

Цель: Изучить основные компоненты ЭВМ и их характеристики, провести тестирование быстродействия ОЗУ, построить структурную схему ПК.

Теоретическая часть

FSB (FrontSideBus) – шина в двухшинной архитектуре DIB корпорации Intel шина, связывающая процессор с оперативно запоминающие устройство (ОЗУ).

DMI (DesktopManagementInterface) — интерфейс программирования приложений (ApplicationProgrammingInterface – API), позволяющий программному обеспечению собирать данные о характеристиках компьютера. Спецификация DMI разработана консорциумом DistributedManagementTaskForce (DTMF), возглавляемом фирмой Intel. Данный интерфейс позволяет пользователю получить информацию об аппаратном обеспечении ПК.

SPD (SerialPresenceDetect) – спецификация, описывающая технологию записи, хранения и считывания информации о характеристиках 168-контактных модулей DIMM

Чипсет (chipset) – набор микросхем, спроектированных для совместной работы с целью выполнения набора каких-либо функций. Так, в компьютерах чипсет выполняет роль связующего компонента, обеспечивающего совместное функционирование подсистем памяти, ЦПУ, ввода-вывода и других. Чипсеты встречаются и в других устройствах, например, в радиоблоках сотовых телефонов. Чипсет состоит из двух основных микросхем (иногда они объединяются в один чип):

МСН (MemoryControllerHub) — контроллер-концентратор памяти — северный мост (northbridge) — обеспечивает взаимодействие центрального процессора (ЦП) с памятью и видеоадаптером (PCI Express). В новых чипсетах часто имеется интегрированная видеоподсистема. Контроллер памяти может быть интегрирован в процессор (напримерOpteron, Nehalem, UltraSPARC T1).

ИСН (I/O ControllerHub) — контроллер-концентратор ввода-вывода — южный мост (southbridge) — обеспечивает взаимодействие между ЦП и жестким диском, картами PCI,

интерфейсами IDE, SATA, USB и пр. Также иногда к чипсетам относят микросхему **Super I/O**, которая подключается к южному мосту и отвечает за низкоскоростные порты RS232, LPT, PS/2.

EverestUltimateEdition— программа для просмотра информации об аппаратной и программной конфигурации компьютера. Программа анализирует конфигурацию компьютера и выдает подробную информацию об установленных в системе устройствах — процессорах, системных платах, видеокартах, аудиокартах, модулях памяти и так далее, а также информацию об их характеристиках, поддерживаемых ими наборах команд и режимах работы, их производителях, установленном программном обеспечении, конфигурации операционной системы и установленных драйверах.

В программе имеется достаточно широкий набор тестов:

- чтение из памяти — тестирует скорость пересылки данных из ОЗУ к процессору;
- запись в память;
- копирование в памяти — тестирует скорость пересылки данных из одних ячеек памяти в другие через кэш процессора;
- задержка памяти — тестирует среднее время считывания процессором данных из ОЗУ;

CPU Queen— тестирует производительность процессора в целочисленных операциях при решении классической «Задачи с ферзями»;

CPU PhotoWorxx— тестирует производительность блоков целочисленных арифметических операций, умножения, а также подсистемы памяти при выполнении ряда стандартных операций с RGB-изображениями;

CPU ZLib— тестирует производительность процессора и подсистемы памяти при создании архивов формата ZIP при помощи популярной открытой библиотеки ZLib. Использует целочисленные операции;

CPU AES — тестирует скорость процессора при выполнении шифрования по криптоалгоритму AES. Способен использовать низкоуровневые команды шифрования процессоров VIA C3 и C7, что позволяет последнему быть одним из лидеров теста, превосходя по производительности ряд многоядерных процессоров Intel и AMD;

FPU Julia— тестирует производительность блоков процессора, выполняющих операции с плавающей запятой, в вычислениях с 32-разрядной точностью. Моделирует несколько фрагментов фрактала Жюлиа. При возможности использует инструкции MMX, SSE и 3DNow!;

FPU Mandel— тестирует производительность блоков процессора, выполняющих операции с плавающей запятой, в вычислениях с 64-разрядной точностью путем моделирования нескольких фрагментов фрактала Мандельброта. Способен использовать инструкции SSE2.

FPU SinJulia— усложненный вариант теста FPU Julia. Тестирует производительность блоков процессора, выполняющих операции с плавающей запятой, в вычислениях с 80-разрядной точностью. Использует инструкции x87, предназначенные для вычисления тригонометрических и показательных функций.

Тайминги оперативной памяти. Схема таймингов включает в себя задержки CL-tRCD-tRP-tRAS соответственно. Для работы с памятью необходимо для начала выбрать чип, с которым мы будем работать. Делается это командой CS (ChipSelect). Затем выбирается банк и строка. Перед началом работы с любой строкой необходимо ее активировать. Делается это командой выбора строки RAS (RowAddressStrobe), при выборе строки она активируется. Затем нужно выбрать столбец командой CAS (ColumnAddressStrobe) – эта же команда инициирует чтение. Затем считать данные и закрыть строку, совершив предварительный заряд (precharge) банка.

CL(CasLatency) – минимальное время между подачей команды на чтение (CAS) и началом передачи данных (задержка чтения).

tRCD(RAS to CAS delay) – время, необходимое для активизации строки банка, или минимальное время между подачей сигнала на выбор строки (RAS) и сигнала на выбор столбца (CAS).

tRP(RowPrecharge) – время, необходимое для предварительного заряда банка (precharge). Иными словами, минимальное время закрытия строки, после чего можно активировать новую строку банка.

tRAS(ActivetoPrecharge) – минимальное время активности строки, то есть минимальное время между активацией строки (ее открытием) и подачей команды на предзаряд (начало закрытия строки). Строка не может быть закрыта раньше этого времени.

CR (CommandRate) – Время, необходимо

е для декодирования контроллером команд и адресов. Иначе, минимальное время между подачей двух команд. При значении 1T команда распознается 1 такт, при 2T – 2 такта, 3T – 3 такта.

Это все основные тайминги. Остальные тайминги имеют меньшее влияние на производительность.

Порты (каналы ввода - вывода)

На задней стенке корпуса современных ПК размещены (точнее могут размещаться) следующие порты:

Game– для игровых устройств (для подключения джойстика).

VGA (VideoGraphicsArray) – выход контроллера графического адаптера (видеокарты) для подключения монитора.

COM-port– асинхронные последовательные (обозначаемые COM1 — COM3). Через них обычно подсоединяются мышь, модем и тому подобное.

PS/2 – асинхронные последовательные порты для подключения клавиатура и манипулятора мышь.

LPT – параллельные (обозначаемые LPT1—LPT4), к ним обычно подключаются принтеры.

USB (UniversalSerialBus) – универсальный интерфейс для подключения 127 устройств (этот интерфейс может располагаться на передней или боковой стенке корпуса).

IEEE-1394 (FireWire) – интерфейс для передачи больших объемов видео информации в реальном времени (для подключения цифровых видеокамер, внешних жестких дисков, сканеров и другого высокоскоростного оборудования). Интерфейсом FireWire оснащены все видеокамеры, работающие в цифровом формате. Может использоваться и для создания локальных сетей.

iRDA- инфракрасные порты предназначены для беспроводного подключения карманных или блокнотных ПК или сотового телефона к настольному компьютеру. Связь обеспечивается при условии прямой видимости, дальность передачи данных не более 1 м. Если в ПК нет встроенного iRDA адаптера, то он может быть выполнен в виде дополнительного внешнего устройства (USB iRDA адаптера), подключаемого через USB-порт. А также разъемы звуковой карты для подключения колонок, микрофона и линейный выход.

Практическая часть

Задание 1. Ознакомьтесь с суммарной информацией о компьютере.

1. Запустите программу **Everest Ultimate Edition**.

2. В левом меню в раскрывающемся списке «Компьютер» выберите пункт «Суммарная информация».

3. Выпишите из списка основных параметров исследуемого компьютера в правом окне:

тип компьютера;тип операционной системы;имякомпьютера;имяпользователя;тип центрального процессора (ЦП);тип системной платы;тип чипсета системной платы;количество и тип оперативной (системной) памяти;типвидеоадаптера;типмонитора;тип и объем дискового накопителя;перечислить другие устройства ввода-вывода, имеющиеся на исследуемом ПК.

Задание 2. Ознакомьтесь с ЦП исследуемого компьютера.

1. В левом меню в раскрывающемся списке «Системная плата» выберите пункт «ЦП».
2. Выпишите основные параметры ЦП из списка в правом окне:

тип ЦП;

название ядра (псевдоним)

ЦП;

Степпинг ЦП;

Наборы инструкций;

исходная частота;

размер и характеристики кэш памяти ЦП;

физические параметры

ЦП: тип корпуса; размер корпуса; число транзисторов; технологический процесс; размер кристалла

а; напряжение питания ядра;

напряжение;

типичная мощность;

максимальная мощность.

3. В левом меню в раскрывающемся списке «Компьютер» выберите пункт «Разгон»

4. Выпишите текущую частоту процессора.

5. Сравните исходную частоту процессора с текущей.

Задание 3. Ознакомьтесь с материнской (системной) платой ПК.

1. В левом меню в раскрывающемся списке «Системная плата» выберите пункт «Системная плата».

2. Выпишите из списка основных параметров материнской платы в правом окне:

название материнской платы и фирму;

свойства шины FSB: тип шины;

ширина шины;

реальная частота;

эффективная частота;

пропускная способность;

свойства шины памяти: тип шины;

ширина шины;

соотношение DRAM:FSB;

реальная частота;

эффективная частота;

пропускная способность;

название чипсета – IntelHubInterface; физическую информацию о системной плате: число гнезд для ЦП;

разъемы ОЗУ; встроенные устройства;

размеры системной платы; чипсет системной платы.

Задание 4. Ознакомьтесь со свойствами модулей ОЗУ.

1. В левом меню в раскрывающемся списке «Системная плата» выберите пункт «SPD».

2. Выпишите свойства модулей ОЗУ и основные тайминги памяти, для разных частот.

Задание 5. Ознакомьтесь с чипсетом материнской платы.

1. В левом меню в раскрывающемся списке «Системная плата» выберите пункт «Чипсет».

2. Ознакомьтесь со свойствами «северного моста» чипсета. Для этого в верхнем окне выберите пункт «Северный мост».

3. Выпишите:

название «северного моста»;

поддерживаемые скорости FSB;

поддерживаемые типы оперативной памяти;
тип контроллера памяти;
максимальный объем оперативной памяти;
основные тайминги памяти (CR, tRAS, tRP, tRCD, CL).

4. Ознакомьтесь со свойствами «южного моста» чипсета. Для этого в верхнем окне выберите пункт «Южный мост».

5. Перечислите устройства, содержащиеся в «южном мосте».

Задание 6. Ознакомьтесь с системой хранения данных ПК – постоянно запоминающими устройствами (ПЗУ).

1. В левом меню в раскрывающемся списке «Хранение данных» выберите пункт «Хранение данных Windows». В правом верхнем окне появится список всех возможных ПЗУ исследуемого компьютера.

2. Рассмотрите параметры жесткого диска и оптического DVD накопителя. Для этого выпишите их основные характеристики. Такие как: название ЖД; производитель;

емкость;

интерфейс подключения;

физические параметры.

Задание 7. Ознакомьтесь с имеющимися на плате портами ввода-вывода.

1. В разделе «Компьютер» выберите пункт «DMI».

2. Из раздела «Системные разъемы» выпишите имеющиеся на материнской плате разъемы.

3. Из раздела «Разъемы портов» выпишите разъемы для подключения внешних устройств ввода-вывода, для каждого укажите тип порта.

Задание 8. Проведите тестирование быстродействия ОЗУ.

1. Перейти в раздел «Тест» в левом меню.

2. Выберите пункт «Чтение из памяти» для тестирования скорости пересылки данных из ОЗУ к процессору.

3. Для начала тестирования нажмите кнопку «Обновить» либо клавишу «F5» на клавиатуре.

4. Выберите пункт «Запись в память».

5. Нажмите кнопку «Обновить» для начала тестирования.

6. Выберите пункт «Копирование в память» для тестирования скорости пересылки данных из одних ячеек памяти в другие через кэш процессора.

7. Нажмите кнопку «обновить» либо клавишу «F5» на клавиатуре.

8. Выберите пункт «Задержка в памяти» для тестирования среднего времени считывания процессором данных из ОЗУ.

9. Нажмите клавишу «F5» на клавиатуре для тестирования.

Задание 9. По результатам предыдущих пунктов постройте структурную схему ПК.

Базовые сведения:

1. При подаче питания на процессор происходит его обращение к микросхеме ПЗУ и запуск программы, инициализирующей работу компьютера. В этот момент на экране монитора наблюдается сообщение о версии BIOS.

2. Процедура инициализации запускает процедуру POST, выполняющую самотестирование базовых устройств (POST - Power-On-Self-Test). В этот момент на экране наблюдается сообщение MemoryTest: и указание объема проверенной памяти компьютера.

3. При отсутствии дефектов в оперативной памяти или в клавиатуре происходит обращение к микросхеме CMOS, в которой записаны данные, определяющие состав компьютерной системы и ее настройки. На экране монитора эти данные отображаются в таблице SystemConfiguration.

4. Установив параметры жесткого диска, компьютерная система обращается в его системную область, находит там загрузчик операционной системы и начинает ее загрузку. При этом на экране выводится сообщение Starting тип операционной системы ...

Далее работа с компьютером выполняется под управлением операционной системы.

Порядок выполнения:

Задание №10.

1. Если монитор вычислительной системы имеет питание, отдельное от системного блока, включите монитор.
2. Включите компьютерную систему выключателем системного блока.
3. Для наблюдения сообщений, поступающих от компьютера в процессе запуска, используйте клавишу Pause/Break. Она приостанавливает загрузку и дает возможность внимательно прочесть сообщение. Для продолжения запуска используйте клавишу ENTER.
4. Отметьте версию BIOS (см. Базовые сведения, п. 1).
5. Укажите протестированный объем памяти (см. Базовые сведения, п. 2).
6. Данные, определяющие состав компьютерной системы и ее настройки, на экране монитора отображаются в таблице SystemConfiguration (см. Базовые сведения, п. 3). Приостановив запуск с помощью клавиши PAUSE/BREAK, изучите таблицу и установите:
 - сколько жестких дисков имеет компьютерная система и каков их объем?
 - имеются ли дисководы гибких дисков и каковы параметры используемых гибких дисков?
 - сколько последовательных и параллельных портов имеется в наличии?
7. Определите тип устанавливаемой операционной системы (см. Базовые сведения, п. 4).
8. Дождавшись окончания запуска операционной системы, выясните у преподавателя порядок завершения работы с компьютером. Приведите компьютер в исходное состояние.
9. Запишите порядок начальной загрузки компьютера, отметьте, что является конечным пунктом каждого этапа.
10. Заполните таблицу:

Элемент конфигурации	Маркировка, тип	Дополнительные характеристики	Значение
BIOS			
Процессор		тип наличие сопроцессора такты частота	
Оперативная память		тип объем	
Жесткий диск		количество объем	
Дисководы гибких дисков		количество тип	
Порты ввода-вывода		количество: параллельные последовательные	

Задание №11.

После загрузки ОС следует заполнить следующую таблицу:

Элемент конфигурации	Маркировка, тип	Дополнительные характеристики	Значение
BIOS			
Процессор		тип наличие сопроцессора тактовая частота	
Оперативная память		тип объем	
Жесткий диск		количество объем	
Дисководы гибких дисков		количество тип	
Порты ввода-вывода		количество: параллельные последовательные	

Внимание! Для заполнения таблицы можно воспользоваться стандартной программой ОС Windows «Сведения о системе» (путь к программе: Пуск\Программы\Стандарт-ные\Служебные), либо любым другим приложением диагностики персонального компьютера.

Вопросы к защите:

1. Основные узлы и компоненты персонального компьютера.
2. Классификация ЭВМ.
3. Порядок загрузки компьютера;
4. Основные типы BIOS
5. Сообщения и звуковые сигналы о неисправности оборудования.
6. Основные различия современных ОС (Windows Vista, Windows 7) от ОС Windows XP.
7. Типы оперативной памяти.
8. Краткая классификация современных процессоров (от производителей AMD и Intel).

Практическая работа № 10

Тема: ВМ. Операционные устройства с плавающей запятой: подготовительный этап; заключительный этап; сложение и вычитание; умножение; деление; реализация логических операций.

Цель: освоить арифметические основы компьютерных операций при представлении чисел с плавающей запятой

Задание:

1. Произвести В МАШИНАХ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ алгебраическое сложение двоичных чисел

A+B - в дополнительном коде,

A+C - обратном коде ,

B+C - в модифицированном дополнительном коде,

C + D - в модифицированном обратном коде.

Варианты заданий представлены в таблице 2.

Табл.2

№ варианта	A	B	C	D
1	23.11	-8.24	-0.91	-40.15

2	14.66	-9 .35	-0.81	-37.17
3	17.36	-7 .46	-0.72	-29.23
4	23.23	-6 .77	-0.92	-45.32
5	32.12	-17 .31	-0.71	-47.17
6	10.14	-5 .23	-0.81	-36.15
7	15.32	-7 .03	-0.91	-31.21
8	21.56	-9 .54	-0.51	-34.22
9	22.47	-6 .14	-0.72	-26.19
10	19.32	-4 .26	-0.83	-27.18
11	14.71	-8 .97	-0.91	-29.15
12	15.73	-5 .48	-0.61	-23.21
13	17.43	-7 .59	-0.72	-30.22
14	23.81	-8 .71	-0.82	-37.16
15	32.92	-11 .32	-0.91	-43.14
16	10.83	-3.23	-0.81	-27.15
17	15.95	-7 .74	-0.61	-28.17
18	21.65	-5 .56	-0.72	-41.23
19	22.75	-7 .15	-0.82	-35.32
20	19.75	-8 .27	-0.71	-38.19
21	32.92	-4 .26	-0.92	-23.21
22	10.83	-8 .97	-0.71	-30.22
23	15.95	-5 .48	-0.81	-37.16
24	21.65	-7 .59	-0.91	-43.14
25	22.75	-8 .71	-0.51	-27.15

Указания к выполнению:

1. Прочитать теорию сложения чисел в машинах с плавающей запятой.
2. Вспомнить правила перевода дробных чисел в двоичную систему счисления (СС) и обратно. « Для перевода в двоичную СС число умножается на 2 и выделенные целые части записываются в прямом порядке. Для перехода из двоичной СС в десятичную число записывается как полином...» Более подробно смотри *Компьютерная арифметика –pdf-файл или Системы счисления в Приложении 1.*
3. Перевести в двоичную СС данные числа своего варианта.
 1. Записать числа в виде мантиссы и порядка в прямом коде.
 2. Выровнять порядки.
 3. Записать числа в дополнительном или обратном коде.
4. Разобрать примеры , приведенные в *Приложении 2.*
5. Выполнить сложение в требуемом по заданию коде.
6. Провести проверку результата.
7. Ответить на контрольные вопросы.
8. Оформить отчет по лабораторной работе.

СЛОЖЕНИЕ ЧИСЕЛ В МАШИНАХ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ

Существует естественная и нормальная форма представления чисел. При естественной форме место запятой, отделяющей целую часть числа от дробной, постоянно для всех чисел, с которыми работает цифровая машина,

При нормальной форме представления чисел любое число изображается в виде двух групп цифр: первая группа называется мантиссой, вторая – порядком.

Чтобы уяснить сущность представления числа в нормальной форме, обратимся к конкретному примеру. Возьмем число 525,34 в десятичной системе счисления. Это число можно представить в виде произведения двух сомножителей:

$$525,34 = 52,534 \cdot 10^1$$

или

$$525,34 = 0,052534 \cdot 10^4.$$

Очевидно, в общем случае всякое число N можно записать в виде произведения двух сомножителей:

$$N = m \cdot q^p.$$

где m – дробное число;

p – целое число;

q – основание системы счисления.

Число N считается представленным в нормальной форме, если первый множитель m является правильной дробью, т. е. выполняется условие $|m| < 1$. В таком случае множитель m называют мантисой, а показатель степени p – порядком числа.

Число 525,34 для представления в нормальной форме необходимо преобразовать следующим образом:

$$525,34 = 0,52534 \cdot 10^3.$$

Пусть в цифровой машине для изображения мантисы отведено пять цифровых разрядов, а для изображения порядка – два. Тогда в нормальной форме число 525,34 будет записано так:

$$+ 52534 + 03.$$

Следует заметить, что изображение числа в нормальной форме неоднозначно, справедливы и следующие записи:

$$525,34 = 0,052534 \cdot 10^4$$

$$525,34 = 0,0052534 \cdot 10^5 \text{ и т. д.}$$

Порядок числа может быть не только положительным, но и отрицательным. Так, число 0,003427 можно представить в виде произведения:

$$0,003427 = 0,3427 \cdot 10^{-2}.$$

Соответственно запись числа в нормальной форме будет иметь следующий вид:

$$+ 3427 - 02.$$

Таким образом, порядок числа, записанного в нормальной форме, показывает положение запятой, если число изображать набором цифр мантисы. Поскольку при разных порядках положение запятой бывает различным, машины с нормальной формой представления чисел называются машинами с плавающей запятой.

Например, число в двоичной системе счисления $1101,01 = 0,110101 \cdot 10^{100}$. Здесь 10 – основание двоичной системы счисления. В нормальной форме число запишется так:

$$+ 110101 + 100.$$

Различают нормализованные и ненормализованные нормальные числа. Если в первом разряде мантисы стоит цифра, отличная от нуля, число называют нормализованным, если же эта цифра – нуль, число называют ненормализованным. Желательно хранить числа в машине в нормализованном виде, так как при этом не теряются последние разряды мантисы.

При сложении чисел в машинах с плавающей запятой сначала уравниваются порядки слагаемых, а затем складываются мантисы. Порядком суммы является общий порядок слагаемых. Уравнивание порядков заключается в том, что меньший порядок числа увеличивается до большего и при этом соответственно изменяется мантисса.

Мантиссы обычно складываются в одном из модифицированных кодов по правилам, рассмотренным выше. При этом могут встретиться три случая, которые мы рассмотрим на конкретных примерах.

Все записи даны в двоичной системе счисления применительно к ячейке машины с плавающей запятой. Вычисления производятся в модифицированном обратном коде.

Случай 1. Сложение происходит без переполнения разрядной сетки и нарушения нормализации.

В ячейках машины имеются следующие записи:

слагаемое X 1 100100110 0 011

слагаемое Y 0 110001101 0 101

Сложение выполняется в несколько этапов.

Первый этап. Сдвиг вправо слагаемого X (денормализация) с целью уравнивания его порядка 011 с порядком 101 слагаемого Y.

После сдвига запись слагаемого X будет иметь вид:

X 1 001001001 0 101.

Второй этап. Перевод мантисс X и Y в модифицированный обратный код:

мантисса X 11 110110110;

мантисса Y 00 110001101.

Третий этап. Сложение мантисс: X 11 110110110₊

Y 00 110001101

100 101000011₊

'-----® 1

X + Y 00 101000100.

Четвертый этап. Перевод суммы X + Y в прямой код 0 101000100 и запись результата:

X+ Y 0 101000100 0 101.

Случай 2. Сложение происходит без переполнения разрядной сетки, но результат после перевода в прямой код оказывается ненормализованным. Такой случай носит название нарушения нормализации вправо.

Перед записью результата в ячейку производится нормализация.

В ячейках машины имеются записи:

слагаемое X 0 100100110 0 100

слагаемое Y 1 100101010 0 110

Сложение выполняется в пять этапов.

Первый этап. Уравнивание порядков. После сдвига первое слагаемое запишется в ячейке следующим образом:

X 0 001001001 0 110.

Второй этап. Перевод обеих мантисс в модифицированный обратный код:

X 00 001001001;

Y 11 011010101.

Третий этап. Сложение мантисс:

+ X 00 001001001

Y 11 011010101

X + Y 11 100011110

Четвертый этап. Перевод результата в прямой код:

X + Y 1 011100001 0 110.

Пятый этап. Нормализация и запись результата.

X + Y 1 111000010 0 101.

Случай 3. При сложении происходит переполнение разрядной сетки. Чтобы определить порядок работы в этом случае, необходимо отметить два обстоятельства:

а) причиной переполнения является то, что сумма $|X+Y| \geq 1$. Очевидно, если бы после уравнивания порядков мантиссы были дополнительно сдвинуты на один разряд вправо, переполнения бы не произошло;

б) признаком переполнения является наличие разных цифр в знаковых разрядах, причем комбинация 01 указывает на то, что сумма положительна, а комбинация 10 – на то, что сумма отрицательна. Следовательно, по левому из двух знаковых разрядов можно сразу установить знак суммы (0 à (+); 1 à (–)).

Исходя из этих обстоятельств, можно сразу получить сумму без повторных вычислений. Для этого нужно сдвинуть результат сложения на один разряд вправо (увеличив при этом порядок на единицу), а затем во второй знаковый разряд занести цифру, стоящую в левом разряде. Эти операции машина выполняет автоматически, после того как устройство сравнения выработает сигнал, свидетельствующий о наличии разных цифр в знаковых разрядах. Далее машина работает, как и в предыдущих случаях. Данный случай переполнения разрядной сетки принято называть нарушением нормализации влево.

Пример.

X 1 101011011 0 110;

Y 1 110001101 0 101.

Первый этап. Сдвиг второго слагаемого для уравнивания порядков:

Y 1 011000110 0 110.

Второй этап. Перевод мантисс в модифицированный обратный код:

X 11 010100100;

Y 11 100111001.

Третий этап. Сложение мантисс:

X 11 010100100

Y 11 100111001

110 111011101₊

'-----'® 1

X+Y 10 111011110

Произошло нарушение нормализации влево.

Четвертый этап. Сдвиг результата вправо:

11 011101111.

Пятый этап. Перевод в прямой код и запись результата:

1 10001 0000 0 111.

Вследствие сдвига вправо (четвертый этап) порядок увеличился на единицу (был 110, стал 111).

Контрольные вопросы

1. Представление чисел в форме с плавающей точкой.
2. Что такое нормализованная мантисса?
3. С какой целью используется представление чисел в форме с плавающей точкой.
4. Каков диапазон чисел, представленных в форме с плавающей точкой.
5. Перечислите достоинства и недостатки представления чисел в форме с плавающей точкой и фиксированной точкой.
6. Правила выполнения арифметических операций для чисел представленных в обратном коде в форме с плавающей точкой.
7. Правила выполнения арифметических операций для чисел представленных в дополнительном коде в форме с плавающей точкой.
8. Как переводятся дробные числа из десятичной в двоичную СС ?

9. Как переводятся дробные числа из двоичной в десятичную СС ?

10. Сколько нужно двоичных разрядов, чтобы представить двузначное десятичное число в диапазоне от 11 до 99 ?

Практическая работа № 11

Тема: Программный режим работы; организация прерывания процессора; программная модель внешнего устройства. Компоненты системной платы. Гнезда для процессоров. Наборы микросхем системной логики. Назначение шин, разъемов расширения.

Цель: Знакомство со структурой персонального компьютера и практическая работа на персональном компьютере. Научиться подключать и конфигурировать материнскую плату.

Порядок выполнения работы

Изучить аппаратный состав персонального компьютера. Разобраться с назначением центрального процессора, с видами памяти и системой ввода-вывода информации. Освоить основные правила пользования периферийными устройствами персонального компьютера.

Задание №1. Структура персонального компьютера на моем персональном компьютере имеются след. основные устройства: системный блок; клавиатура; монитор; манипулятор «мышь». На моем ПК отсутствуют след. Устройства: принтер, сканер ПЗУ относятся к устройствам ввода, и ОЗУ относятся к устройствам ввода-вывода. 3. процессор отвечает за обработку информации. 4. ОЗУ является энергозависимым видом памяти компьютера.

Задание №2.

Назначение устройств персонального компьютера Определите, какие устройства компьютера предназначены для... Для Синхронизации работы процессора и ОЗУ – предназначена Кэш-память 10 вариант Синхронизации работы процессора и ОЗУ

Задание №3.

Устройства ввода информации Какие из представленных устройств ввода информации находятся на вашем персональном компьютере? На моем ПК представлены след. устройств ввода информации: мышь, клавиатура Подготовьте компьютер к вводу текстовой информации, вызвав текстовый редактор Word. Определите, какие буквы появляются на экране: строчные или заглавные, латиница или кириллица вызвала текстовый редактор Word и путем нажатия на клавиши клавиатуры, определила что на экране появляются строчные латиница. Создайте режим автоповтора символа. Запишите, каким образом вы создали данный режим. режим автоповтора символа создается Путем долгого удерживания любой клавиши, например «1» на экране появилась строчка с «1» Щелкните правой кнопкой мыши поочередно по значкам "Мой компьютер" и "Корзина". Запишите названия третьих пунктов или команд контекстных меню. Щелкнув правой кнопкой мыши по значку "Мой компьютер» в контекстном меню определила команду «Проверить на вирус» Щелкнув правой кнопкой мыши по значку " Корзина» в контекстном меню определила команду «Создать ярлык».

Задание №4.

Монитор персонального компьютера Определите, какого типа монитор установлен в вашем компьютере.в нашем компьютере установлен ЖК-монитор. Чем отличаются ЖК-мониторы от плазменных мониторов? В ЖК-мониторах используется жидкие кристаллы, помещённые между двумя стеклянными пластинами, а в плазменных - инертный газ, например аргон или неон В каком из типов мониторов имеет место электромагнитное излучение? электромагнитное излучение значительное в ЭЛТ-мониторах.

Задание №5.

Работа с внешней памятью Найдите на схеме системного блока (Приложение 1) место, где установлен винчестер. винчестер установлен под DVD-ROM Определите объем записанной информации на вашем сетевом диске. 0 Мб из 500Мб выделенных. Определите, во сколько раз больше можно записать информации на flash-память (4 GB) по сравнению с CD-диском (700 MB). $4 * 1024 / 700 = 5,85$ приблизительно в 6 раз. У каких устройств магнитный принцип записи? магнитный принцип записи используется у дисков

Задание №6.

Изучение принтера Разберитесь, к какому виду принтеров относится печатающее устройство, установленное в компьютерном классе. Лазерный принтер Задание №7. Изучение работы сканера Определите тип сканера, установленного на сервере вашей локальной сети. Планшетный Задание №8. Типы устройств компьютера. Перечислите, согласно вашему варианту, типы устройств компьютера. 10 Монитор Типы монитора ЭЛТ-мониторы, ЖК-мониторы Сенсорные, PDP-мониторы

Контрольные вопросы:

Что принято называть персональным компьютером? Персональным компьютером (ПК) принято называть электронно-механическую систему, представляющую собой совокупность устройств, предназначенных для совместной работы, с целью создания, передачи, обработки и хранения информации

Перечислите основные части персонального компьютера. системный блок; клавиатура; монитор; манипулятор «мышь»

Какую роль в системном блоке играет центральный процессор? процессор отвечает за обработку информации

Для чего предназначены системные программы, хранящиеся в постоянной памяти? системные программы, необходимы для выполнения команд начальной загрузки компьютера и поддержки работы процессора.

Что такое оперативная память?

Оперативная память предназначена для кратковременного хранения исходной информации и результатов работы процессора. После выключения компьютера оперативная память полностью очищается.

Перечислите устройства вывода информации. Монитор и сканер

Какими устройствами представлено ВЗУ.

Дисковод со сменными дискетами, Жесткий диск или винчестер Flash-память На какой объем записи информации рассчитана дискета на 3.5 дюйма? На 1,44 Мб Перечислите известные вам типы принтеров. Матричный Струйный Лазерный

Какая из кнопок ручного манипулятора "мышь" является основной?

Для чего предназначена правая кнопка мыши? Левая Перечислите известные вам типы сканеров.

Какие вы знаете характеристики сканеров. Ручной Планшетный Барабанный Краткие теоретические сведения:

Системная, или материнская плата, ПК является основой системного блока, определяющей архитектуру и производительность компьютера. На не устанавливаются следующие обязательные компоненты:

Процессор(ы)

Память: постоянная, оперативная, кэш.

Обязательные системные средства ввода-вывода

Интерфейсные схемы и разъёмы шин расширения и т.д.

Кроме этого, на

большинстве системных плат устанавливаются контроллеры интерфейсов

для подключения гибких и жёстких дисков(IDE, SCSI), графический адаптер, аудиоканал,

а также адаптеры COM

-и LPT-портов, «мыши» и др. Современные платы построены на основе чипсетов

–наборов из нескольких БИС, реализующих все необходимые функции

связи основных компонентов

–процессора, памяти и шин расширения. Чипсет определяет

возможности применения различных типов процессоров, основной и кэш

-памяти и ряд других характеристик. Его тип существенно влияет и на производительность.

Задание:

1.Определить тип материнской платы;

2.Определить наименование материнской платы;

3.Определить тип сокета;

4.Определить тип слотов расширения, назвать, для каких внешних устройств они предназначены;

5.Определить тип памяти;

6.Определить тип совместимых процессоров;

7.Определить тип чипсета.

Порядок выполнения работы:

1.Снять боковую крышку системного блока (у некоторых корпусов крышка снимается полностью), прежде открутив болты на задней панели.

2.Для

того, чтобы приступить к выполнению задания, нужно отсоединить питание материнской платы, отсоединить все шлейфы (от винчестера, от CD

-ROM, от дисководов),

отсоединить видеокарту, звуковую карту, сетевую карту, модули памяти, снять куллер.

3.Теперь материнская плата «свободна» и Вам ничего не мешает, чтобы легко её вынуть из корпуса

4.После того, как системная плата оказалась у Вас в руках, приступите к непосредственному выполнению задания, фиксируя у себя в отчётепо лабораторной работе.

5.Затем, после выполнения задания «соберите» системный блок в прежнее состояние.

Практическая работа №12

Тема: Методы повышения эффективности шин. Типы шин: шина «процессор-память»; шина ввода/вывода; системная шина. Иерархия шин. Физическая реализация шин. Распределение линий

Цель: Изучение компонентов материнской платы и различных интерфейсов шин. Рассмотреть организацию ЭВМ на основе шинной архитектуры. Изучить

компоненты материнской платы. Изучить основные узлы и устройства ПК. Выяснить их назначение и взаимосвязь.

Краткие теоретические сведения

Структура связей компонентов в микропроцессорных системах

Чаще всего в микропроцессорных системах применяется так называемая шинная

структура связей между отдельными устройствами, входящими в систему. Суть шинной структуры связей сводится к следующему.

Классическая структура связей.

При классической структуре связей все сигналы и коды между устройствами передаются по отдельным линиям связи. При этом в системе получается очень много линий

связи и разных протоколов обмена информацией.

Если рассматривать шинную структуру связей, то в ней все сигналы между устройствами передаются по одним и тем же линиям связи, но в разное время (так называемая мультиплексированная передача). Причем передача по всем линиям связи может осуществляться в обоих направлениях (двунаправленная передача). В результате количество

линий связи существенно сокращается, а правила обмена (протоколы) упрощаются. Группа линий связи, по которым передаются сигналы или коды как раз и называется шиной (англ. bus).

Понятно, что при шинной структуре связей легко осуществляется пересылка всех информационных потоков в нужном направлении, например, их можно пропустить через один процессор, что очень важно для микропроцессорной системы. Однако при шинной структуре связей вся информация передается по линиям связи последовательно во времени, по очереди, что снижает быстродействие системы по сравнению с классической структурой связей.

Шинная структура связей.

Однако на данный момент основные производители делают новые шаги и переходят на более современные структуры связей. Основным прорыв совершила корпорация

Intel, представив общественности QuickPathInterface(QPI)

Порядок выполнения работы

Внимательно изучите пример материнской платы и укажите компоненты.



Базовые сведения

Магистрально-модульный принцип.

Основой архитектуры современных компьютеров является магистрально-модульный принцип организации аппаратных компонентов. Здесь все информационные и управляющие потоки между устройствами организуются с помощью шинной технологии.

В системную магистраль (системную шину) микропроцессорной системы входит три основные информационные шины: адреса, данных и управления.

Шина данных

— это основная шина, ради которой и создается вся система. Количество ее разрядов (линий связи) определяет скорость и эффективность информационного обмена, а также максимально возможное количество команд. Шина данных всегда

двунаправленная, так как предполагает передачу информации в обоих направлениях. Наиболее часто встречающийся тип выходного каскада для линий этой шины — выход с тремя состояниями.

Обычно шина данных имеет 8, 16, 32 или 64 разряда. Понятно, что за один цикл обмена по 64-разрядной шине может передаваться 8 байт информации, а по 8-разрядной — только один байт. Разрядность шины данных определяет и разрядность всей магистрали. Например, когда говорят о 32-разрядной системной магистрали, подразумевается, что она имеет 32-разрядную шину данных.

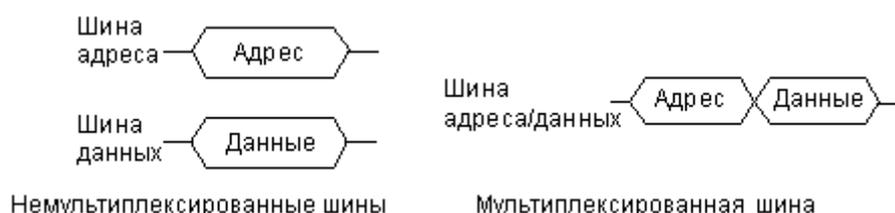
Шина адреса

— вторая по важности шина, которая определяет максимально возможную сложность микропроцессорной системы, то есть допустимый объем памяти и, следовательно, максимально возможный размер программы и максимально возможный объем запоминаемых данных. Количество адресов, обеспечиваемых шиной адреса, определяется как 2^N , где N — количество разрядов. Например, 16-разрядная шина адреса обеспечивает 65536 адресов. Разрядность шины адреса обычно кратна 4 и может достигать 32 и даже 64. Шина адреса может быть однонаправленной (когда магистралью всегда управляет только процессор) или двунаправленной (когда процессор может временно передавать управление магистралью другому устройству, например контроллеру ПДП).

Шина управления

— это вспомогательная шина, управляющие сигналы на которой определяют тип текущего цикла и фиксируют моменты времени, соответствующие разным частям или стадиям цикла. Кроме того, управляющие сигналы обеспечивают согласование работы процессора (или другого хозяина магистрали, затчика, master) с работой памяти или устройства ввода/вывода (устройства-исполнителя, slave). Управляющие сигналы также обслуживают запрос и предоставление прерываний, запрос и предоставление прямого доступа.

Для снижения общего количества линий связи магистрали часто применяется мультиплексирование шин адреса и данных. То есть одни и те же линии связи используются в разные моменты времени для передачи как адреса, так и данных (в начале цикла — адрес, в конце цикла — данные). Для фиксации этих моментов (стробирования) служат специальные сигналы на шине управления. Понятно, что мультиплексированная шина адреса/данных обеспечивает меньшую скорость обмена, требует более длительного цикла обмена (Рис.). По типу шины адреса и шины данных все магистрали также делятся на мультиплексированные и немультимплексированные.



Мультиплексирование шин адреса и данных.

Порты и контроллеры.

Рассматривая IBM-совместимую компьютерную архитектуру можно разделить все устройства на *системные* (процессор, оперативная память и т.д.) и *внешние*, которые подразделяются на *запоминающие* (жесткий диск, CR-ROM и т.д.) и *устройства ввода/вывода*

(клавиатура, принтер и т.д.). Каждое из устройств должно подсоединяться к системной шине. Существуют следующие основные способы подключения устройств к системной шине:

Разъем

- Используется для системных устройств. Обычно встроен в материнскую плату. Устройство подключенное к разъему с точки зрения архитектуры является жизненно необходимым для работы ПК. Системная шина также имеет разъемы на материнской плате для подключения контроллеров. Наиболее распространенными являются PCI, AGP и PCI-Express. Используя разъем устройство подключается *непосредственно* к системной шине

Порт

- Представляет собой аналог разъема с тем отличием, что порт предназначен для подключения внешних устройств не соединяющихся напрямую с материнской платой. Работу устройств подключенных посредством порта обычно контролирует операционная система. Различают:

- параллельные порты, в которых данные передаются параллельными блоками. Последовательные порты: COM.
- последовательные порты, в которых данные передаются последовательно друг за другом. Параллельные порты: LPT.
- последовательно-параллельные порты, в которых данные передаются последовательно, но параллельными блоками. Последовательно-параллельные порты: USB.

Контроллер

- обеспечивает сопряжение внешнего устройства и системной платы. Контроллеры бывают либо интегрированными (встроенными) в материнскую плату(контроллер клавиатуры, жесткого диска и т.д.), либо выполняются в виде отдельной платы, вставляющейся в разъем на МП, в этом случае контроллер называют адаптером (видеоадаптер, сетевой адаптер и т.д.).

Общая организация узлов и устройств ЭВМ представлена на рисунке:



Практическая работа № 13

Тема: Интегрированная среда разработки программного обеспечения.

Цель: ознакомление с интерфейсом различных ПО.

Интегрированная среда разработки (ИСР) – это система программных средств, используемая программистам для разработки программного обеспечения. В английском языке такая среда называется Integrated development environment или сокращённо IDE.

ИСР обычно включает в себя текстовый редактор, компилятор, интерпретатор, средства автоматизации разработки и сборки программного обеспечения и отладчик. Иногда также содержит средства для интеграции с системами управления версиями и разнообразные инструменты для упрощения конструирования графического интерфейса пользователя. Многие современные среды разработки также включают окно просмотра программных классов, инспектор объектов и диаграмму иерархии классов – для использования при объектно-ориентированной разработке ПО. Большинство современных ИСР предназначены для разработки программ на нескольких языках программирования одновременно.

Один из частных случаев ИСР – среды визуальной разработки, которые включают в себя возможность визуального редактирования интерфейса программы.

Основным окном, является текстовый редактор, который используется для ввода исходного кода в ИСР и ориентирован на работу с последовательностью символов в текстовых файлах. Такие редакторы обеспечивают расширенную функциональность – подсветку синтаксиса, сортировку строк, шаблоны, конвертацию кодировок, показ кодов символов и т. п. Иногда их называют редакторами кода, так как основное их предназначение – написание исходных кодов компьютерных программ.

Подсветка синтаксиса – выделение синтаксических конструкций текста с использованием различных цветов, шрифтов и начертаний. Обычно применяется в текстовых редакторах для облегчения чтения исходного текста, улучшения визуального восприятия. Часто применяется при публикации исходных кодов в Интернет.

Понятие трансляции, компилятора и интерпретатора было дано в предыдущих лекциях.

Одна из наиболее важных частей ИСР – отладчик, который представляет собой модуль среды разработки или отдельное приложение, предназначенное для поиска ошибок в программе. Отладчик позволяет выполнять пошаговую трассировку, отслеживать, устанавливать или изменять значения переменных в процессе выполнения программы, устанавливать и удалять контрольные точки или условия останова и т. д.

Наиболее распространёнными отладчиками являются:

- GNU Debugger – отладчик программ от проекта GNU;
- IDA – дизассемблер и низкоуровневый отладчик для операционных систем семейства Windows и GNU/Linux;
- Microsoft Visual Studio – среда разработки программного обеспечения, включающая средства отладки от корпорации Microsoft;
- OllyDbg – бесплатный низкоуровневый отладчик для операционных систем семейства Windows;
- SoftICE – низкоуровневый отладчик для операционных систем семейства Windows;
- Dr. Watson – стандартный отладчик Windows, позволяет создавать дампы памяти;
- WinDbg – бесплатный отладчик от корпорации Microsoft.

Основным процессом отладки является трассировка. Трассировка – это процесс пошагового выполнения программы. В режиме трассировки программист видит последовательность выполнения команд и значения переменных на данном шаге выполнения программы, что позволяет легче обнаруживать ошибки. Трассировка может быть начата и окончена в любом месте программы, выполнение программы может останавливаться на каждой команде или на точках останова, трассировка может выполняться с заходом в процедуры/функции и без заходов.

Наиболее важным модулем ИСР при совместной разработке проектов средней и высокой степени сложности является система управления версиями. Система управления версиями (английская аббревиатура CVS) – программное обеспечение для облегчения работы с изменяющейся информацией. Она позволяет хранить несколько версий одного и того же

документа, при необходимости, возвращаться к более ранним версиям, определять, кто и когда сделал то или иное изменение и многое другое.

Такие системы наиболее широко применяются при разработке программного обеспечения, для хранения исходных кодов разрабатываемой программы. Однако они могут с успехом применяться и в других областях, в которых ведётся работа с большим количеством непрерывно изменяющихся электронных документов, в частности, они всё чаще применяются в САПР, обычно в составе систем управления данными об изделии. Управление версиями используется в инструментах конфигурационного управления различных устройств и систем.

В нашей стране, возможно в связи с малым количеством масштабных проектов, системы управления версиями распространение не получили, несмотря на то, что их использование является залогом успешной реализации крупных проектов. В связи с этим остановимся подробнее на этой возможности ИСР.

Большинство систем управления версиями используют централизованную модель, когда имеется единое хранилище документов, управляемое специальным сервером, который и выполняет большую часть функций по управлению версиями. Пользователь, работающий с документами, должен сначала получить нужную ему версию документа из хранилища; обычно создаётся локальная копия документа, так называемая «рабочая копия». Может быть получена последняя версия или любая из предыдущих, выбранная по номеру версии или дате создания, иногда и по другим признакам. После того, как в документ внесены нужные изменения, новая версия помещается в хранилище. В отличие от простого сохранения файла, предыдущая версия не стирается, а тоже остаётся в хранилище и может быть получена оттуда в любое время. Сервер может использовать дельта-компрессию – способ хранения документов, при котором сохраняются только изменения между последовательными версиями, что позволяет уменьшить объём хранимых данных.

Иногда создание новой версии выполняется незаметно для пользователя (прозрачно) – либо с помощью прикладной программы, имеющей встроенную поддержку такой функции, либо за счёт использования специальной файловой системы. В последнем случае пользователь просто работает с файлом как обычно, и при сохранении файла автоматически создаётся новая версия.

Часто бывает, что над одним проектом одновременно работают несколько человек. Если два человека изменяют один и тот же файл, то один из них может случайно отменить изменения, сделанные другим. Системы управления версиями отслеживают такие конфликты и предлагают средства их решения. Большинство систем может автоматически объединить (слить) изменения, сделанные разными разработчиками. Однако такое автоматическое объединение изменений, возможно обычно только для текстовых файлов и то, только при условии, что изменялись разные (непересекающиеся) части этого файла. Такое ограничение связано с тем, что большинство систем управления версиями ориентированы на поддержку процесса разработки программного обеспечения, а исходные коды программ хранятся в текстовых файлах. Если автоматическое объединение выполнить не удалось, система может предложить решить проблему вручную.

Часто выполнить слияние невозможно ни в автоматическом, ни в ручном режиме, например, в случае, если формат файла слишком сложен или вообще неизвестен. Некоторые системы управления версиями дают возможность заблокировать файл в хранилище. Блокировка не позволяет другим пользователям получить рабочую копию или препятствует изменению рабочей копии файла (например, средствами файловой системы) и обеспечивает таким образом исключительный доступ только тому пользователю, который работает с документом.

Другие возможности системы управления версиями состоят:

- в создании разных вариантов одного документа-ветки, с общей историей изменений до точки ветвления и с разными – после неё.
- возможности узнать, кто и когда добавил или изменил конкретный набор строк в файле;
- ведении журнала изменений, куда пользователи могут записывать пояснения о том, что и почему они изменили в данной версии;
- контролирует права доступа пользователей, разрешении или запрете чтения или изменения данных в зависимости от того, кто запрашивает это действие.

Отдельным классом являются распределённые системы управления версиями. Такие системы используют распределённую модель вместо традиционной клиент-серверной. Они, в общем случае, не нуждаются в централизованном хранилище: вся история изменения документов хранится на каждом компьютере, в локальном хранилище, и при необходимости отдельные фрагменты истории локального хранилища синхронизируются с аналогичным хранилищем на другом компьютере. В некоторых таких системах локальное хранилище располагается непосредственно в каталогах рабочей копии.

Когда пользователь такой системы выполняет обычные действия, такие, как извлечение определённой версии документа, создание новой версии и тому подобное, он работает со своей локальной копией хранилища. По мере внесения изменений хранилища, принадлежащие разным разработчикам, начинают различаться, и возникает необходимость в их синхронизации. Такая синхронизация может осуществляться с помощью обмена патчами или так называемыми наборами изменений (англ. change sets) между пользователями.

Основное преимущество распределённых систем заключается в их гибкости. Каждый разработчик может вести работу независимо, так, как ему удобно, сохраняя промежуточные варианты документов и передавая результаты другим участникам, когда посчитает нужным. При этом обмен наборами изменений может осуществляться по различным схемам. В небольших коллективах участники работы могут обмениваться изменениями по принципу «каждый с каждым», за счет чего отпадает необходимость в создании выделенного сервера. Крупное сообщество, наоборот, может использовать централизованный сервер, с которым синхронизируются копии всех его участников. Возможны и более сложные варианты, например, с созданием групп для работы по отдельным направлениям внутри более крупного проекта.

Для использования систем управления версиями необходимо владеть терминологией этих систем. Общепринятой терминологии не существует, в разных системах могут использоваться различные названия для одних и тех же действий.

Ниже приведены некоторые, наиболее часто используемые варианты. В связи с тем, что системы разрабатывались англоязычным сообществом, а русскоязычная терминология ещё на выработана, используются английские термины.

branch (ветвь) – направление разработки, независимое от других. Ветвь представляет собой копию части (как правило, одного каталога) хранилища, в которую можно вносить свои изменения, не влияющие на другие ветви. Документы в разных ветвях имеют одинаковую историю до точки ветвления и разные – после неё.

check-in, commit, submit – создание новой версии, публикация изменений. Распространение изменений, сделанных в рабочей копии, на хранилище документов. При этом в хранилище создаётся новая версия изменённых документов.

Check-out, clone – извлечение документа из хранилища и создание рабочей копии.

Conflict – конфликтная ситуация, когда несколько пользователей сделали изменения одного и того же участка документа. Конфликт обнаруживается в случае, когда один пользователь уже опубликовал свои изменения, а второй только пытается их опубликовать и

система сама не может корректно слить конфликтующие изменения. Поскольку программа может быть недостаточно разумна для того, чтобы определить, какое изменение является «корректным», второму пользователю нужно самому разрешить конфликт (resolve).

Merge, integration (слияние) - объединение независимых изменений в единую версию документа. Осуществляется, когда два человека изменили один и тот же файл или при переносе изменений из одной ветки в другую.

Repository (хранилище документов) - место, где система управления версиями хранит все документы вместе с историей их изменения и другой служебной информацией.

Revision (версия документа). Системы управления версиями различают версии по номерам, которые назначаются автоматически.

Tag, label (метка) – которую можно присвоить определённой версии документа. Метка представляет собой символическое имя для группы документов, причём описывает она не только набор имён файлов, но и ревизию каждого файла. Ревизии включённых в метку документов могут принадлежать разным моментам времени.

Trunk, mainline (ствол) – основная ветвь разработки проекта. Политика работы со стволом может отличаться от проекта к проекту, но в целом она такова: большинство изменений вносится в ствол; если требуется серьёзное изменение, способное привести к нестабильности, создаётся ветвь, которая сливается со стволом, когда нововведение будет в достаточной мере испытано; перед выпуском очередной версии создаётся «релизная» ветвь, в которую вносятся только исправления.

Update, sync (обновление, синхронизация) – синхронизация рабочей копии до некоторого заданного состояния хранилища. Чаще всего это действие означает обновление рабочей копии до самого свежего состояния хранилища. Однако при необходимости можно синхронизировать рабочую копию и к более старому состоянию, чем текущее.

Working copy (рабочая копия) – рабочая (локальная) копия документов.

Рассмотрим возможности ИСР на примере наиболее доступных и популярных версий.

Eclipse (от англ. затмение) – свободная интегрированная среда разработки модульных кроссплатформенных приложений (рисунок 69). Развивается и поддерживается некоммерческой организацией Eclipse Foundation (<http://www.eclipse.org/>).

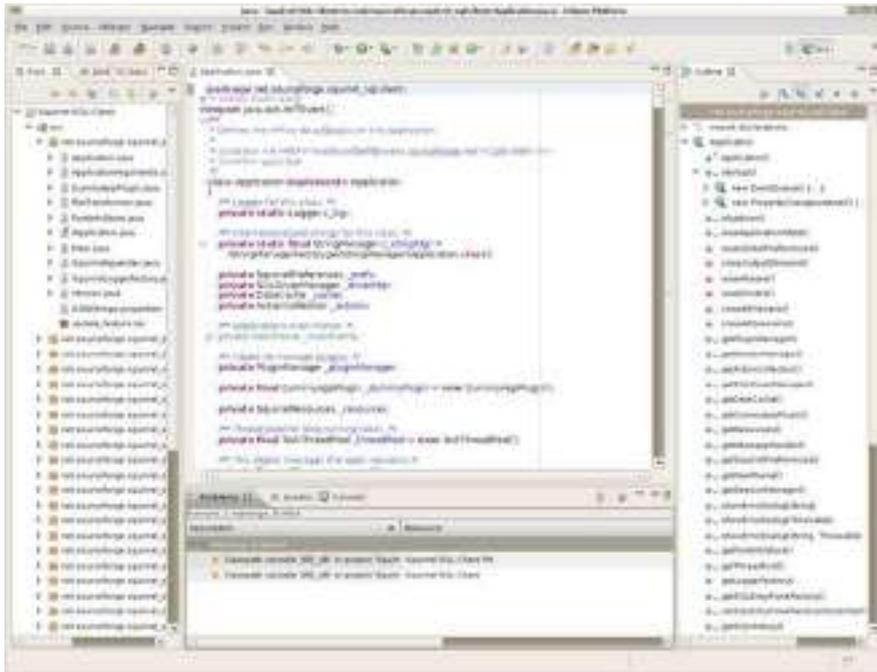
Первоначально Eclipse разрабатывалась фирмой «IBM» в качестве корпоративного стандарта ИСР для разработки на разных языках под платформы от данной компании. По сведениям «IBM», проектирование и разработка стоили 40 млн. долл. Исходный код был полностью открыт и сделан доступным после того, как Eclipse был передан для дальнейшего развития независимому от «IBM» сообществу.

В основе Эклипс лежат фреймворк OSGi и SWT/JFace, на основе которых разработан следующий слой – RCP (Rich Client Platform, платформа для разработки полноценных клиентских приложений). RCP служит основой не только для Эклипс, но и для других RCP-приложений, например, Azureus и File Arranger. Следующий слой – сам Эклипс, представляющий собой набор расширений RCP: редакторы, панели, перспективы, модуль CVS и модуль Java Development Tools (JDT).

Эклипс – в первую очередь, полноценная Java ИСР, нацеленная на групповую разработку: поддержка CVS входит в поставку Эклипс, активно развиваются несколько вариантов SVN-модулей, существует поддержка VSS и других. В силу бесплатности и высокого качества, Эклипс во многих организациях является корпоративным стандартом для разработки приложений.

Второе назначение Эклипс – служить платформой для разработки новых расширений, чем он и завоевал популярность: любой разработчик может расширить Эклипс своими

модулями. Уже существуют C/C++ Development Tools (CDT), разрабатываемые инженерами QNX совместно с «IBM», и средства для языков COBOL, FORTRAN, PHP и прочие от различных разработчиков. Множество расширений дополняет среду Эклипс менеджерами для работы с базами данных, серверами приложений и др.



Интерфейс главного окна Эклипс

Эклипс написана на Java, потому является платформо-независимым продуктом, за исключением библиотеки SWT, которая разрабатывается для всех распространённых платформ. Библиотека SWT используется вместо стандартной для Java библиотеки Swing. Она полностью опирается на нижележащую платформу (операционную систему), что обеспечивает быстроту и натуральный внешний вид пользовательского интерфейса, но иногда вызывает на разных платформах проблемы совместимости и устойчивости приложений.

Основой Eclipse является платформа расширенного клиента (RCP - от англ. rich client platform). Её компоненты:

- ядро платформы (загрузка Eclipse, запуск модулей);
- OSGi (стандартная среда поставки комплектов (англ. bundles));
- SWT (портируемый инструментальный виджетов);
- JFace (файловые буферы, работа с текстом, текстовые редакторы);
- рабочая среда Эклипс (панели, редакторы, проекции, мастера).

Другой популярной свободной ИСП является КДевелоп (<http://www.kdevelop.org>, рис. 70). КДевелоп (англ. KDevelop) - свободная среда разработки программного обеспечения для UNIX-подобных операционных систем. Проект стартовал в 1998 году. КДевелоп распространяется согласно лицензии GNU (General Public License).

KDevelop не включает в свой состав компилятор, вместо этого он использует любой компилятор для создания исполняемого кода.

Текущая стабильная версия поддерживает большое количество языков программирования, таких как Ада, Bash, C, C++, Фортран, Java, Pascal, Perl, PHP, Python, Ruby и SQL.

КДевелоп использует встроенный компонент – текстовый редактор – через технологию KParts. Основным редактором является Kate.

Функции КДевелоп:

- подсветка исходного кода с учетом синтаксиса используемого языка программирования, который определяется автоматически;

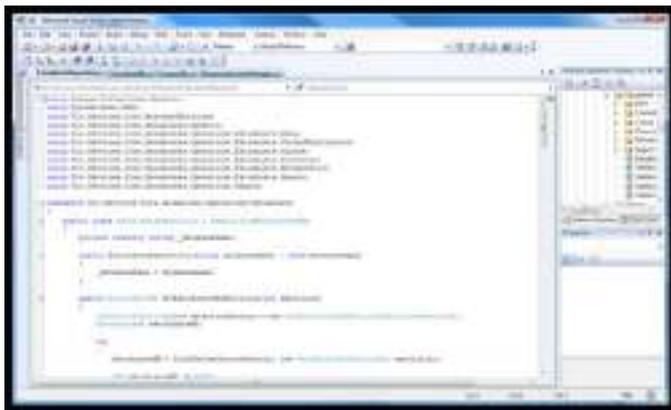
- менеджер проектов для проектов разного типа, таких как Automake, qmake для проектов базирующихся на технологиях Qt и Ant для проектов, базирующихся на Java;
- навигатор классов (Class Browser);
- Front-end для GNU Compiler Collection;
- Front-end для GNU Debugger;
- помощников для генерации и обновления определения классов и платформы (framework);
- автоматическая система завершения кода (Си/C++);
- встроенная поддержка системы документирования исходных кодов (Doxygen);
- одна из систем контроля версий: SCM, CVS, Subversion, Perforce и ClearCase;
- функция Quick Open позволяющая быстро перемещаться по файлам.

KDevelop представляет собой «подключаемую» архитектуру. Когда разработчик делает изменения, он должен лишь скомпилировать плагин. Предусмотрена возможность сохранения профилей, указывающих какие плагины должны быть загружены. KDevelop не поставляется со встроенным текстовым редактором, он подключается как плагин. KDevelop не зависит от языка программирования и от платформы, на которой он запускается, поддерживая KDE, GNOME и много других технологий (например, Qt, GTK+ и wxWidgets).

Встроенный отладчик KDevelop позволяет работать графически со всеми средствами отладки, такими как точки останова и трассировки. Он также может работать с динамически подгружаемыми плагинами, в отличие от консольного gdb.

На данный момент существует примерно от 50 до 100 плагинов для данной IDE. Среди наиболее полезных – persistent project-wide code bookmarks, Code abbreviations, позволяющие быстро разворачивать текст, Source formatter, который переформатирует текст для style guide до сохранения, поиск по регулярным выражениям и project-wide поиск/замена.

Последней рассматриваемой ИСР является Microsoft Visual Studio (Microsoft Visual Studio,). По сути, Microsoft Visual Studio является линейкой продуктов компании «Майкрософт», включающих интегрированную среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментальных средств.



Интерфейс Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio включает один или несколько компонентов из следующих: Visual Basic.NET, Visual C++, Visual C#, Visual F#, Microsoft SQL Server, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, Visual FoxPro, Visual Source Safe.

Одним из главных преимуществ Майкрософт Визуал Студия является высокое качество документирования процесса разработки и описания возможных проблем в MSDN Library. Однако наиболее интересная для профессионала часть, посвящённая тонкостям разработки, существует только на английском языке.

Также компания «Майкрософт» предлагает бесплатный аналог продукта Visual Studio Express.

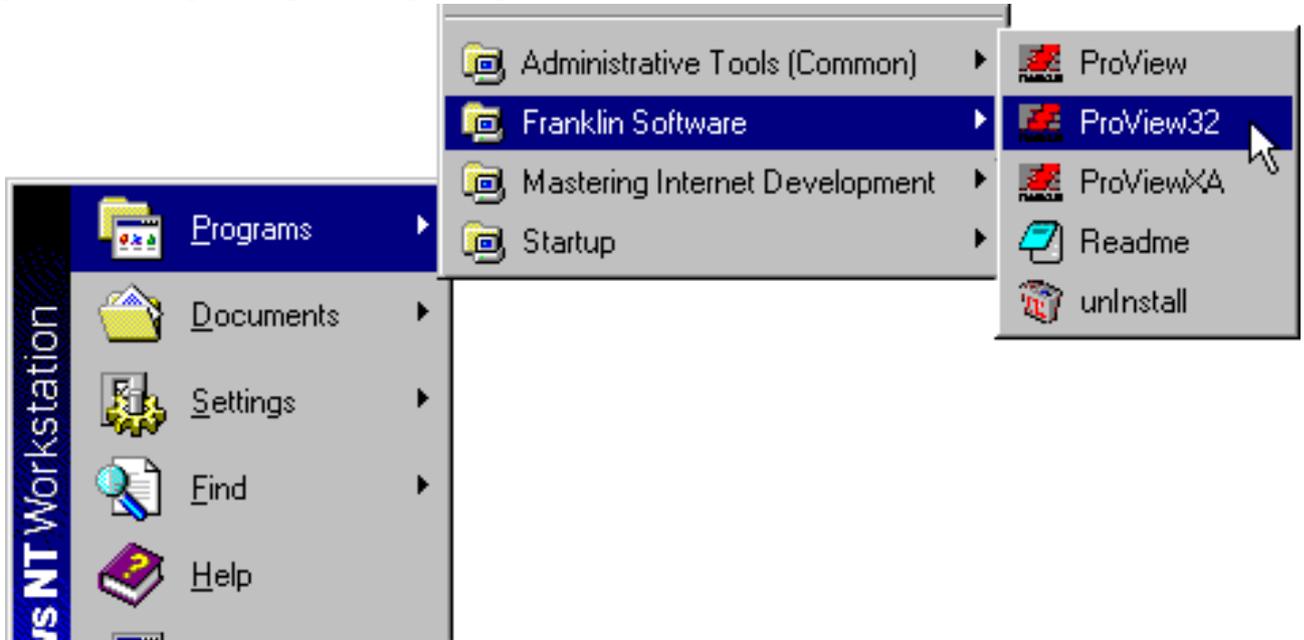
Практическая работа № 14

Тема: Запуск программного средства и создание файла проекта.

Цель: Ознакомление с приложением ProView

Запуск ProView и создание файла проекта

ProView запускается из стартового меню Windows подобно остальным приложениям. Если необходимо запустить программу из командной строки, её синтаксис имеет вид: PV32 [projectfile], где projectfile - имя файла проекта с расширением [.PRJ].

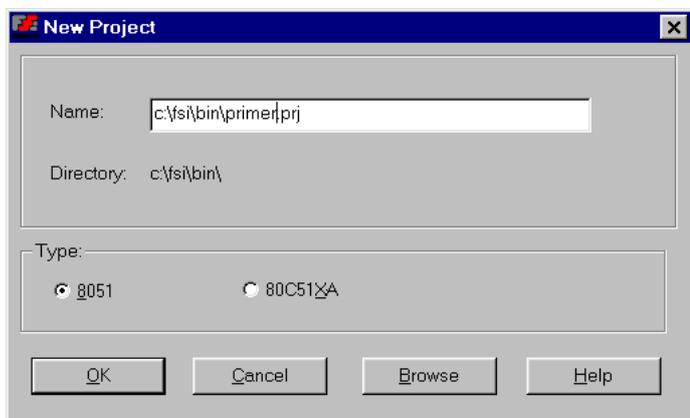


Запуск программы PROVIEW

Любая новая работа в ProView, как и во всех современных компиляторах, начинается с создания нового файла проекта. Файл проекта содержит имена всех исходных файлов, связанных с проектом, а также установки компиляции, трансляции и связывания файлов, чтобы генерировать выполняемую программу.

Для создания нового файла проекта выберите **New** из меню **Project**. Откроется диалоговое окно **New Project**. Используйте кнопку **Browse**, чтобы войти в свою папку. Затем выберите **8051**, как тип ОЭВМ, и введите имя проекта. Нажмите кнопку **OK**.

Диалоговое окно New Project



Панель выбора типа файла

Окно программы PV32 содержит строку меню, панель инструментов управления, окно для ввода программы, строку состояния.

После этого необходимо активизировать пункт меню **FILE** → **NEW**. При появлении панели необходимо выбрать тип создаваемого файла. Выберите **Assembler Files**. После этого задается название ассемблерного файла. Выберите в меню **File** раздел **Save asi** введите имя, совпадающее с именем проекта.



Рассмотрим панель управления, представленную на рисунке. *Рис. Окно программы PROVIEW для ввода ассемблерного кода*

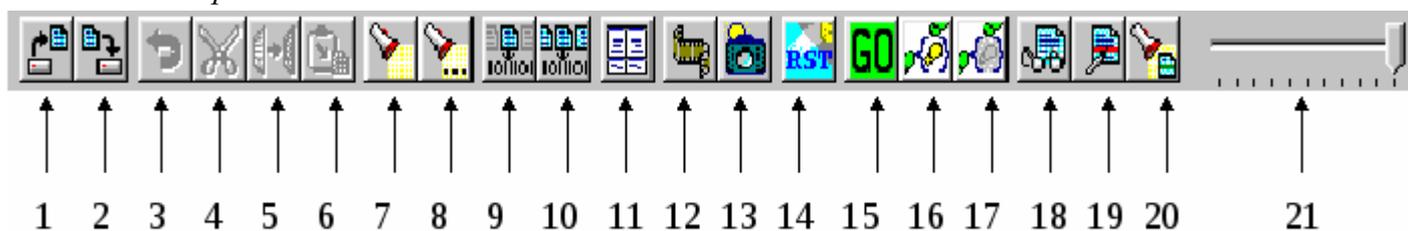
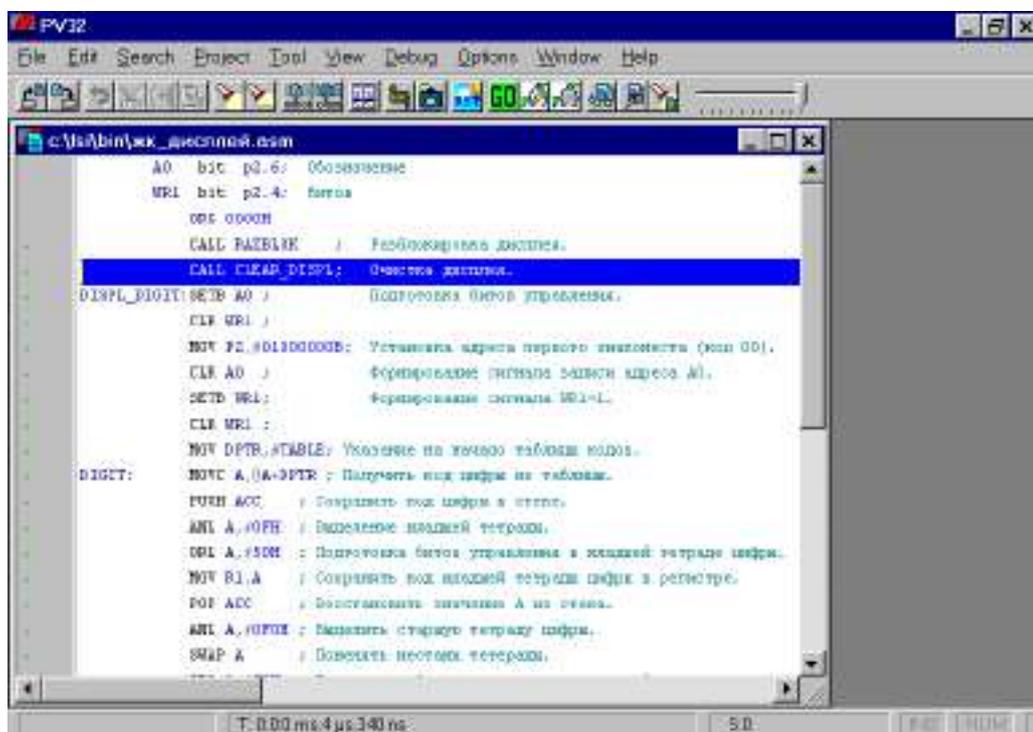


Рис. Панель инструментов управления проектом

- 1 - Открыть файл, имеющийся на диске.
- 2 - Сохранить файл на диске.
- 3 - Отменить предыдущее действие.
- 4 - Удалить выделенный фрагмент в буфер обмена.
- 5 - Копировать выделенный фрагмент в буфер обмена.
- 6 - Вставить содержимое буфера обмена в место, где установлен курсор.
- 7 - Поиск строки в программе (предварительно нужно ввести искомую строку).
- 8 - Поиск повторяющейся строки в программе по пункту 7.
- 9 - Трансляция программы в окне, поиск ошибок.
- 10 - Проверка и компиляция, если необходимо, всех файлов проекта.
- 11 - Расположение всех открытых окон вертикально.
- 12 - Анимационное выполнение программы.
- 13 - Перерисовка окон программы.
- 14 - Сброс отлаживаемой программы в исходное состояние.
- 15 - Запуск/останов отлаживаемой программы.
- 16 - Выполнение одного шага отлаживаемой программы.
- 17 - Выполнение процедуры (подпрограммы).
- 18 - Добавить новое выражение (переменную) в окно отладки.
- 19 - Установить точку прерывания в отлаживаемой программе.
- 20 - Добавить новый флаг трассы.
- 21 - Регулятор скорости выполнения программы в автоматическом режиме.



После ввода ассемблерной программы требуется ее скомпилировать, для этого нажимается кнопка 10. Если имеются ошибки, то запуска программы на отладку не происходит. В раскрывшемся окне появляются сообщения об ошибках. Дважды щелкнув левой кнопкой мыши на сообщении об ошибке, PROVIEW выделяет строку в программе, где расположена эта ошибка. Разработчику необходимо добиться, чтобы все ошибки были устранены. После этого нужно запустить программу на выполнение в отладочном режиме. Для этого служит кнопка

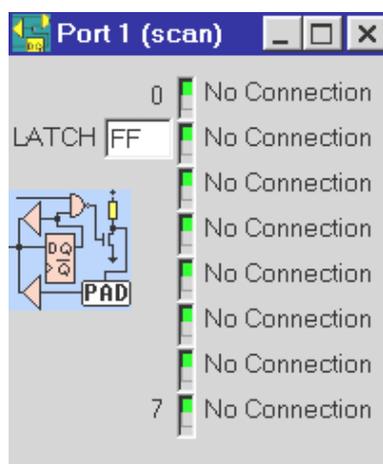


START.

Отладку прикладной программы можно проводить в пошаговом режиме, используя клавишу F7, либо в автоматическом режиме при нажатии на кнопку GO. Скорость выполнения программы зависит от положения движка регулятора скорости 21.

Панель выбора аппаратных средств МК для отладки

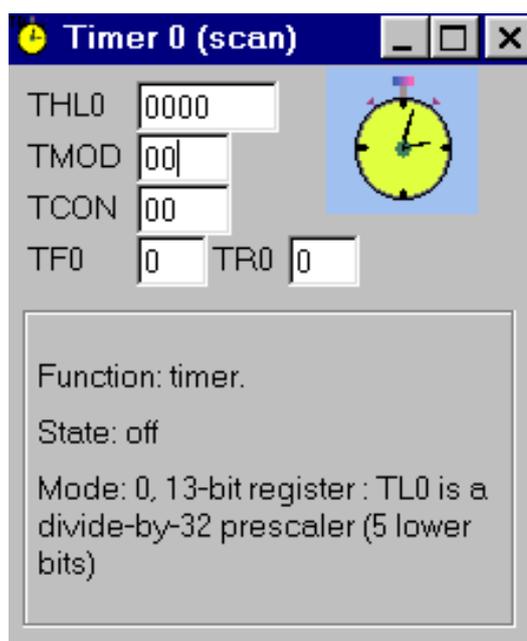
Для моделирования работы устройства требуется имитация срабатывания датчиков и включения исполнительных механизмов. С этой целью можно включить нужный порт МК. Используя панель **VIEW** → **HARDWARE** (рис.74) → выбирается нужный порт В поле **LATCH** можно установить любое шестнадцатеричное значение (по умолчанию устанавливаются во всех разрядах единицы).



разрядах единицы).

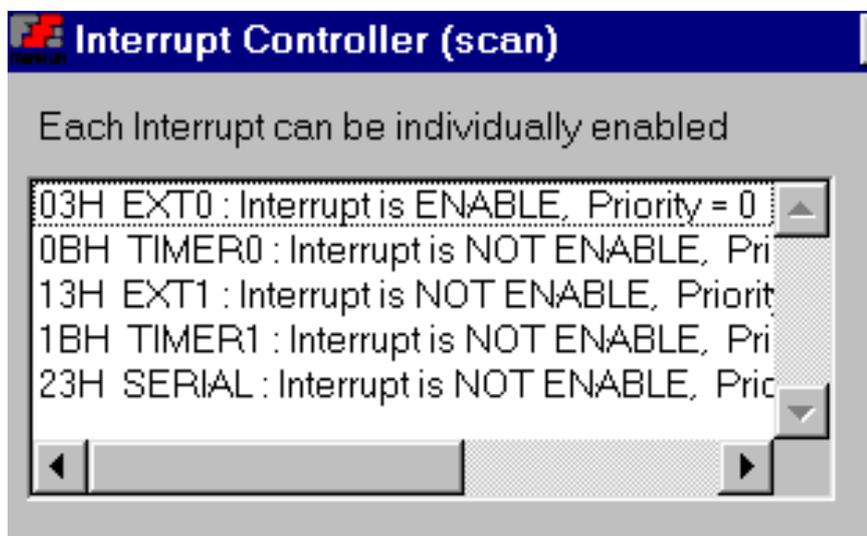
Окно порта 1 однокристалльного МК

Если в системе задействованы таймеры-счетчики, то удобно промоделировать их работу при разворачивании соответствующих окон Timer



Окно таймера МК

В окне в поле THL0 указывается число, которое загружается в регистр таймера или счетчика. TMOD и TCON показывают управляющие коды. Поле TF0 показывает состояние флага переполнения регистра, а поле TR0 - состояние бита включения / выключения таймера - счетчика.



Моделирование работы устройства, работающего в режиме прерываний, удобно проводить с помощью окна Interrupt Controller рис. 77.

Окно просмотра состояния системы прерываний

В окне указаны источники и адреса векторов прерываний, их состояние и приоритет. Разрешенные прерывания отмечены словом Enable, неразрешенные - Not

Enable.

Раздел **UART** в меню позволяет вывести окно универсального последовательного приемопередатчика PS (рис. 78).

В окне указывается, в каком режиме работает последовательный порт, имеются флажки, устанавливающие работу в режиме передатчика **TRM** либо приемника **REC**, быстрый режим (**FAST MODE**).

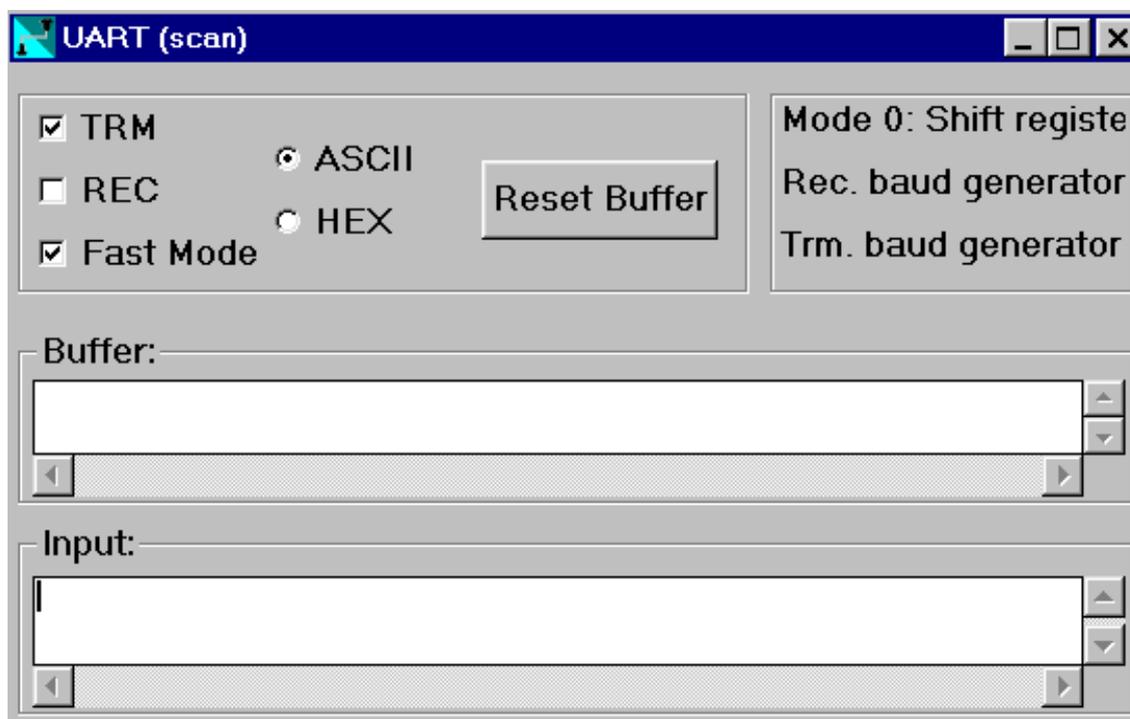
Передача или прием могут вестись в HEX либо ASCII кодах. Кнопка **RESET BUFFER** служит для очистки буфера последовательного порта.

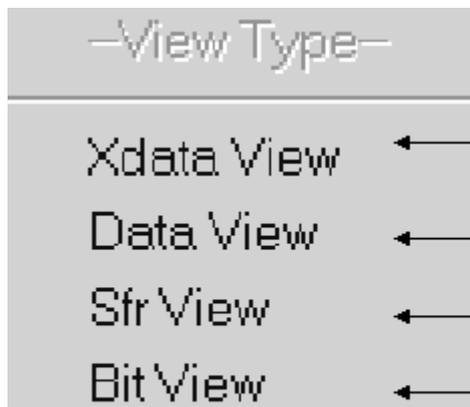
Для просмотра содержимого основных регистров однокристалльного МК необходимо активизировать **VIEW → MAIN REGISTERS**; в результате появится окно, представленное на рис.79. В этом окне будет меняться содержимое регистров, участвующих при выполнении прикладной управляющей программы.

Окно UART для моделирования работы последовательного порта МК

Окно содержимого главных регистров МК

Для просмотра содержимого внутреннего и внешнего ОЗУ необходимо использовать последовательность действий: **VIEW → DATA DUMP → VIEW TYPE**. В появившемся окне (рис.80) необходимо активизировать тип памяти, который интересует разработчика.



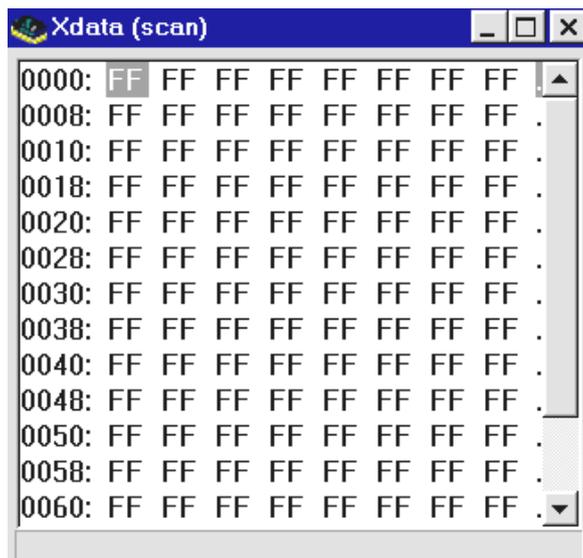


Просмотр содержимого ячеек внешнего ОЗУ

Просмотр содержимого ячеек внутреннего ОЗУ

Просмотр содержимого регистров специальных

Просмотр содержимого битов с 20H по 2FH ячейки



. Окно VIEW TYPE для просмотра содержимого памяти, регистров и битов

Так, например, для просмотра содержимого внешней памяти данных необходимо использовать пункт **XDATA VIEW**, его окно представлено на рис.

Окно с содержимым ячеек внешней памяти данных

В левой части окна показаны адреса ячеек с 0000H по FFFFH, так как к ЭВМ можно подключить до 64 кБ внешней памяти данных. В правой части окна находится содержимое этих ячеек. Для просмотра содержимого ячеек внутренней памяти данных нужно активизировать **DATA DUMP → DATA VIEW**. Раскрывающееся окно имеет следующий вид:

Окно для просмотра содержимого внутреннего ОЗУ МК

В левой части показаны адреса ячеек с 00 по 7FH (128 ячеек) или более в зависимости от типа выбранной однокристалльного МК. В правой части - содержимое ячеек памяти.

Пункты раздела VIEW представлены на рис..

. Разделы окна VIEW

Рассмотрим основные пункты раздела debug (отладка), представленные на рис. Эти функции предназначены для выполнения процесса отладки прикладной программы пользователя.

<u>V</u> iew	<u>D</u> ebug	<u>O</u> ptio
<u>V</u> iew listing	←	Просмотр файла листинга
View Map file	←	Просмотр файла карты модуля
View Messages	←	Просмотр сообщений
<u>R</u> eport	←	Просмотр отчета
<u>C</u> ode	←	Просмотр кода прикладной программы
<u>K</u> ernel		
<u>M</u> ain registers	←	Просмотр содержимого главных регистров МК
<u>D</u> ata dump	←	Просмотр содержимого памяти
<u>H</u> ardware	←	Просмотр содержимого аппаратных средств МК
<u>S</u> ymbols	←	Просмотр содержимого символов
<u>W</u> atch	←	Просмотр содержимого окна вводимых переменных
<u>F</u> lags	←	Просмотр содержимого окна флагов
<u>S</u> tack	←	Просмотр содержимого окна стека
<u>T</u> race	←	Просмотр содержимого окна трассировки

CPU	Bank	Data	Hardware
PC 0006	RB 00	@R0 00	P0 FF
ACC 00	R0 00	@R1 00	P1 FF
PSW 00	R1 00	@DPTR FF	P2 FF
SP 07	R2 00	X@R0 FF	P3 FF
DPTR 0000	R3 00	X@R1 FF	TCON 00
B 00	R4 00	SPX XX	THL0 0000
C 0	R5 00	XAREA XX	THL1 0000
EA 0	R6 00	Task XX	THL2 AAAA
IE 00	R7 00	TaskP XX	PCON 00

Debug	Options	Window	Help
Terminate		Ctrl+D	← Закончить выполнение программы
Run		Ctrl+F9	← Запуск программы на выполнение
Step into		F7	← Пошаговый режим работы
Step over		F8	← Выполнение процедуры
Reset		Ctrl+F2	← Сброс в исходное состояние
Reset time			← Сброс времени в 0
Show execution point		Ctrl+F3	← Показать выполняемую строку в программе
Evaluate/Modify		Ctrl+M	← Изменить значение переменной
Add watch		F6	← Добавить переменную
Inspect			← Инспектировать выражение
Toggle breakpoint		F5	← Установить точку прерывания
Toggle trace		F4	← Установить точку трассировки

Trace (INT_KL.)			
t	dt	PC	Source
0:0:0.037.978	0:0:0.001.085	003C	SWAP A
0:0:0.039.063	0:0:0.001.085	003D	RL A
0:0:0.040.148	0:0:0.001.085	003E	MOV R7,A
0:0:0.041.233	0:0:0.001.085	003F	MOV A,R3
0:0:0.042.318	0:0:0.000	0040	JNZ FROM_MEM

Рис. 84. Разделы пункта меню DEBUG

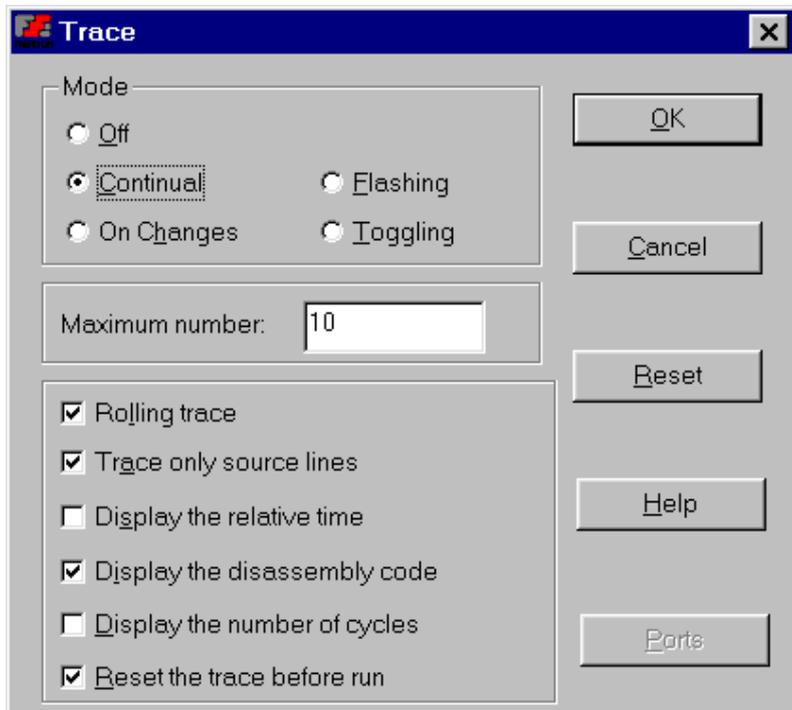
Для удобства контроля времени выполнения различных процедур и всей программы в целом необходимо воспользоваться функцией TRACE. Окно TRACE включается следующим образом. Активизируйте VIEW → TRACE, появится окно, представленное на рис. 85.

Рис. 85. Окно TRACE

Рассмотрим поля развернувшегося окна. Здесь t – текущее время на момент выполнения следующей команды прикладной программы, так, например, все команды, включая JNZ FROM_MEM, были выполнены за 42 микросекунды и 318 наносекунд; dt – приращение времени, по сути, это время выполнения текущей команды программы; PC – счетчик команд; Source – команды прикладной программы. Таким образом, при отладке программы разработчик имеет информацию о том, какие программные блоки выполняются за какое реальное время.

Save As
Options
View Source

Для настройки функций окна TRACE необходимо установить курсор мыши в поле окна и нажать правую кнопку. Появится контекстное меню.



Контекстное меню для настройки функций окна TRACE

В окне имеются 3 пункта: **Save As** – сохранить результаты трассировки; **Options** – функции трассировки; **View Source** – просмотр кода программы. При активизации раздела **Options** появляется окно, представленное на рис.

Окно **Options** функции TRACE

При работе в режиме трассировки следует активизировать непрерывный режим трассировки – “**Continual**”. Поле “**Maximum number**” обозначает количество шагов трассировки, отображаемых в окне. Флажки в нижней части окна рекомендуется установить, как показано на рис.. При нажатии на

кнопку RESET происходит очистка окна трассировки.

Практическая работа № 15

Тема: Подключение периферийных устройств.

Цель: изучить подключение электропитания и внешних устройств в компьютере

Используемая литература: конспект лекций и данные методические указания.

Краткие теоретические сведения

1.1. Подключения устройств к системному блоку

Все периферийные устройства подключаются только к системному блоку. Для работы конкретного устройства в составе конкретного комплекта ПЭВМ необходимо иметь:

1. Контроллер (адаптер) – специальную плату, управляющую работой конкретного периферийного устройства. Например, контроллер клавиатуры, мыши, адаптер монитора, портов и т.п.
2. Драйвер – специальное программное обеспечение, управляющее работой конкретного периферийного устройства. Например, драйвер клавиатуры, драйвер принтера и т.п.

Для управления работой устройств в компьютерах используются электронные схемы – *контроллеры*. Различные устройства используют разные способы подключения к контроллерам:

- некоторые устройства (дисковод для дискет, клавиатура и т. д.) подключаются к имеющимся в составе компьютера стандартным контроллерам (интегрированным или встроенным в материнскую плату);
- некоторые устройства (звуковые карты, многие факс-модемы и т. д.) выполнены как электронные платы, т. е. смонтированы на одной плате со своим контроллером;
- некоторые устройства используют следующий способ подключения: в системный блок компьютера вставляется электронная плата (контроллер), управляющая работой устройства, а само устройство подсоединяется к этой плате кабелем;
- на сегодняшний день большинство внешних устройств подключаются к компьютеру через USB-порт.

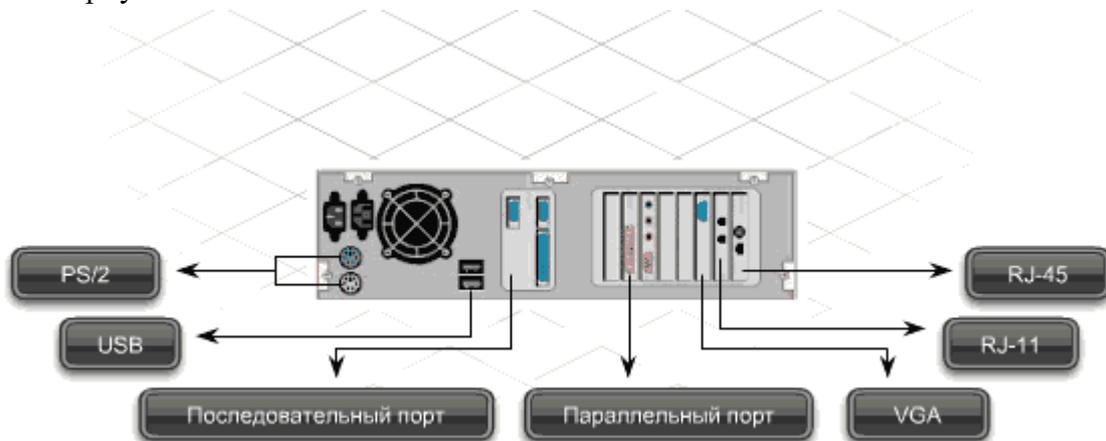
Платы контроллеров вставляются в специальные разъемы (слоты) на материнской плате компьютера.

С помощью добавления и замены плат контроллеров пользователь может модифицировать компьютер, расширяя его возможности и настраивая его по своим потребностям. Например, пользователь может добавить в компьютер факс-модем, звуковую карту, плату приема телепередач и т. д.

Одним из видов контроллеров, которые присутствуют почти в каждом компьютере, является контроллер портов ввода-вывода. Часто этот контроллер интегрирован в состав материнской платы. Контроллер портов ввода-вывода соединяется кабелями с разъемами на задней стенке компьютера, через которые к компьютеру подключаются принтер, мышь и некоторые другие устройства.

Кроме контроллеров портов ввода-вывода в системном блоке присутствуют разъемы шины USB – универсальной последовательной шины, к которой можно подключить клавиатуру, мышь, принтер, модем, дисковод компакт-дисков, сканер и т. д. Основное требование возможность подключения к данной шине устройства. Особенность шины USB – возможность подключения к ней устройств во время работы компьютера (не выключая его).

В отличие от внутренних компонентов, для установки периферийных устройств не нужно открывать корпус.



Периферийные устройства подключаются к разъемам на внешней части корпуса с помощью проводов или беспроводной связи. Исторически периферийные устройства разработаны в расчете на определенный тип портов. Например, в конструкции принтеров для персональных компьютеров предусмотрено подключение к параллельному порту, который передает от компьютера к принтеру данные в определенном формате.

Разработанный интерфейс универсальной последовательной шины (USB) сильно упростил использование проводных периферийных устройств. USB-устройства не требуют сложных процедур конфигурации. Они просто подключаются к соответствующему порту (при наличии нужного драйвера). Кроме того, все чаще появляются устройства, которые подключаются к узлу с использованием беспроводной технологии.



Установка периферийного устройства выполняется в несколько этапов.

Порядок и тип этих шагов зависит от типа физического подключения и от того, относится ли устройство к типу автоматически настраиваемых (PnP). Предусмотрены следующие шаги:

подсоединение периферийного устройства к узлу с помощью соответствующего кабеля или беспроводного соединения;

подключение устройства к источнику питания;

установка соответствующего драйвера.

Некоторые устаревшие устройства, так называемые "обычные устройства", не предусматривают самонастройки. Драйверы таких устройств устанавливаются после того, как устройство подключается к компьютеру и включается питание.

Драйверы самонастраиваемых USB-устройств в системе уже имеются. В таком случае при подключении и включении операционная система распознает устройство и устанавливает соответствующий драйвер.

1.2. Организация электропитания устройств компьютера

Все устройства, имеющиеся внутри системного блока (как внутренние, так и внешние) питаются через блок питания системного блока.

Монитор поддерживает две схемы подключения:

- через системный блок (в этом случае при включении/выключении системного блока одновременно включается/выключается монитор);

- через отдельную розетку (тогда при включении системного блока монитор нужно включить через отдельную кнопку).

Все остальные периферийные устройства, расположенные в отдельных корпусах, имеют отдельные кабели питания, подключаемые к собственным розеткам.

Несмотря на высокую надежность и безопасность, компьютерное оборудование должно быть заземлено.

Во избежание нежелательных последствий скачков напряжения электросети (потеря и порча информации, выход из строя компьютерного оборудования и пр.), ПК обычно подключают к электросети через источник бесперебойного питания — UPS, который стабилизирует подаваемое на аппаратуру напряжение от сети и, при его полном отключении, поддерживает питание компьютера в течение некоторого (обычно 15—20 минут) времени, чтобы пользователь успел завершить работу запущенных программ, сохранить необходимую информацию и выключить компьютер по стандартной схеме.

Если в составе комплекта компьютерного оборудования нет UPS, то желательно использовать хотя бы обычный стабилизатор напряжения или специальный сетевой фильтр.

1.3. Разъемы для подключения электропитания и внешних устройств

Расположение разъемов. Обычно разъемы для подключения электропитания и внешних устройств находятся на задней стенке системного блока компьютера. В портативных компьютерах эти разъемы могут находиться и с боковых сторон системного блока.

Подключение электропитания и внешних устройств к компьютеру выполняется с помощью специальных проводов (кабелей). Для защиты от ошибок разъемы для вставки этих кабелей сделаны разными, так что кабель, как правило, просто не вставится в неподходящее гнездо.

Разъемы для электропитания. Обычно на задней стенке системного блока компьютера имеется разъем для подсоединения к электросети и разъем для подачи электропитания на монитор.

Разъемы для подключения внешних устройств. Разъемы для подключения внешних устройств достаточно унифицированы. Распространены разъемы со штырьками и с гнездами.

Порядок вставки кабелей. Вставлять и вынимать кабели из разъемов можно только при выключенном компьютере, в противном случае компьютер и устройства могут быть испорчены.

Вставлять кабели надо аккуратно, чтобы не погнуть и не поломать содержащиеся в разъемах штырьки.

Некоторые кабели (например, для монитора или принтера) закрепляются с помощью винтов, эти винты надо завернуть рукой или отверткой (только не слишком туго), чтобы кабель не выпадал из разъема во время работы компьютера.

II. Практическая часть

1. Изучение разъемов для подключения электропитания и внешних устройств

Посмотрите на обратную сторону системного блока с подключенными кабелями. Поочередно вынимая кабель конкретного устройства зарисуйте разъемы системного блока. Результаты изучения разъемов занесите в таблицу.

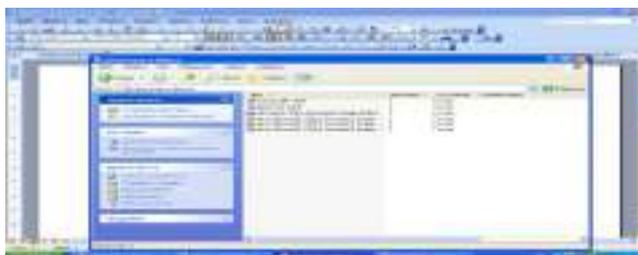
Устройство	Схема разъема, к которому подключено
1. Электропитание	
1. Клавиатура	
1. Мышь	
1. Питание монитора	
1. Монитор	
1. Сетевой кабель	
1. USB порт	

1. Подключение и настройка принтера.

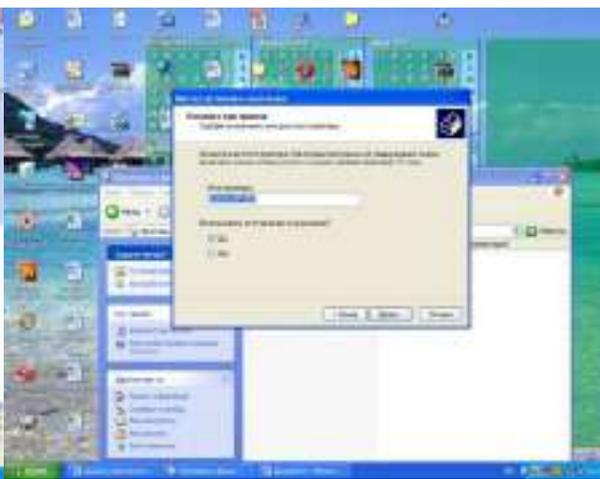
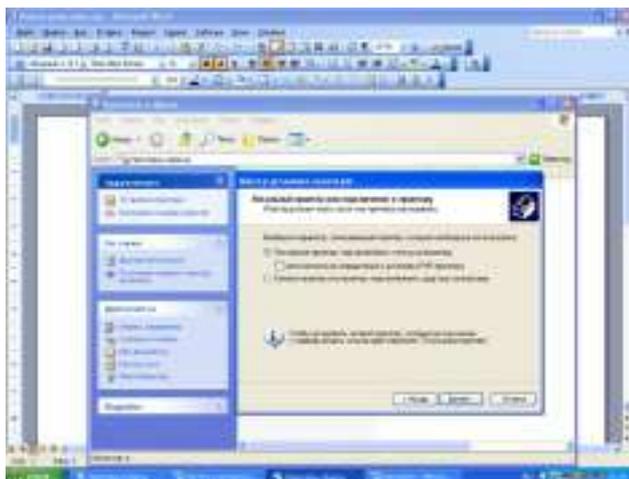
Подключите принтер к системному блоку.

Произведите установку программного обеспечения принтера – драйвера. :

1. Запустите команду Пуск – Панель управления – Принтеры и факсы
2. В открывшемся окне Принтеры и факсы выберите команду Файл - установить принтер

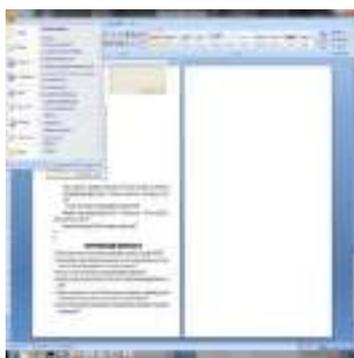


1. Далее действуйте по шагам мастера установки, выбирая варианты согласно рисункам:





Таким образом, принтер установлен.



Результат можно посмотреть в окне Принтеры и факсы (*Пуск – Панель управления – Принтеры и факсы*). Ваш принтер появился в списке принтеров.

1. **Использование свойств принтера при печати**

Откройте текстовый редактор
(*Пуск – Программы – Microsoft Office - Microsoft Word 2007*)
Запустите команду Печать главного меню окна.

Изучите все возможности печати документов (какие изменения можно производить при печати).

Результат зафиксируйте в отчете.

2.4. Контрольные вопросы:

1. Расскажите, как осуществляется питание различных устройств ПК.
2. Посчитайте количество необходимых розеток электропитания, если в состав ПК входят сканер и принтер.
3. В чем состоит особенность электропитания мониторов?
4. Какие устройства используются в ПК для стабилизации напряжения в сети?
5. Какое устройство в составе ПК позволяет стандартно завершить работу аппаратуры при внезапном отключении электропитания?
6. Как осуществляется подключение электропитания и внешних устройств в компьютере?

Практическая работа № 16

Тема: Память. Накопители на жестких дисках. Принципы работы накопителей на жестких дисках.

Цель: изучить конструктивные особенности и характерные неисправности накопителей HDD; ознакомиться с правилами подключения и эксплуатации накопителей HDD.

Оборудование: IBM PC-совместимый компьютер, накопители HDD.

Используемая литература: конспект лекций и данные методические указания.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с теоретической частью данной работы.
2. Изучить устройство накопителей HDD и подключение интерфейсов.
3. Ознакомиться с контрольными вопросами и продумать ответы на них.
4. Сдать устный или письменный (по вариантам) зачет по данной лабораторной работе.

Краткие теоретические сведения

Устранение неисправности жесткого диска — достаточно серьезное занятие, которое не всегда заканчивается полным успехом. Дело усложняется еще и тем, что в большинстве случаев на жестком диске записаны важные данные, которые, чаще всего, не были в нужный момент скопированы на внешний носитель информации.

Неисправности жесткого диска могут быть следующих видов:

- логическая неисправность;
- неисправность контроллера жесткого диска;
- потеря или разрушение служебной информации
- физическая неисправность.

Логическая неисправность

При логической неисправности загрузка операционной системы с жесткого диска невозможна, а при подключении его в качестве вторичного не отображается содержимое логических дисков или сами диски. Самое интересное, что такой винчестер корректно распознается в BIOS и при проверке не выявляется никаких физических повреждений диска. Такой диск нельзя исправить проверочными утилитами вроде ScanDisk. Мало того, использовать такие утилиты крайне не рекомендуется, поскольку в процессе проверки они могут записывать на жесткий диск какие-либо данные, что может привести к потере важной информации. Логическую неисправность можно устранить *только с помощью специализированных утилит*, которые на низком уровне восстанавливают разделы и файловую структуру винчестера. Следует помнить о том, что любое вмешательство в структуру диска может привести к потере информации. К такому эффекту могут привести встроенные в жесткий диск средства диагностики, например технология S.M.A.R.T., или переназначение диска. Чтобы избежать этого, при первых признаках неисправности диска эти средства диагностики нужно отключить.

Неисправность контроллера жесткого диска

К данному виду относятся неисправности, связанные с физическими повреждениями компонентов контроллера диска: перегоревшими микросхемами, поврежденными головками, оторванным интерфейсным кабелем и т. п.

Существует два варианта определения таких неисправностей.

Первый из них — самый простой, когда признаки разрушения компонентов контроллера, например дыры на микросхемах, выявляют при внешнем осмотре. В этом случае перед началом каких-либо действий следует заменить сгоревшие компоненты.

Второй вариант, соответственно, самый сложный: когда видимых признаков повреждения нет, однако жесткий диск ведет себя нестандартно. Рассмотрим некоторые ситуации.

- *Двигательне раскручивается, никаких звуков не слышно.* Возможные причины - заклинило шпиндельный двигатель или головки чтения/записи "прилипли" к поверхности диска.

Если попытаться провернуть шпиндель, то это может привести не только к повреждению поверхности диска и, соответственно, пропаже информации, но и к поломке механизма управления головками и самих головок. В этом случае неисправный винчестер лучше отнести в сервисный центр, где, во-первых, вам точно скажут, подлежит ли жесткий диск ремонту, а во-вторых, перепишут с него всю важную информацию

- *Двигатель раскручивается, слышен щелчок.* Этот щелчок является следствием неудачной распарковки головок. Наиболее вероятная причина данной неисправности - выход из строя генератора шпиндельного двигателя или системы позиционирования головок. Возможно также повреждение катушки позиционирования, которая размещена на блоке головок.

- *Двигатель раскручивается, однако диск не определяется* или *определяется неверно.* Причиной возникновения такой неисправности может быть выход из строя интерфейсной

микросхемы контроллера или механическое повреждение контактной группы, к которой подключается шлейф данных (например, согнутый или поломанный металлический вывод).

- Диск раскручивается, слышен *стук*. Данная ситуация может означать очень многое, начиная с неисправной системы позиционирования и заканчивая повреждением головок. Еще один вариант - сбойные секторы в загрузочной области винчестера. Такую ситуацию вы сможете исправить самостоятельно. Определив состояние жесткого диска, подключим шлейф данных. Теперь можно не только услышать издаваемые жестким диском звуки, но и увидеть на экране сообщения об ошибках в ходе работы винчестера. Возможны следующие основные ситуации.

- Появление сообщений типа **InvalidDriveSpecification**. Такие сообщения означают, что в BIOS записана неверная информация о параметрах установленного винчестера или же он неверно распознается. Последний вариант говорит о разрушении служебной информации или о повреждении головок. Возможна так же поломка контактов интерфейса на плате контроллера или в самом шлейфе данных.

- Появление сообщений типа **DiskBootFailure**. Это однозначно говорит о том, что повреждена MBR (MasterBootRecord) — основная загрузочная запись.

- Появление сообщений типа **BootDiskFailed**. Самая вероятная причина — наличие сбойных секторов на нулевой дорожке, вследствие чего загрузка с жесткого диска невозможна. ОС нормально распознают жесткий диск, однако *не отображает логические* диски. Если исключить вариант того, что винчестер просто не разбит на логические диски, то основной причиной такой неисправности является наличие сбойных дисков в системной области или разрушение файловой системы, содержащей информацию о текущей конфигурации дисков. В этом случае следует заново разбить винчестер на логические диски, после чего отформатировать его. Можно также более детально изучить неисправность с помощью низкоуровневых утилит.

- Жесткий диск распознается нормально, однако *ОС загружается не полностью или не загружается* вовсе. Данный факт говорит о том, что область винчестера, в которой записаны файлы операционной системы, содержит сбойные секторы. В данном случае следует обратиться к низкоуровневым утилитами, которые пометят сбойные секторы и в случае необходимости перепланируют винчестер.

Профилактика HDD

Со временем диск начинает работать медленнее, со сбоями, греется, появляются ошибки чтения и т. п. Это означает, что пришло время профилактики, основными мерами которой являются:

- **Проверка логического и физического состояния** диска с помощью диагностических утилит типа **scandisk** (для систем Windows 95/98). Такая проверка позволяет не только исправить логические ошибки, освободив место на жестком диске, но и узнать о появлении сбойных секторов, которые утилита помечает соответствующим образом. ОС Windows XP проверяет диск немного иначе, однако механизм проверки тот же: чтобы запустить утилиту, кликните ПКМ на интересующем вас диске, выберите **Свойства** ► **Сервис** ► **Выполнить проверку...** В открывшемся окне установите требуемые параметры проверки и запустите диагностику на выполнение.

В Windows-7: «Пуск» ► «Все программы» ► «Стандартные» ► «Служебные» ► «Очистка диска» или скачайте и установите **TreeSizeFree**.

- **Дефрагментация файлов** с помощью стандартных утилит или утилит стороннего производителя. Фрагментация — это разбиение одного файла на несколько фрагментов и размещение их на разных участках диска. Фрагментация происходит не намеренно, а из-за специфики записи информации. Дефрагментация — соответственно, соединение фрагментов одного файла. Если диск дефрагментирован, то скорость доступа к информации увеличивается. Со

временем фрагментация новых файлов снова приводит к замедлению работы, в этом случае процесс дефрагментации следует повторить.

- **Наблюдение за температурой диска** с помощью специализированных утилит. Температура как ничто другое влияет на состояние производительности жесткого диска. В результате повышения температуры могут пострадать внутренние компоненты контроллера, что приведет к появлению серьезных неисправностей. Этого вполне достаточно для обеспечения, по крайней мере, логического "здоровья" жесткого диска.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные компоненты HDD и их назначение.
2. Отличие способа записи информации в HDD и FDD.
3. Среднее время доступа в накопителях, единицы его измерения.
4. Чем определяется надёжность HDD?
5. Что определяет быстродействие HDD?
6. Назовите интерфейсы подключения HDD (внутренних и внешних).
7. Что происходит при форматировании жёстких дисков?
8. Какие виды форматирования вы знаете? Для каких носителей существует возможность создания логических дисков?
9. Назовите виды неисправностей HDD.
10. Назовите меры профилактики HDD, охарактеризуйте их.
11. О чём говорит появление сообщения **DiskBootFailure**?
12. Какова причина возникновения ситуации *Двигательные раскручивается, никаких звуков не слышно*?
13. Какова причина появления сообщения **InvalidDriveSpecification**?
14. Какова причина возникновения ситуации *Двигатель раскручивается, однако диск не определяется* или *определяется неверно*?

Практическая работа № 16

Тема: Память. Основная память: блочная организация основной памяти; организация микросхем памяти; синхронные и асинхронные запоминающие устройства; оперативные запоминающие устройства; постоянные запоминающие устройства; энергонезависимые оперативные запоминающие устройства; специальные типы оперативной памяти.

Цель: Ознакомиться с устройствами, представляющими основную память компьютера.

Задание для самостоятельной подготовки

Изучить устройства, которые представляют основную память компьютера.

Изучить содержание и порядок выполнения лабораторной работы.

Основы теории

В процессе выполнения программы МП обращается непосредственно только к основной памяти, т.е. *основная память* (ОП) представляет собой единственный вид памяти, к которой процессор может обращаться непосредственно (исключение составляют регистры процессора). Основная память – это реально существующая (физическая) память, в которой с точки зрения процессора находятся выполняемые программы и в которой должны размещаться данные, чтобы программа во время работы могла к ним обращаться. Информация, хранящаяся на внешних ЗУ, становится доступной процессору только после того, как будет переписана в основную память. Адреса, существующие в основной памяти, называются *физическими адресами*, а диапазон физических адресов, к которым может обращаться конкретный процессор, называется *пространством физических адресов этого процессора*.

Обычно адресация основной памяти производится с точностью до байта. С целью ускорения этого процесса при обращении к основной памяти запись и считывание нескольких

байтов могут осуществляться за один раз. Основную память образуют запоминающие устройства с произвольным доступом. Основная память может включать в себя два типа устройств: ОЗУ и ПЗУ.

Особенностью современной ОП является ее блочная организация.

Емкость основной памяти современных микропроцессорных систем слишком велика, чтобы ее можно было реализовать на базе единственной интегральной микросхемы (ИМС). Необходимость объединения нескольких ИМС ЗУ возникает также, когда разрядность ячеек в микросхеме ЗУ меньше разрядности процессора.

Увеличение разрядности ЗУ реализуется за счет объединения адресных входов объединяемых ИМС ЗУ. Информационные входы и выходы микросхем являются входами и выходами модуля ЗУ увеличенной разрядности (рис. 1). Полученную совокупность микросхем называют *модулем памяти*. Модулем можно считать и единственную микросхему, если она уже имеет нужную разрядность. Один или несколько модулей образуют *банк памяти*.

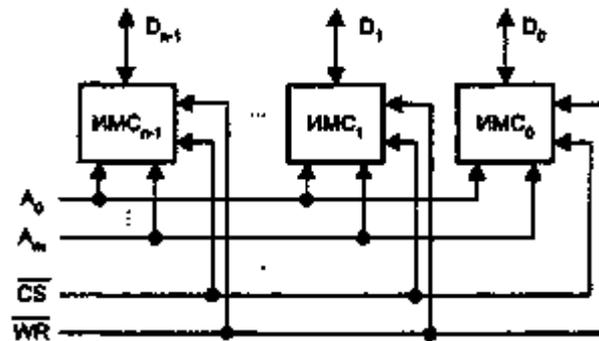


Рис. 1

Для получения требуемой емкости ЗУ нужно определенным образом объединить несколько банков памяти меньшей емкости.

Таким образом, в общем случае основная память микропроцессорной системы практически всегда имеет блочную структуру, т. е. содержит несколько банков.

При использовании блочной памяти, состоящей из B банков, адрес ячейки A преобразуется в пару (b, w) , где b – номер банка, w – адрес ячейки внутри банка.

Известны три схемы распределения адресов A по банкам памяти (разрядов адреса A между b и w):

- блочная – номер банка b определяют старшие разряды адреса A ;
- циклическая – $b = A \bmod B$; $w = A \operatorname{div} B$;
- блочно-циклическая – комбинация двух предыдущих схем.

Рассмотрение основных структур блочной ОП будем проводить на примере памяти емкостью 512 слов (2^9), построенной из четырех банков по 128 слов в каждом.

Блочная структура. Типовая структура памяти, организованная в соответствии с блочной структурой, показана на рис. 2.

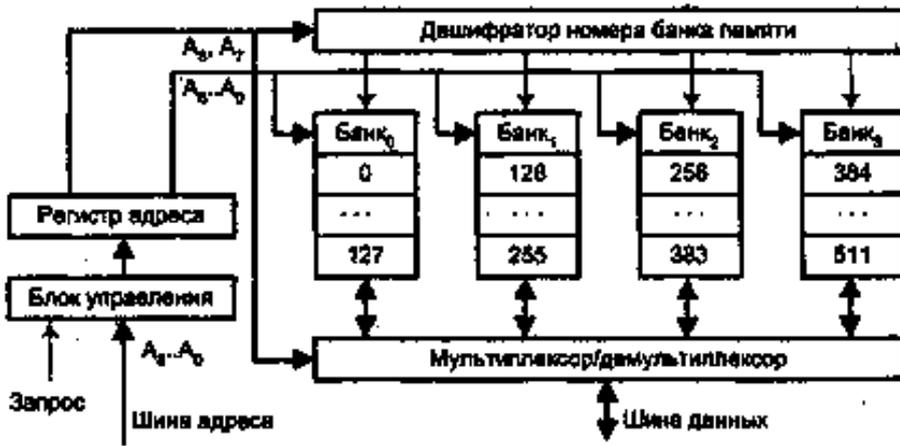


Рис. 2

Адресное пространство памяти разбито на группы последовательных адресов, и каждая такая группа обеспечивается отдельным банком памяти. Для обращения к ОП используется 9-разрядный адрес, семь младших разрядов которого A_6-A_0 поступают параллельно на все банки памяти и выбирают в каждом из них одну ячейку. Два старших разряда адреса A_8, A_7 содержат номер банка. Выбор банка обеспечивается либо с помощью дешифратора номера банка памяти, либо путем мультиплексирования информации (на рис. 21 показаны оба варианта). В функциональном отношении такая ОП может рассматриваться как единое ЗУ, емкость которого равна суммарной емкости составляющих, а быстродействие – быстродействию отдельного банка.

Циклическая схема. Кроме возможности наращиванию емкости, блочное построение памяти обладает еще одним достоинством – позволяет сократить время обращения к информации. Это возможно благодаря потенциальному параллелизму, присущему блочной организации. Большой скорости доступа можно достичь за счет одновременного доступа ко многим банкам памяти. Одна из используемых для этого методик называется *расслоением памяти*. В ее основе лежит так называемое *чередование адресов* (address interleaving), заключающееся в том, что соседние адреса оказываются в разных блоках. Например, при четырех блоках памяти адресация выполняется в соответствии со структурой, показанной на рис. 3. Прием чередования адресов базируется на свойстве локальности по обращению, согласно которому последовательный доступ в память обычно производится к ячейкам, имеющим смежные адреса. Чередование адресов обеспечивается за счет циклического разбиения адреса. В нашем примере для выбора банка используются два младших разряда адреса A_1, A_0 , а для выбора ячейки в банке – 7 старших разрядов A_8-A_2 .

Процедура расслоения при обращении к последовательным соседним адресам позволяет добиться B -кратного увеличения скорости обращения за счет параллельной работы всех блоков.

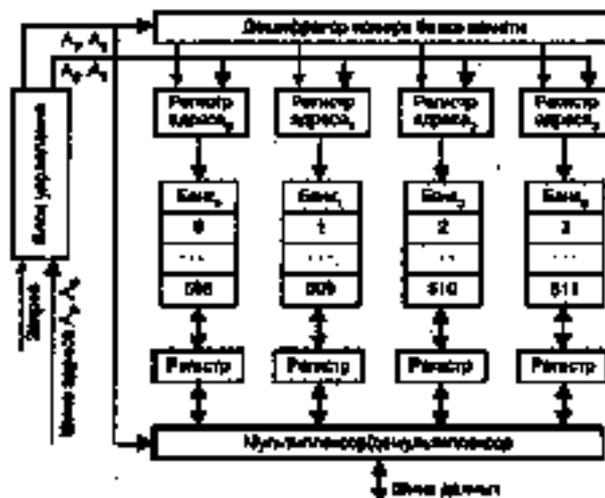


Рис. 3

Поскольку в каждом такте на шине адреса может присутствовать адрес только одной ячейки, параллельное обращение к нескольким банкам невозможно, однако оно может быть организовано со сдвигом на один такт (рис. 4). Адрес ячейки запоминается в индивидуальном регистре адреса, и дальнейшие операции по доступу к ячейке в каждом банке протекают независимо. При большом количестве банков среднее время доступа к ОП сокращается почти в B раз (B – количество банков), но при условии, что ячейки, к которым производится последовательное обращение, относятся к разным банкам. Если же запросы к одному и тому же банку следуют друг за другом, каждый следующий запрос должен ожидать завершения обслуживания предыдущего. Такая ситуация называется *конфликтом по доступу*. При частом возникновении конфликтов по доступу метод становится неэффективным.



Рис. 4

Блочная-циклическая схема. В блочно-циклической схеме расслоения памяти (рис. 5) каждый банк состоит из нескольких модулей, адресуемых по циклической схеме. Адреса между банками распределены по блочной схеме. Таким образом, адрес ячейки разбивается на три части. Старшие биты определяют номер банка, следующая группа разрядов адреса указывает на ячейку в модуле, а младшие биты адреса выбирают модуль в банке.

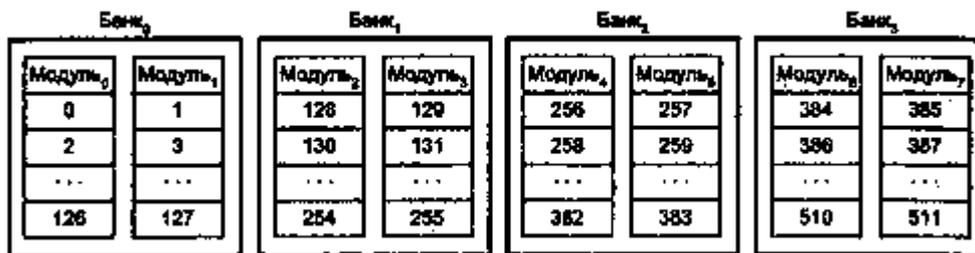


Рис. 5

Механизм расслоения обращений может использоваться и для повышения надежности памяти. При неисправностях или повреждениях соответствующие блоки памяти исключаются из основной памяти с последующим ее перегруппированием, в результате чего работоспособность памяти сохраняется, хотя и с некоторым ухудшением ее параметров.

Задание к работе Определить местонахождение оперативной памяти в системном блоке компьютера. Определить местонахождение жестких дисков в системном блоке компьютера. Определить местонахождение ПЗУ в системном блоке компьютера. Управляющая память. Назначение. По маркировке определить производителя этих устройств и их тип. Вычислить общий объем оперативной памяти. Установите тип подключения жесткого диска в Вашем ПК? Какие разъемы для подключения жестких дисков существуют? Кеш – память. Назначение. Магнитные

диски. Виды магнитных дисков. Что такое энергозависимость? Какая память является энергозависимой? От размера какой памяти зависит скорость работы компьютера? В какой области памяти хранится исполняемая в данный момент программа? В какую память информация заносится в один раз (обычно в заводских условиях) и сохраняется постоянно (при включенном и выключенном компьютере)? Составная часть оперативной памяти. Регистр. Описание. Составная часть оперативной памяти. Триггер. Описание. Буферная память. Назначение. Какой объем оперативной памяти поддерживает 32 разрядная ОС? Какое устройство памяти хранит операционную систему?

Порядок выполнения работы

Убедитесь в том, что компьютерная система обесточена (при необходимости, отключите систему от сети). Установите местоположение разъемов для установки модулей оперативной памяти. Выясните их количество и тип используемых модулей (DIMM или SIMM), установите количество контактов.

По маркировке определите тип и фирму-изготовителя модулей оперативной памяти. Установите местоположение жестких дисков (винчестеров). Выясните их количество и тип подключения (SATA или IDE). По маркировке определите тип и фирму-изготовителя винчестера. Установите местоположение микросхемы ПЗУ.

По наклейке на ней определите производителя системы BIOS данного компьютера.

Заполните отчетные таблицы:

Изготовитель

Модель

Оперативная память

Микросхема ПЗУ

Жесткий диск

Количество разъемов модулей оперативной памяти

Количество физических жестких дисков SIMM DIMM SATA IDE

Требования к отчету

Отчет должен содержать:

Задание и данные варианта работы;

Краткое описание используемых технических и программных средств;

Обоснование принятых решений; Заполненные таблицы ;

Ответы на контрольные вопросы;

Выводы о проделанной работе.

Контрольные вопросы :Типы электронных плат управления работой компьютера; Основные характеристики материнской платы; Устройства, расположенные на материнской плате, их характеристики; Характеристики шин - тип подключаемых устройств, скорость передачи данных; Контроллеры и адаптеры, их назначение и основные характеристики.

Практическая работа № 17

Тема: Подключение периферийного оборудования с помощью различных интерфейсов.

Цель: Изучение основных компонентов персонального компьютера и основных видов периферийного оборудования, способов их подключения, основных характеристик (название, тип разъема, скорость передачи данных, дополнительные свойства). Определение по внешнему виду типов разъемов и подключаемого к ним оборудования.

1. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основные разъемы для подключения периферийного оборудования и устройств приведены на рис. 1.

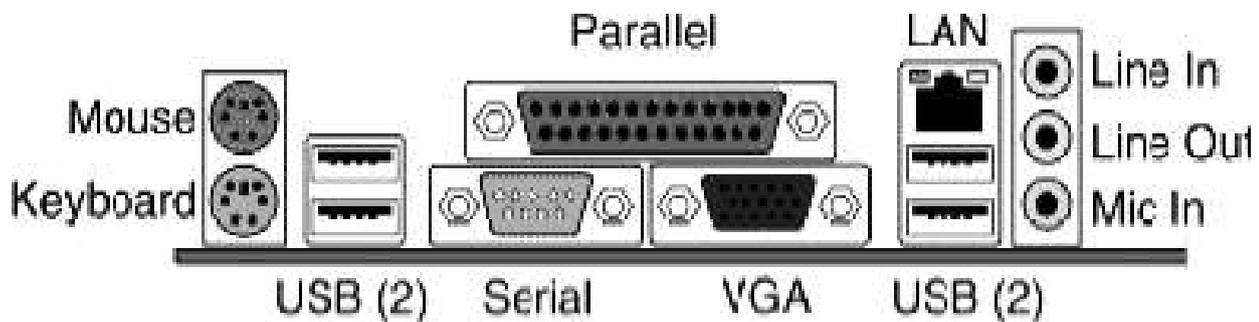


Рис. 1. Основные разъемы для подключения периферийного оборудования и устройств

Таблица 1

Разъем	Тип разъема	Характеристика	Примечания
Питание системного блока	Male	220 В	Провод питания (вилка)
Питание монитора	Female	220 В	Провод питания
Параллельный порт	LTP	Разрядность – 8 Скорость вывода (макс.) - 80 кб/с.	Подключение принтера, факса
Последовательный порт	Serial	Скорость передачи - 115200 бит/с.	Обмен байтовой информации
Mouse	PS/2	6-и контактный разъем	Подключение мыши
Keyboard	PS/2	6-и контактный разъем	Подключение клавиатуры
USB	USB	Пакетный обмен, скорость обмена – 480 мб/с.	Подключение любого оборудования, и дополнительных устройств.
LAN	LAN	Скорость обмена зависит от параметров сетевой карты	Подключение локальной или глобальной сети.

Классификация ЭВМ. Классификация по назначению: большие ЭВМ, мини-ЭВМ, микро-ЭВМ и персональные компьютеры, которые, в свою очередь, подразделяют на массовые, деловые, портативные, развлекательные и рабочие станции. Классификация по уровню специализации: универсальные и специализированные. Классификация по типоразмерам: настольные, портативные и карманные модели. Классификация по совместимости: аппаратная совместимость, совместимость на уровне операционной системы, программная совместимость, совместимость на уровне данных.

Компьютер - это универсальная техническая система, способная четко выполнять последовательность операций определенной программы. Персональным компьютером (ПК) может пользоваться один человек без помощи обслуживающего персонала. Взаимодействие с пользователем происходит через много сред, от алфавитно-цифрового или графического диалога с помощью дисплея, клавиатуры и мышки до устройств виртуальной реальности.

Конфигурацию ПК можно изменять по мере необходимости. Но, существует понятие базовой конфигурации, которую можно считать типичной:

- системный блок;
- монитор;
- клавиатура;
- мышка.

Компьютеры выпускаются и в портативном варианте (laptop или notebook выполнение). В этом случае, системный блок, монитор и клавиатура размещены в одном корпусе: системный блок находится под клавиатурой, а монитор встроен в крышку.

Системный блок - основная составляющая ПК, в середине которой находятся важнейшие компоненты. Устройства, находящиеся в середине системного блока называют внутренними, а устройства, подсоединенные извне называют внешними. Внешние дополнительные устройства, предназначенные для ввода и вывода информации называются также периферийными.

По внешнему виду, системные блоки отличаются формой корпуса, который может быть горизонтального (desktop) или вертикального (tower) выполнения. Корпусы вертикального выполнения могут иметь разные размеры: полноразмерный (BigTower), среднеразмерный (MidiTower), малоразмерный (MiniTower). Корпусы горизонтального выполнения бывают двух форматов: узкий (Full-AT) и очень узкий (Baby-AT). Корпусы персональных компьютеров имеют разные конструкторские особенности и дополнительные элементы (элементы блокировки несанкционированного доступа, средства контроля внутренней температуры, шторки от пыли).

Корпусы поставляются вместе с блоком питания, мощность которого является одним из параметров корпуса. Для массовых моделей достаточной является мощность 500-650 Вт.

Основные узлы системного блока:

- электрические платы, руководящие работой компьютера (микропроцессор, оперативная память, контроллеры устройств и т.п.);
- накопитель на жестком диске (винчестер), предназначенный для чтения или записи информации;
- накопители (дисководы) для гибких магнитных дисков (дискет);
- приводы компакт-дисков;
- карт-ридеры.

Основной платой ПК является **системная плата (MotherBoard)**. На ней расположены:

- **процессор** - основная микросхема, выполняющая математические и логические операции;
- **чипсет** (микропроцессорный комплект) - набор микросхем, которые руководят работой внутренних устройств ПК и определяют основные функциональные возможности материнской платы;
- **шины** - набор проводников, по которым происходит обмен сигналами между внутренними устройствами компьютера;
- **оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)** - набор микросхем, предназначенных для временного сохранения данных, пока включен компьютер;
- **постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)** - микросхема, предназначенная для долговременного хранения данных, даже при отключенном компьютере;
- **разъемы** для подсоединения дополнительных устройств (слоты).

Процессор - это главная микросхема компьютера, его "мозг". Он разрешает выполнять программный код, находящийся в памяти и руководит работой всех устройств компьютера. Скорость его работы определяет быстродействие компьютера. Конструктивно, процессор - это кристалл кремния очень маленьких размеров. Процессор имеет специальные ячейки, которые называются регистрами. Именно в регистрах помещаются команды, которые выполняются процессором, а также данные, которыми оперируют команды. Работа процессора состоит в выборе из памяти в определенной последовательности команд и данных и их выполнении. На этом и базируется выполнение программ.

В ПК обязательно должен присутствовать центральный процессор (Central Processing Unit - CPU), который выполняет все основные операции. Часто ПК оснащен дополнительными сопроцессорами, ориентированными на эффективное выполнение специфических функций, такие как, математический сопроцессор для обработки числовых данных в формате с плавающей точкой,

графический сопроцессор для обработки графических изображений, сопроцессор ввода/вывода для выполнения операции взаимодействия с периферийными устройствами.

Основными параметрами процессоров являются:

- тактовая частота,
- разрядность,
- рабочее напряжение,
- коэффициент внутреннего умножения тактовой частоты,
- размер кэш памяти.

Тактовая частота определяет количество элементарных операций (тактов), выполняемых процессором за единицу времени. Тактовая частота современных процессоров измеряется в МГц (1 Гц соответствует выполнению одной операции за одну секунду, 1 МГц=106 Гц) и ГГц. Чем больше тактовая частота, тем больше команд может выполнить процессор, и тем больше его производительность. Первые процессоры, которые использовались в ПК работали на частоте 4,77 МГц, сегодня рабочие частоты современных процессоров достигают отметки в 3 ГГц (1 ГГц = 103 МГц).

Разрядность процессора показывает, сколько бит данных он может принять и обработать в своих регистрах за один такт. Разрядность процессора определяется разрядностью командной шины, то есть количеством проводников в шине, по которой передаются команды. Современные процессоры семейства Intel являются 32-разрядными и даже 64-разрядными.

Рабочее напряжение процессора обеспечивается материнской платой, поэтому разным маркам процессоров отвечают разные системные платы. Рабочее напряжение процессоров не превышает 3 В. Снижение рабочего напряжения разрешает уменьшить размеры процессоров, а также уменьшить тепловыделение в процессоре, что разрешает увеличить его производительность без угрозы перегрева.

Коэффициент внутреннего умножения тактовой частоты - это коэффициент, на который следует умножить тактовую частоту системной платы, для достижения частоты процессора. Тактовые сигналы процессор получает от системной платы, которая из чисто физических причин не может работать на таких высоких частотах, как процессор. На сегодня тактовая частота материнских плат составляет 1066-1600 МГц. Для получения более высоких частот в процессоре происходит внутреннее умножение на коэффициент 4, 4.5, 5 и больше.

Кэш-память. Обмен данными внутри процессора происходит намного быстрее, чем обмен данными между процессором и оперативной памятью. Поэтому, для того чтобы уменьшить количество обращений к оперативной памяти, внутри процессора создают так называемую сверхоперативную или кэш-память. Когда процессору нужны данные, он сначала обращается к кэш-памяти, и только тогда, когда там отсутствуют нужные данные, происходит обращение к оперативной памяти. Чем больше размер кэш-памяти, тем большая вероятность, что необходимые данные находятся там. Поэтому высокопроизводительные процессоры имеют повышенные объемы кэш-памяти.

Различают кэш-память первого уровня (выполняется на одном кристалле с процессором и имеет объем порядка несколько десятков Кбайт), второго уровня (выполняется на отдельном кристалле, но в границах процессора, с объемом в сто и более Кбайт) и третьего уровня (выполняется на отдельных быстродействующих микросхемах с расположением на материнской плате и имеет объем один и больше Мбайт).

В процессе работы процессор обрабатывает данные, находящиеся в его регистрах, оперативной памяти и внешних портах процессора. Часть данных интерпретируется как собственно данные, часть данных - как адресные данные, а часть - как команды. Совокупность разнообразных команд, которые может выполнить процессор над данными, образует систему команд процессора. Чем больше набор команд процессора, тем сложнее его архитектура, тем длиннее запись команд в байтах и тем дольше средняя продолжительность выполнения команд.

Процессоры Intel, используемые в IBM-совместных ПК, насчитывают более тысячи команд и относятся к процессорам с расширенной системой команд - **CISC**-процессоров (CISC - Complex Instruction Set Computing). В противоположность CISC-процессорам разработаны процессоры архитектуры **RISC** с сокращенной системой команд (RISC - Reduced Instruction Set Computing). При такой архитектуре количество команд намного меньше, и каждая команда выполняется быстрее. Таким образом, программы, состоящие из простых команд выполняются намного быстрее на RISC-

процессорах. Обратная сторона сокращенной системы команд состоит в том, что сложные операции приходится эмулировать далеко не всегда эффективной последовательностью более простых команд. Поэтому CISC-процессоры используются в универсальных компьютерных системах, а RISC-процессоры - в специализированных. Для ПК платформы IBM PC доминирующими являются CISC-процессоры фирмы Intel, хотя в последнее время компания AMD изготавливает процессоры семейства AMD-K6, которые имеют гибридную архитектуру (внутреннее ядро этих процессоров выполнено по RISC-архитектуре, а внешняя структура - по архитектуре CISC).

В компьютерах IBM PC используют процессоры, разработанные фирмой Intel, или совместимые с ними процессоры других фирм, относящиеся к семейству x86. Родоначальником этого семейства был 16-разрядный процессор Intel 8086. В дальнейшем выпускались процессоры Intel 80286, Intel 80386, Intel 80486 с модификациями, разные модели Intel Pentium, Pentium MMX, Pentium Pro, Pentium II, Celeron, Pentium III, Pentium IV. Среди других фирм-производителей процессоров следует отметить AMD с моделями AMD-K6, Athlon, Duron и Cyrix.

Шины

С другими устройствами, и в первую очередь с оперативной памятью, процессор связан группами проводников, которые называются шинами. Основных шин три:

- шина данных,
- адресная шина,
- командная шина.

Адресная шина. Данные, которые передаются по этой шине, трактуются как адреса ячеек оперативной памяти. Именно из этой шины процессор считывает адреса команд, которые необходимо выполнить, а также данные, с которыми оперируют команды. В современных процессорах адресная шина 32-разрядная, то есть она состоит из 32 параллельных проводников.

Шина данных. По этой шине происходит копирование данных из оперативной памяти в регистры процессора и наоборот. В ПК на базе процессоров Intel Pentium шина данных 64-разрядная. Это означает, что за один такт на обработку поступает сразу 8 байт данных.

Командная шина. По этой шине из оперативной памяти поступают команды, выполняемые процессором. Команды представлены в виде байтов. Простые команды вкладываются в один байт, но есть и такие команды, для которых нужно два, три и больше байта. Большинство современных процессоров имеют 32-разрядную командную шину, хотя существуют 64-разрядные процессоры с командной шиной.

Шины на материнской плате используются не только для связи с процессором. Все другие внутренние устройства материнской платы, а также устройства, которые подключаются к ней, взаимодействуют между собой с помощью шин. От архитектуры этих элементов во многом зависит производительность ПК в целом.

Основные шинные интерфейсы материнских плат:

ISA (Industry Standard Architecture). Разрешает связать между собой все устройства системного блока, а также обеспечивает простое подключение новых устройств через стандартные слоты. Пропускная способность составляет до 5,5 Мбайт/с. В современных компьютерах уже не используется.

EISA (Extended ISA). Расширение стандарта ISA. Пропускная способность возросла до 32 Мбайт/с. Как и стандарт ISA, этот стандарт исчерпал свои возможности.

VLB (VESA Local Bus). Интерфейс локальной шины стандарта VESA. Локальная шина соединяет процессор с оперативной памятью в обход основной шины. Она работает на большей частоте, чем основная шина, и позволяет увеличить скорость передачи данных. Позже, в локальную шину "врезали" интерфейс для подключения видеоадаптера, который требует повышенной пропускной способности, что и привело к появлению стандарта VLB. Пропускная способность - до 130 Мбайт/с, рабочая тактовая частота - 50 МГц, но она зависит от количества устройств, подсоединенных к шине, что является главным недостатком интерфейса VLB.

PCI (Peripheral Component Interconnect). Стандарт подключения внешних устройств, введенный в ПК на базе процессора Pentium. По своей сути, это интерфейс локальной шины с разъемами для подсоединения внешних компонентов. Данный интерфейс поддерживает частоту шины до 66 МГц и обеспечивает быстродействие до 264 Мбайт/с независимо от количества подсоединенных устройств. Важным нововведением этого стандарта является поддержка

механизма plug-and-play, суть которого состоит в том, что после физического подключения внешнего устройства к разъему шины PCI происходит автоматическая конфигурация этого устройства.

FSB (Front Side Bus). Начиная с процессора Pentium Pro для связи с оперативной памятью используется специальная шина FSB. Эта шина работает на частоте 100-133 МГц и имеет пропускную способность до 800 Мбайт/с. Частота шины FSB является основным параметром, именно она указывается в спецификации системной платы. За шиной PCI осталась лишь функция подключения новых внешних устройств.

AGP (Advanced Graphic Port). Специальный шинный интерфейс для подключения видеоадаптеров. Разработан в связи с тем, что параметры шины PCI не отвечают требованиям видеоадаптеров по быстродействию. Частота этой шины - 33 или 66 МГц, пропускная способность до 2,1 Гбайт/с.

USB (Universal Serial Bus). Стандарт универсальной последовательной шины определяет новый способ взаимодействия компьютера с периферийным оборудованием. Он разрешает подключать до 127 разных устройств с последовательным интерфейсом, причем устройства могут подсоединяться цепочкой. Производительность шины USB составляет: 1,55 Мбит/с – USB1, 12 Мбит/с - USB2, 480 Мбит/с - USB3, 4,8 Гбит/с - USB4. Среди преимуществ этого стандарта следует отметить возможность подключать и отключать устройства в "горячем режиме" (то есть без перезагрузки компьютера), а также возможность объединения нескольких компьютеров в простую сеть без использования специального аппаратного и программного обеспечения.

Внутренняя память

Под внутренней памятью понимают все виды запоминающих устройств, расположенные на материнской плате. К ним относятся оперативная память, постоянная память и энергонезависимая память.

Оперативная память RAM (Random Access Memory)

Память RAM - это массив кристаллических ячеек, способных сохранять данные. Она используется для оперативного обмена информацией (командами и данными) между процессором, внешней памятью и периферийными системами. Из нее процессор берет программы и данные для обработки, в нее записываются полученные результаты. Название "оперативная" происходит от того, что она работает очень быстро и процессору не нужно ждать при считывании данных из памяти или записи. Однако, данные сохраняются лишь временно при включенном компьютере, иначе они исчезают.

По физическому принципу действия различают динамическую память **DRAM** и статическую память **SRAM**. Ячейки динамической памяти можно представить в виде микроконденсаторов, способных накапливать электрический заряд. Недостатки памяти DRAM: медленнее происходит запись и чтение данных, требует постоянной подзарядки. Преимущества: простота реализации и низкая стоимость.

Ячейки статической памяти можно представить как электронные микроэлементы - триггеры, состоящие из транзисторов. В триггере сохраняется не заряд, а состояние (включенный/выключенный). Преимущества памяти SRAM: значительно большее быстродействие. Недостатки: технологически более сложный процесс изготовления, и соответственно, большая стоимость.

Микросхемы динамической памяти используются как основная оперативная память, а микросхемы статической - для кэш-памяти.

Каждая ячейка памяти имеет свой адрес, выраженный числом. В современных ПК на базе процессоров Intel Pentium используется 32-разрядная адресация. Это означает, что всего независимых адресов есть 2³², то есть возможное адресное пространство составляет 4,3 Гбайт.

Оперативная память в компьютере размещена на стандартных панельках, которые называются модулями. Модули оперативной памяти вставляют в соответствующие разъемы на системной плате. Конструктивно модули памяти имеют выполнение двурядное (**DIMM – модули**).

На сегодняшний день в мире наиболее предпочтительным типом памяти являются модули памяти **DDR** (double data rate). Они различаются по времени выпуска и конечно же техническими параметрами.

- **DDR** или **DDR SDRAM** (в переводе с англ. Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory - синхронная динамическая память с произвольным доступом и удвоенной скоростью передачи данных). Модули данного типа имеют на планке 184 контакта, питаются напряжением в 2,5 В и имеют тактовую частоту работы до 400 мегагерц. Данный тип оперативной памяти уже морально устарел и используется только в стареньких материнских платах.

- **DDR2** - широко распространенный на данное время тип памяти. Имеет на печатной плате 240 контактов (по 120 на каждой стороне). Потребление в отличие от DDR1 снижено до 1,8 В. Тактовая частота колеблется от 400 МГц до 800 МГц.

- **DDR3** - лидер по производительности на момент написания данной статьи. Распространен не менее чем DDR2 и потребляет напряжение на 30-40% меньше в отличие от своего предшественника (1,5 В). Имеет тактовую частоту до 1800 МГц.

- **DDR4** - новый, супер современный тип оперативной памяти, опережающий своих собратьев как по производительности (тактовой частоте) так и потреблением напряжения (а значит отличающийся меньшим тепловыделением). Анонсируется поддержка частот от 2133 до 4266 МГц. На данный момент в массовое производство данные модули ещё не поступили. Официально, модули четвертого поколения, работающие в режиме **DDR4-2133** при напряжении 1,2 В были представлены на выставке CES, компанией Samsung 04 января 2011 года.

Основные характеристики модулей оперативной памяти:

- объем памяти,
- тактовая частота,
- пропускная способность.

Всего несколько лет назад оперативная память объемом в **256-512 МБ** удовлетворяла все нужды даже крутых геймерских компьютеров. В настоящее же время для нормального функционирования отдельно лишь операционной системы **Windows 7** требуется **1 Гб** памяти, не говоря уже о приложениях и играх. Лишней оперативная память никогда не будет, но известно, что 32-х разрядная Windows использует лишь 3,25 Гб ОЗУ, если даже в системе будет 8 Гб ОЗУ.

Тактовая частота. Это довольно таки важный технический параметр оперативной памяти. Но тактовая частота есть и у системной платы и важно знать рабочую частоту шины этой платы, так как если имеется, например модуль ОЗУ **DDR3-1800**, а слот (разъём) системной платы поддерживает максимальную тактовую частоту **DDR3-1600**, то и модуль оперативной памяти в результате будет работать на тактовой частоте в **1600 МГц**. При этом возможны всяческие сбои, ошибки в работе системы и синие экраны смерти.

Модель	Частота модуля	Тип	Пропускная способность
PC2-3200	200 МГц	DDR2-400	3200 МБ/с
PC2-4200	266 МГц	DDR2-533	4200 МБ/с
PC2-5300	333 МГц	DDR2-667	5300 МБ/с
PC2-5400	333 МГц	DDR2-675	5400 МБ/с
PC2-5600	354 МГц	DDR2-700	5600 МБ/с
PC2-5700	353 МГц	DDR2-711	5700 МБ/с
PC2-6000	375 МГц	DDR2-750	6000 МБ/с
PC2-6400	406 МГц	DDR2-800	6400 МБ/с
PC2-7100	444 МГц	DDR2-860	7100 МБ/с
PC2-7200	454 МГц	DDR2-900	7200 МБ/с
PC2-8000	500 МГц	DDR2-1000	8000 МБ/с
PC2-8500	531 МГц	DDR2-1056	8500 МБ/с
PC2-9200	575 МГц	DDR2-1150	9200 МБ/с
PC2-9600	600 МГц	DDR2-1200	9600 МБ/с

Примечание: Частота шины памяти и частота процессора - совершенно разные понятия.

Название	Частота шины	Модуль DDR3		Пропускная способность
		Чип	Чип	
PC2-5300	533 МГц	DDR3-1066		5333 МБ/с
PC2-10600	667 МГц	DDR3-1333		10667 МБ/с
PC2-12800	800 МГц	DDR3-1600		12800 МБ/с
PC2-14400	900 МГц	DDR3-1800		14400 МБ/с
PC2-15000	1000 МГц	DDR3-1866		15000 МБ/с
PC2-16000	1066 МГц	DDR3-2000		16000 МБ/с
PC2-17000	1066 МГц	DDR3-2133		17066 МБ/с
PC2-17600	1100 МГц	DDR3-2200		17600 МБ/с
PC2-19200	1200 МГц	DDR3-2400		19200 МБ/с

Из приведенных таблиц можно понять, что частота шины, умноженная на 2, дает эффективную частоту памяти (указанную в графе "чип"), т.е. выдает скорость передачи данных. Об этом же говорит и название **DDR** (Double Data Rate) - что означает удвоенная скорость передачи данных.

Например, расшифровка в названии модуля оперативной памяти - **Kingston/PC2-9600/DDR3(DIMM)/2Gb/1200MHz**, где:

- **Kingston** - производитель;
- **PC2-9600** - название модуля и его пропускная способность;
- **DDR3(DIMM)** - тип памяти (форм фактор в котором выполнен модуль);
- **2Gb** - объем модуля;
- **1200MHz** - эффективная частота, 1200 МГц.

Пропускная способность - характеристика памяти, от которой зависит производительность системы. Выражается она как произведение частоты системной шины на объём данных передаваемых за один такт. Пропускная способность (пиковый показатель скорости передачи данных) – это комплексный показатель возможности **RAM**, в нем учитывается **частота передачи данных**, **разрядность шины** и количество каналов памяти. Частота указывает потенциал шины памяти за такт – при большей частоте можно передать больше данных.

Пиковый показатель вычисляется по формуле: $V = f * c$, где:

V - пропускная способность, **f** - частота передачи, **c** - разрядность шины. Если используются два канала для передачи данных, все полученное умножается на 2. Чтобы получить цифру в байтах/с, необходимо полученный результат поделить на 8 (т.к. в 1 байте 8 бит).

Для лучшей производительности пропускная способность шины оперативной памяти и пропускная способность шины процессора должны совпадать. К примеру, для процессора **Intel Core 2 Duo E6850** с системной шиной 1333 MHz и пропускной способностью 10600 Mb/s, можно установить два модуля с пропускной способностью 5300 Mb/s каждый (PC2-5300), в сумме они будут иметь пропускную способность системной шины (FSB) равную 10600 Mb/s. Частоту шины и пропускную способность обозначают следующим образом: "DDR2-XXXX" и "PC2-YYYY". Здесь "XXXX" обозначает эффективную частоту памяти, а "YYYY" пиковую пропускную способность.

Тайминги (или латентность) - это временные задержки сигнала, которые, в технической характеристике ОЗУ записываются в виде "2-2-2" или "3-3-3" и т.д. Каждая цифра здесь выражает параметр. По порядку это всегда "CAS Latency" (время рабочего цикла), "RAS to CAS Delay" (время полного доступа) и "RAS Precharge Time" (время предварительного заряда).

Постоянная память ROM (Read Only Memory)

В момент включения компьютера в его оперативной памяти отсутствуют любые данные, поскольку оперативная память не может сохранять данные при отключенном компьютере. Но процессору необходимы команды, в том числе и сразу после включения. Поэтому процессор обращается по специальному стартовому адресу, который ему всегда известен, за своей первой командой. Этот адрес указывает на память, которую принято называть постоянной памятью ROM или постоянным запоминающим устройством (ПЗУ). Микросхема ПЗУ способна продолжительное время сохранять информацию, даже при отключенном компьютере. Говорят, что программы, которые находятся в ПЗУ, "защиты" в ней - они записываются туда на этапе изготовления

микросхемы. Комплект программ, находящийся в ПЗУ образует базовую систему ввода/вывода BIOS (Basic Input Output System).

Основное назначение этих программ состоит в том, чтобы проверить состав и трудоспособность системы и обеспечить взаимодействие с клавиатурой, монитором, жесткими и гибкими дисками.

Энергонезависимая память CMOS

Работа таких стандартных устройств, как клавиатура, может обслуживаться программами BIOS, но такими средствами невозможно обеспечить работу со всеми возможными устройствами (в связи с их огромным разнообразием и наличием большого количества разных параметров). Но для своей работы программы BIOS требуют всю информацию о текущей конфигурации системы. По очевидной причине эту информацию нельзя сохранять ни в оперативной памяти, ни в постоянной. Специально для этих целей на материнской плате есть микросхема энергонезависимой памяти, которая называется CMOS. От оперативной памяти она отличается тем, что ее содержимое не исчезает при отключении компьютера, а от постоянной памяти она отличается тем, что данные можно заносить туда и изменять самостоятельно, в соответствии с тем, какое оборудование входит в состав системы.

Микросхема памяти CMOS постоянно питается от небольшой батарейки, расположенной на материнской плате. В этой памяти сохраняются данные про гибкие и жесткие диски, процессоры и т.д. Тот факт, что компьютер четко отслеживает дату и время, также связан с тем, что эта информация постоянно хранится (и обновляется) в памяти CMOS. Таким образом, программы BIOS считывают данные о составе компьютерной системы из микросхемы CMOS, после чего они могут осуществлять обращение к жесткому диску и другим устройствам.

В качестве основного устройства вывода информации на ПЭВМ используется монитор, а стандартным программным обеспечением является драйвер монитора.

К устройствам ввода и вывода анимационной и акустической информации относятся видео и звуковые адаптеры (карты). К их параметрам относятся: объем собственной оперативной памяти, частота, количество входных и выходных каналов и способы связи с внешними устройствами.

Мультимедиа — это одновременное использование различных форм представления информации и ее обработки в едином объекте-контейнере. Например, в одном объекте-контейнере может содержаться текстовая, аудио, графическая и видео информация, а также, возможно, способ интерактивного взаимодействия с ней.

Печатающие устройства. Матричные принтеры – простейшие печатающие устройства. Данные выводятся на бумагу в виде оттиска, образующегося при ударе цилиндрических стержней («иглолок») через красящую ленту. Качество печати напрямую зависит от количества иглолок в печатающей головке. Лазерные принтеры обеспечивают высокое качество печати. Итоговое изображение формируется из отдельных точек. Светодиодные принтеры принципом действия похожи на лазерные, но источником света в данном случае является не лазерная головка, а линейка светодиодов. Струйные принтеры – изображение на бумаге формируется из пятен, образующихся при попадании капель красителя на бумагу. Выброс микрокапель красителя происходит под давлением, которое развивается в печатающей головке за счет парообразования.

Оптические диски и CD и DVD. Оптический диск — собирательное название для носителей информации, выполненных в виде дисков, запись на которые ведётся с помощью оптического излучения. Диск обычно плоский, его основа сделана из поликарбоната, на который нанесен специальный слой, который и служит для хранения информации.

Коммуникационные устройства (сетевая плата, модем). Модем – устройство, предназначенное для обмена информацией между удаленными компьютерами по каналам связи. При этом под каналом связи понимают физические линии (проводные, оптоволоконные, кабельные, радиочастотные), способ их использования (коммутируемые и выделенные) и способ передачи данных (цифровые или аналоговые сигналы). Сетевая плата (сетевая карта, сетевой адаптер, Ethernet-адаптер) — периферийное устройство, позволяющее компьютеру взаимодействовать с другими устройствами сети. Стандартом на современные системные платы предусмотрены встроенные сетевые и звуковые адаптеры, а следовательно на задней панели корпуса системного блока располагаются разъемы RG-45 и входы/выходы звукового адаптера.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

- 2.1. Изучить основные теоретические положения, сделав необходимые выписки в конспект.
- 2.2. Провести подключение периферийного оборудования, используя различные интерфейсы.

Практическая работа № 18

Тема: Память. Накопители со сменными носителями Сравнение сменных, съемных накопителей. Соотношение цена-производительность. Магнитооптические накопители, флэш-карты, накопители на магнитной ленте. Устройства резервного копирования данных: виды, достоинства, недостатки, устранение неисправностей

Цель: Изучить конструкцию и применение НЖМД и НОД.

Подготовка к работе.

1. Изучить форматирование дисков?
2. Изучить приложение данного руководства.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Подготовить бланк отчета.
5. Ответить на контрольные вопросы для допуска к работе
- 5.1. Пояснить конструкцию дисководов.
- 5.2. Пояснить размещение информации на диске.
- 5.3. Каким образом сохраняется записанная информация на диске?
- 5.4. Пояснить методы записи информации на диск.
- 5.5. Пояснить форматы записи информации на диск.

Основное оборудование.

1. Персональная ЭВМ IBM PC AT.
2. Дисковод 3.5.
3. Гибкий диск 3.5 для форматирования.
4. Гибкий диск 3.5 для оптимизации.
5. Жесткий диск.

Задание.

- 5.1. Используя данное приложение изучить конструкцию и принцип действия дисковода.
- 5.2. Изучить конструкцию и принцип действия жесткого диска.
- 5.3. Изучить конструкцию и принцип действия НОД.
- 5.4. Рассмотреть действие технического персонала при возможных неисправностях НМД.
- 5.5. Сделать вывод.

Порядок выполнения работы.

- 6.1. Изучить приложение п.9.
- 6.2. Выполнить задание
- 6.9. Подготовить отчет.

Содержание отчета.

1. Наименование и цель работы.
2. Описать типы и разновидности гибких дисков.
3. Описать состав жесткого диска и основные узлы.
4. Описать состав дисковода и принцип работы..
5. Описать состав CD-ROM и принцип работы.
6. Вывод о проделанной работе.
7. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

- 8.1. Определение системного диска и способы его создания.

- 8.2. Типы и разновидности НГМД, конструктивные особенности, принцип действия.
- 8.3. Типы и разновидности НЖМД, конструктивные особенности, принцип действия.
- 8.4. Пояснить действие технического персонала, если накопитель является источником шума или неправильно выполняет свои функции?
- 8.5. Пояснить действие технического персонала, если не удается загрузка диска?
- 8.6. Пояснить действие технического персонала, если при чтении (вводе) с дисководом произошла ошибка?
- 8.7. Чем отличаются гибкий магнитный диск от гибкого магнитного оптического диска?
- 8.8. В чем суть записи туннельной подчистки?
- 8.9. Что значит, шаговый двигатель осуществил шаг поворота на угол 1,8 градуса?
- 8.10. От чего зависит емкость накопителя? Какие виды плотности записи знаете?
- 8.11. Дать сравнительную характеристику двигателям привода головок: шаговые и с подвижной катушкой.
- 8.12. Какие головки считывания/записи используются в современных НЖМД?
- 8.13. Что такое коэффициент чередования секторов? Как он влияет на быстродействие накопителя?
- 8.14. Пояснить технологию записи компакт-дисков.

Приложение.

1. Накопители на гибких магнитных дисках

1.1. Конструкция НГМД.

Магнитные диски используются как запоминающие устройства, позволяющие хранить программы и данные, не уместившиеся в оперативной памяти или не нужные в настоящее время для работы. Существенное отличие от оперативной памяти состоит в том, что данные на дисках сохраняются при отключении питания. Для работы с магнитным диском (МД) требуется устройство, называемое накопителем на магнитных дисках (НМД). Обычно НМД состоит из следующих частей: -контроллера дисководов; -дисковод; -интерфейсный кабель; -магнитного диска.

Контроллер дисководов управляет обменом информацией между ЦП и памятью, с одной стороны, и НМД - с другой. Контроллер дисководов, подобно другим контроллерам, вставляется в один из свободных разъемов, находящихся на основной плате.

Дисковод содержит головки чтения -записи, механический привод перемещения головок и необходимую электронику для управления движением головок и чтением/записью данных.

Любая ПЭВМ содержит как минимум один накопитель на гибких магнитных дисках (НГМД) и, зачастую, накопитель на жестких магнитных дисках (НЖМД).

НГМД и НЖМД имеют много общего, так как они используют один и тот же носитель информации - магнитный диск (МД)

Практическая работа № 19

Тема: Принцип работы с Кэш - памятью

Цель работы – ознакомиться с организацией и принципом работы кэш-памяти, а также алгоритмами замещения при различных режимах записи.

Между медленнодействующей динамической основной памятью (ОП) и процессором размещается небольшая, но быстродействующая буферная память. В процессе работы системы в буферную память копируются те участки ОП, к которым производится обращение со стороны процессора. В общепринятой терминологии – производится отображение участков ОП на буферную память. Если отобразить участок ОП в более быстродействующую буферную память и переадресовать на нее все обращения в пределах скопированного участка, можно добиться существенного повышения производительности ЭВМ. Такая буферная память называется кэш-памятью. Кэш-память скрыта от программиста в том смысле, что он не может ее адресовать.

В общем виде использование кэш-памяти поясним следующим образом. Когда ЦП пытается прочитать слово из основной памяти, сначала осуществляется поиск копии этого слова в кэше. Если такая копия существует, обращение к ОП не производится, а в ЦП передается слово, извлеченное из кэш-памяти. Такая ситуация называется кэш-попаданием. При отсутствии слова в кэше, то есть при кэш-промахе, требуемое слово передается в ЦП из основной памяти, но одновременно из ОП в кэш-память пересылается блок данных, содержащий это слово.

На эффективность применения кэш-памяти в иерархической системе памяти наиболее существенно влияют:

- емкость кэш-памяти;
- размер строки;
- способ отображения основной памяти на кэш-память;
- алгоритм замещения информации в заполненной кэш-памяти;
- алгоритм согласования содержимого основной и кэш-памяти;
- число уровней кэш-памяти.

К программной модели учебной ЭВМ может быть подключена программная модель кэш-памяти, реализация которой отображена на рисунке 13. Кэш-память содержит N ячеек (в модели N может выбираться из множества {4, 8, 16, 32}), каждая из которых включает трехразрядное поле тега (адреса ОЗУ), шестизначное поле данных и три однобитовых признака (флага):

Z – признак занятости ячейки;

U – признак использования;

W – признак записи в ячейку.

Таким образом, каждая ячейка кэш-памяти может дублировать одну любую ячейку ОЗУ, причем отмечается ее занятость (в начале работы модели все ячейки кэш-памяти свободны, $\forall Z_i = 0$), факт записи информации в ячейку во время пребывания ее в кэш-памяти, а также использование ячейки (т. е. любое обращение к ней).

Вариант задания:

№ варианта	Номера команд программы						
	RD #99	WR R6	MOV R7, R6	ADD R7	PUSH R7	CALL 006	POP R8

Пояснение к варианту задания:

Номера варианта	Режим записи	Алгоритм замещения
	Сквозная	БИ, без учета бита записи
Обратная	БИ, с учетом бита записи	

№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	004	230018	1	1	0
1	013	000000	1	0	0
2	000	000085	1	1	0
3	018	000000	1	1	0

Последовательность состояний кэш-памяти размером 4 ячейки при выполнении программы (команды 1-7):

№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	004	060007	1	1	0
1	001	320006	1	0	0
2	002	300076	1	0	0
3	999	000099	1	1	0

№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	000	211099	1	1	0
1	000	000000	0	0	0
2	000	000000	0	0	0
3	000	000000	0	0	0

RD #99 PUSH R7

№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	004	060007	1	0	0
1	998	000006	1	0	0
2	005	190006	1	0	0
3	999	000099	1	0	0

№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	000	211099	1	1	0
1	001	320006	1	1	0
2	000	000000	0	0	0
3	000	000000	0	0	0

№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	004	230018	1	0	0
1	999	000006	1	1	0
2	000	000085	1	0	0
3	018	000000	1	0	0

WR R6 CALL 006

№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	004	060007	1	0	0
1	998	000006	1	1	0
2	005	190006	1	0	0
3	006	070008	1	1	0

№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	000	211099	1	1	0
1	001	320006	1	1	0
2	002	300076	1	1	0
3	000	000000	0	0	0

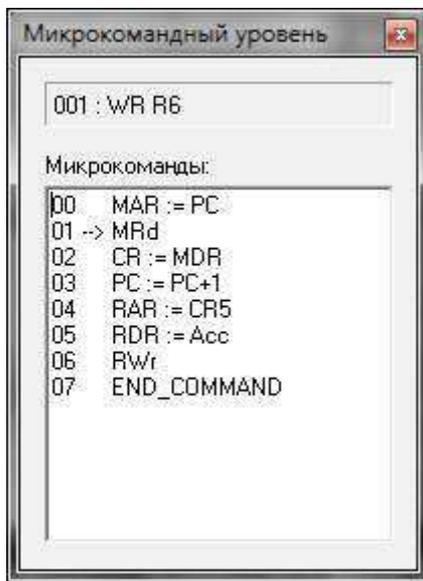
№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	006	080000	1	1	0
1	999	000006	1	1	0
2	000	000085	1	0	0
3	018	000000	1	0	0

MOV R7, R6 POP R8

№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	000	211099	1	0	0
1	001	320006	1	0	0
2	002	300076	1	0	0
3	003	330007	1	0	0

ADD R7

Последовательность микрокоманд при выполнении команды wr с отметкой тех микрокоманд, в которых возможна модификация кэш-памяти:



Для варианта кэш-памяти размером 8 ячеек – последовательность номеров замещаемых ячеек кэш-памяти для второго варианта параметров кэш-памяти при выполнении программы (команды 1-7):

№	Тэг	Данные	Z	U	W	№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	000	211099	1	1	0	0	000	211099	1	1	0
1	000	000000	0	0	0	1	001	320006	1	1	0
2	000	000000	0	0	0	2	002	300076	1	1	0
3	000	000000	0	0	0	3	003	330007	1	1	0
4	000	000000	0	0	0	4	004	060007	1	1	0
5	000	000000	0	0	0	5	999	000099	1	1	0
6	000	000000	0	0	0	6	000	000000	0	0	0
7	000	000000	0	0	0	7	000	000000	0	0	0

№	Тэг	Данные	Z	U	W	№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	000	211099	1	1	0	0	000	000005	1	0	1
1	000	000000	0	0	0	1	018	000000	1	1	0
2	000	000000	0	0	0	2	014	000005	1	0	0
3	000	000000	0	0	0	3	002	222014	1	0	0
4	000	000000	0	0	0	4	085	000005	1	0	0
5	000	000000	0	0	0	5	003	222013	1	0	0
6	000	000000	0	0	0	6	013	000000	1	0	0
7	000	000000	0	0	0	7	004	230018	1	0	0

RD #99 PUSH R7

№	Тэг	Данные	Z	U	W	№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	000	211099	1	1	0	0	000	211099	1	0	0
1	001	320006	1	1	0	1	001	320006	1	0	0
2	000	000000	0	0	0	2	002	300076	1	0	0
3	000	000000	0	0	0	3	003	330007	1	0	0
4	000	000000	0	0	0	4	004	060007	1	0	0
5	000	000000	0	0	0	5	999	000099	1	0	0
6	000	000000	0	0	0	6	005	190006	1	0	0
7	000	000000	0	0	0	7	998	000006	1	0	0

№	Тэг	Данные	Z	U	W	№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	000	211099	1	1	0	0	000	000005	1	0	1
1	001	220014	1	1	0	1	018	000000	1	1	0
2	014	000005	1	1	0	2	005	190006	1	1	0
3	000	000000	0	0	0	3	999	000006	1	1	0
4	000	000000	0	0	0	4	085	000005	1	0	0
5	000	000000	0	0	0	5	003	222013	1	0	0
6	000	000000	0	0	0	6	013	000000	1	0	0
7	000	000000	0	0	0	7	004	230018	1	0	0

WR R6 CALL 006

№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	000	211099	1	1	0
1	001	320006	1	1	0
2	002	300076	1	1	0
3	000	000000	0	0	0
4	000	000000	0	0	0
5	000	000000	0	0	0
6	000	000000	0	0	0
7	000	000000	0	0	0

№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	000	211099	1	0	0
1	001	320006	1	0	0
2	002	300076	1	0	0
3	003	330007	1	0	0
4	006	070008	1	1	0
5	999	000099	1	0	0
6	005	190006	1	0	0
7	998	000006	1	1	0

№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	000	000005	1	0	1
1	018	000000	1	1	0
2	005	190006	1	1	0
3	999	000006	1	1	0
4	006	080000	1	1	0
5	003	222013	1	0	0
6	013	000000	1	0	0
7	004	230013	1	0	0

№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	000	211099	1	1	0
1	001	220014	1	1	0
2	014	000005	1	1	0
3	002	222014	1	1	0
4	085	000005	1	1	0
5	000	000000	0	0	0
6	000	000000	0	0	0
7	000	000000	0	0	0

MOV R7, R6 POP R8

№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	000	211099	1	1	0
1	001	320006	1	1	0
2	002	300076	1	1	0
3	003	330007	1	1	0
4	000	000000	0	0	0
5	000	000000	0	0	0
6	000	000000	0	0	0
7	000	000000	0	0	0

№	Тэг	Данные	Z	U	W
0	000	000005	1	1	1
1	001	220014	1	1	0
2	014	000005	1	1	0
3	002	222014	1	1	0
4	085	000005	1	1	0
5	003	222013	1	1	0
6	013	000000	1	1	0
7	000	000000	0	0	0

Практическая работа № 20

Тема: Операционная система. Базовая система ввода – вывода (BIOS), файловая система, загрузка, распределение памяти. Стандарты драйверов. Основы BIOS. Аппаратная и программная части BIOS. Обновление BIOS.

Цель: Освоить приемы работы с диагностическими программами общего назначения.

Оборудование: ПК, загрузочная дискета с ДОС, программа debug.exe.

Теоретические сведения

Процесс тестирования можно разделить на отдельные части, называемые элементарными проверками. Элементарная проверка состоит в подаче на объект тестового воздействия и в измерении (оценке) ответа объекта на это воздействие. Алгоритм тестирования определяется как совокупность и последовательность элементарных проверок вместе с определенными правилами анализа результатов последних с целью отыскания места в объекте, параметры которого не отвечают заданным значениям. Таким образом, диагностика — это тоже контроль, но контроль последовательный, направленный на отыскание неисправного места (элемента) в диагностируемом объекте. Обычно тестирование начинается по сигналу ошибки, выработанному схемами контроля ПК или в случаи возникновения сбоев в работе ПК.

Диагностические программы можно разделить на три уровня:

- Тестовые средства ПК (тест POST)(микродиагностика);
- Системные средства(средства ОС)
- Дополнительные программы, которые либо поставляются вместе с компьютером, либо приобретаются у его изготовителя.

1.Порядок выполнения работы:

1.1.Проверка выполнения процедуры POST.

1.1.1.ЗагрузитьПК в режиме ДОС

1.1.2.Запустить программу debug.exe

1.1.3.Выполнить следующую команду

: G=FFFF:0 1.2.

Тестирование средствами ОС - проверка работоспособности системного динамика.

1.2.1.Выполнить пункты 1.1.1 -1.1.2 1.2.2. Последовательно набрать команды: I 61 – считать данные из порта 61h и запомнить значение данных записанных в порт (D) O 61 D+3 – вывести в порт 61H (порт динамика) значение на 3 больше, находящегося в нем (D+3)

Выключение динамика по команде O 61 D

1.3.Тестирование средствами ОС - методика проверки НГМД

1.3.1. Выполнить пункты 1.1.1 -1.1.2 1.3.2.

Проверить возможность управления НГМД путем проверки возможности включения двигателя. Для этого последовательно набрать команды: O 3F2 10 – активация НГМД, включение двигателя.

Выключение двигателя по команде O 3F2 0

1.3.3.Проверить правильность записи данных на диск для чего, выполнить следующие действия:

Создать в памяти с адреса 100h контрольный файл размером 512 байт (200h), содержащий значение AAh , путем набора команды: -F CS: 100 L 200 AA

Записать информацию из памяти на 29 (1Dh) сектор дискеты в приводе A (0) -W CS: 100 0 1D 1

Считать информацию с диска A в память по адресу 300h -L CS: 300 0 1D 1, где 100 – адрес памяти, 0 – номер дисководов (A), 1D – номер начального сектора, 1 - число считываемых секторов. Для проверки качества записи на диск выполнить просмотра записанных данных командой :-C 100 L200 300, где 100- начальный адрес памяти с тестовой записью, 200-длинна 7 области 300 начальный адрес памяти с полученной записью (записывали512байт -200h).

При наличии различий данных в областях будут выведены адреса с различными данными.

1.3.4.Составить последовательность команд для проверки правильности записи данных в 32 сектор накопителя A. Проверить правильность работы команд.

1.4.Тестирование средствами ОС -видеоадаптера

1.4.1.Выполнить пункты 1.1.1 -1.1.2 1.4.2.

Проверить правильность записи данных в видеопамять и их отображение на экране монитора с помощью стандартной процедуры вывода символа – прерывание int10h для чего, выполнить следующие действия:

Перевести программу debug.exe в режим ввода команд ассемблера в память с адреса 200h -A 200

Набрать тестовую программу, обеспечивающую забивку экрана символом «!»:

Команда Операнд комментарии mov cx,1000 mov ax,0e21 21h –код символа !Int 10

Вызов прерывания int10h Loop 203 Int 20 Возврат в программу debug.exe

Запустить программу на выполнение командой-G=200

1.4.3. Составить последовательность команд обеспечивающих забивку экрана символом «D» (код 44h). Проверить правильность работы команд.

1.5. Тестирование средствами ОС –видеопамяти

1.5.1. Выполнить пункты 1.1.1 -1.1.2 1.5.2.

Проверить правильность непосредственной записи данных в видеопамяти их отображение на экране монитора для чего, выполнить следующие действия:

Набрать команду-F B800:0000 L1000 41 05 42 15 43 85, ГдеB800:0000 начало области видеопамяти, 1000 – протяженность области, 41, 42, 43, код символа А, В, С – соответственно, 05, 15, 85- код атрибутов символа.

1.5.3.Составить последовательность команд обеспечивающих запись в видеопамять символов «К », «I», «K ». (коды 4Bh и 49h).

Проверить правильность работы команд.

1.6. Тестирование средствами ОС – ячеек памяти ПК

1.6.1.Выполнить пункты 1.1.1 -1.1.2 1.6.2. Проверить правильность записи данных в память ПКдля чего, выполнить следующие действия:

Выполнить запись в память кода AAh для чего набрать команду: -F 100 L4000 AA, где100 начальный адрес памяти, L4000 протяженность области памяти (16384 байт), символ AA.

Проверить правильность записи данных в ячейки памяти, для чего набрать команду: -D 100L4000

1.6.3. Составить последовательность команд обеспечивающих проверку правильности записи данных в область памяти ПКс адреса 200h, протяженность области 16K. Проверить правильность работы команд.

Практическая работа № 21

Тема: Организация работы с клавиатурой.

Цель: Изучение приемов первоначальной организации работы на ПК, включение/выключение ПК, изучение приемов работы с клавиатурой ПК и стандартным приложением Блокнот.

Задание 1.Включение ПК. Начало работы на ПК

1. Включить компьютер, нажав кнопку **Power** на системном блоке, и нажать на мониторе кнопку включения. При включении должны загореться индикаторы. Монитор издаст такой же звук, как бывает при включении телевизора, а в системном блоке зашумит вентилятор блока питания.

2. Подождать появления окна регистрации .

3. Нажать клавиши **Ctrl+Alt+Delete**, после чего появится окно для ввода имени пользователя и пароля.

4. В поле **Пользователь** ввести **user**, а в поле **Пароль** ничего не вводить. Проверить чтобы в поле **Вход в:** стоял домен **Student**. Нажать кнопку **ОК** (рис. 2).



Рис. 2. Окно ввода имени пользователя и пароля.

После загрузки ОС Windows на экране появляется так называемый **Рабочий стол (Desktop)**, в нижней части которого при стандартной установке расположена **Панель задач**. В левой части панели задач находится кнопка **Пуск (Start)**  **Пуск**.

5. Изучить состав **Главного меню** ОС Windows. Для этого нужно нажать на кнопку **Пуск**, при этом откроется **Главное меню** ОС Windows, состоящее из следующих пунктов:

Выполнить,
Справка,
Найти,
Настройка,
Документы,
Избранное,
Программы,
Завершение работы

Обратить внимание, что выключение компьютера производится командой **Завершение работы**.

Краткая справка. В структуру Главного меню входят два раздела: **обязательный** и **произвольный**. Пункты произвольного раздела пользователь может задавать по своему желанию. Иногда такие пункты образуются автоматически при установке приложений (например, MS Office).

6. Изучить внешний вид экрана и основные значки **Рабочего поля**. Основную часть экрана занимает **Рабочее поле**. На нем располагаются значки — **Мой компьютер**, **Мои документы**, **Internet Explorer**, **Корзина**, соответствующие одноименным папкам. Там же могут находиться ярлыки папок. Набор значков и ярлыков выбирает сам пользователь, поэтому их количество и перечень может быть различным.

Задание 2. Создать групповую папку

1. На рабочем столе выполнить двойной щелчок левой кнопкой мыши по значку **Мой компьютер**.
2. В открывшемся окне выбрать **Диск Data (D:)**, а затем папку **User**.
3. Внутри папки **User** выполнить последовательно **Файл** \diamond **Создать** \diamond **Папку**.
4. Удалить название **Новая папка** и ввести имя папки, соответствующее названию **Вашей группы** (например, КСК-141).
5. Нажать клавишу **Enter** для закрепления нового имени.

Данная папка будет использоваться вами для хранения заданий по лабораторным работам и отчетов по ним.

Задание 3. Ввод информации с помощью клавиатуры

1. Внимательно рассмотреть клавиатуру компьютера.
2. Для отображения вводимой с клавиатуры информации открыть стандартное приложение **Блокнот**. Для этого необходимо выполнить следующие действия: нажать

кнопку **Пуск**, мышкой выбрать команду —**Блокнот**.

Программы, далее *Стандартные*, затем

3. Клавишей **Num Lock** включить цифровую клавиатуру (загорится индикатор **Num Lock**) и набрать цифры от 1 до 9, после набора цифр нажать клавишу ввода **Enter**. Обратить внимание, что курсор опустился на одну строку вниз.

4. Найти на клавиатуре клавишу табуляции **Tab**. Набрать последовательность чисел, разделенных интервалом с помощью нажатия клавиши **Tab**: 123 456 789. После набора чисел нажать клавишу ввода **Enter**.

5. Установить русскую раскладку клавиатуры. Для этого на экране в правой части панели задач найти индикатор **EN/RU** и установить позицию **RU**, соответствующую русскому языку. Раскладка клавиатуры также изменяется с помощью одновременного нажатия клавиш **Alt + Shift**.

6. Рассмотреть основную текстовую клавиатуру. Найти клавиши букв **ФЫВА** и **ОЛДЖ**.

7. Занять исходную позицию рук на клавиатуре, когда четыре пальца левой руки (кроме большого) располагаются на клавишах **ФЫВА**, а четыре пальца правой руки (кроме большого) располагаются на клавишах **ОЛДЖ**. Пальцы при этом округлить так, как будто вы держите в каждой руке по крупному яблоку.

8. Большие пальцы расположить над промежуточной клавишей, которая является самой большой и находится под клавишами с буквами. Промежуточная клавиша делает пробелы между словами. Если слово заканчивается на букву слева, то по промежуточной клавише ударяет большой палец правой руки, и наоборот.

9. Нажимать на клавиши надо поочередно, удар должен быть равномерным и одинаковым по своей силе на каждую клавишу.

10. Проверить, чтобы не горел индикатор **Caps Lock**. При необходимости выключить его клавишей **Caps Lock**.

Краткая справка. Включение режима фиксированных прописных букв производится нажатием клавиши **Caps Lock**, при этом загорится индикатор **Caps Lock**. Внимание! Не путать с клавишей **Num Lock**, включающей цифровую клавиатуру.

11. Набрать **ФЫВА** и **ОЛДЖ**, отделяя слова пробелом.

12. В конце каждой строки вводимых символов нужно нажимать клавишу ввода **Enter**.

13. Нажать клавишу **Caps Lock**, фиксирующую прописные буквы. Должен загореться индикатор **Caps Lock**. Набрать **ФЫВА** и **ОЛДЖ**. Обратить внимание, что текст набирается заглавными буквами. Запомнить назначение клавиши **Caps Lock**. Выключить индикатор **Caps Lock**.

14. Нажать по очереди все клавиши (слева направо) верхнего ряда, на которых расположены цифры от 0 до 9 и некоторые символы. Перейти на новую строку.

15. Найти на клавиатуре клавишу **Shift**, изменяющую регистр набора. Нажать **Shift**, не отпуская ее, вновь нажать по очереди клавиши верхнего ряда (1, 2, 3 ... =, \). Обратить внимание, что печатаются другие символы, отличные от предыдущего набора.

16. Установить латинскую раскладку клавиатуры.

17. Нажать клавишу **Shift**, не отпуская ее, вновь нажать по очереди все клавиши верхнего ряда. Обратить внимание, что некоторые символы опять отличаются от предыдущего набора.

18. Установить курсор на первую строку в самое начало набора символов и несколько раз нажать клавишу **A** (семь-восемь раз). Вы увидите, что появляются символы **f** поскольку установлена латинская раскладка клавиатуры и выключен индикатор **Caps Lock**.

19. Удалить цифры справа от набранных букв **ffff** нажатием клавиши **Delete** на клавиатуре. Обратите внимание, что удаляются цифры, расположенные правее курсора.

20. Нажать на клавишу **Back Space**(левая стрелка над клавишей **Enter**), удаляющую символы слева от курсора. Удалить все символы **ffff** слева от курсора.

21. Перейти в самый конец набранных символов одновременным нажатием клавиш **Ctrl** и **End**(нажать клавишу **Ctrl**, не отпуская ее, нажать клавишу **End**). Вернуться в начало текста одновременным нажатием клавиш **Ctrl** и **Home**. Запомнить эти сочетания клавиш.

22. Найти на клавиатуре клавиши управления курсором (в виде стрелок ←, →, ↑, ↓) и переместить курсор вправо/влево по строке и вверх/вниз по строкам.

23. Найти в правом верхнем углу окна **Блокнот** кнопку **Заккрыть**(с крестиком) и нажать на нее мышью. Программа выдаст на экран окно-предупреждение с текстом «**Текст в файле Безымянный был изменен. Сохранить изменения?**». Нажать кнопку **Да**.

24. В открывшемся окне указать свою групповую папку, которая находится по адресу **Мой компьютер** ∅ **Диск Data D:** ∅ **User** ∅ **групповая папка**; в поле **имя файла** ввести **:Практическая работа 1-1.txt**. Нажать кнопку **Сохранить**.

Задание 4. Отработка навыков ввода информации с помощью клавиатуры

Для выполнения упражнений открыть новый документ **Блокнот**. Перед началом выполнения упражнений изучить правила печатания.

Учебная информация

Правила печатания.

При наборе текста по клавиатуре двигаются в первую очередь кисти рук, а с ними уже и пальцы, которые всегда должны находиться рядом друг с другом. Пальцы при печатании почти совсем не расходятся в стороны: вверх, вниз и в стороны двигаются кисти рук, а вместе с ними и пальцы, при этом нужный палец ударяет по нужной клавише.

- четыре пальца левой руки (кроме большого) располагаются на клавишах **ФЫВА**;
- четыре пальца правой руки (кроме большого) располагаются на клавишах **ОЛДЖ**;
- большие пальцы располагаются над промежуточной клавишей (пробел);
- все пальцы, кроме больших, должны быть немного округлены (словно в каждой руке по крупному яблоку);
- в обязательном порядке после удара по клавишам пальцы (кисти рук) возвращаются в исходную позицию.

Задание 5. Набор текста

Держать руки в исходной позиции среднего ряда неподвижными и напечатать текст упражнения.

Практическая работа № 22

Тема: Основные интерфейсы подключения мыши (PS/2, USB, COM).

Цель: Изучение конструкции мыши, чистка манипулятора. Знать типы интерфейсов мыши, уметь настраивать мышь под конкретного пользователя.

Конструкция и принцип работы мыши: Оптико-механическая мышь состоит из следующих основных компонентов. В нижней части плоскости корпуса мыши находится отверстие, которое открывается поворотом пластмассовой шайбы. Под шайбой находится шарик диаметром 1.5-2 см, изготовленный из металла с резиновым покрытием. В непосредственном контакте с шариком находятся валики. Причём только один из валиков служит для управления шариком, а другие два регистрируют механическое передвижение мыши. При перемещении мыши по коврику шарик приходит в движение и вращает соприкасающиеся с ним валики. Оси вращения валиков взаимно перпендикулярны. На этих осях установлены диски с прорезями, которые вращаются между двумя пластмассовыми цоколями. На одном цоколе находится источник света, а на другом – фоточувствительный элемент (фотодиод, фоторезистор или фототранзистор). С помощью такого фотодатчика растрового типа точно определяется относительное перемещение мыши. С помощью двух растровых датчиков определяется направление перемещения мыши (по последовательности освещения фоточувствительных элементов) и скорость перемещения в зависимости от частоты импульсов. Импульсы с выхода фоточувствительных элементов при помощи микроконтроллера преобразуются в совместимые с ПК данные и передаются на материнскую плату.

Трэкбол: Трэкбол по конструкции напоминает мышь, у которой шар расположен не внутри корпуса, а на верхней его части. *Принцип действия и способ передачи данных* трэкбола такой же, как у мыши. Обычно трэкбол использует *оптико-механический принцип* регистрации положения шарика.

Большинство трэкболов управляются через последовательный порт, причем назначение выводов аналогично разъему мыши. *Основные отличия трэкбола от мыши* в том, что трэкбол обладает стабильностью за счет тяжелого корпуса и не требует специальной площадки для движения. Для пользователей ПК типа Notebook и Laptop имеются встроенные или подключаемые трэкболы.

Джойстик: Джойстик – незаменимое устройство ввода в области компьютерных игр.

Создавался джойстик для использования на специальных военных тренажерах и обычно имитировал устройство управления какой-либо военной техникой. *Цифровые джойстики*, как правило, применяются в игровых приставках и в игровых компьютерах.

Любой джойстик состоит из двух элементов: координатной части – ручки или руля, перемещение которой меняет положение виртуального объекта в пространстве, и функциональных кнопок. Число кнопок может быть от 3 до 8, и большинству из них, кроме главной кнопки «Огонь» или гашетки, можно в зависимости от игры присваивать разные значения: смена оружия, короба скоростей и т.д.

Для ПК в качестве устройства ввода (управления) в основном применяются *аналоговые джойстики*. Использование цифровых джойстиков требует установки в компьютер специальной карты или применения переходника с одного разъема на другой.

Аналоговый джойстик имеет существенное преимущество перед цифровым: цифровой джойстик реагирует в основном на положение управляющей ручки (влево, вправо, вверх, вниз) и статус кнопки «огонь», аналоговый же регистрирует минимальные движения ручки управления, что обеспечивает более точное управление.

Некоторые модели джойстиков имеют своеобразную «обратную связь»: при использовании их для «стрельбы» ручка дает эффект «отдачи», какая бывает у настоящего оружия. Некоторые

модели обладают ощутимым сопротивлением, имитирующим управление настоящим летательным аппаратом и позволяющим более точно регулировать перемещение виртуального объекта.

Дигитайзер: Дигитайзер, или графический планшет – устройство для оцифровки графических изображений, позволяющее преобразовывать в векторный формат изображение, полученное в результате движения руки оператора.

Дигитайзер используется в системах автоматизированного проектирования (САПР) для ввода в компьютер графической информации в виде чертежей и рисунков: проектировщик водит пером-курсором по планшету, а изображение фиксируется в виде графического файла.

Дигитайзер состоит из двух элементов: основания (планшета) и устройства указания (пера или курсора), перемещаемого по поверхности основания. При нажатии на кнопку курсора его положение на поверхности планшета фиксируется и координаты передаются в компьютер.

Принцип действия дигитайзера основан на регистрации местоположения курсора с помощью встроенной в планшет сетки, состоящей из печатных проводников с шагом между соседними проводниками от 3 до 6 мм. Механизм регистрации обеспечивает получение высокого разрешения дигитайзера, определяемого шагом считывания информации, достигающим до 100 линий на миллиметр. Скорость обмена дигитайзера с компьютером зависит от оператора и достигает 100-200 точек в секунду.

Дигитайзеры подразделяются на электростатические и электромагнитные в зависимости от механизма определения местоположения устройства указания.

В электростатических дигитайзерах регистрируется локальное изменение электростатического потенциала сетки под курсором.

В электромагнитных дигитайзерах курсор является источником излучения электромагнитного сигнала, воспринимаемого сеткой, что делает дигитайзеры этого типа чувствительными к помехам, создаваемым внешними источниками, например мониторами.

Графические планшеты дигитайзеров выполняются на твердой (планшетные) и гибкой основах (гибкие). Дигитайзеры на гибкой основе имеют меньший вес, более компактны, удобны при транспортировке и более дешевые.

Устройства указания в дигитайзерах выполняются в виде курсора или пера.

Перо представляет собой указку, снабженную одной, двумя или тремя кнопками. Существуют перья, определяющие усилие, с которым наконечник пера прижимается к планшету, и имеющие 256 градаций нажима. От степени нажима зависит толщина линии, цвет в палитре и его оттенок.

Курсоры применяются в основном проектировщиками в САПР. Они выполняются 4-, 8-, 12-, 16-клавишными. Обычно используются от 2 до 4 клавишей, остальные программируются в программах-приложениях, например в Autocad.

Интерфейсы мыши: С электронной точки зрения мышь является последовательным устройством (обмен данными с компьютером происходит в последовательном режиме, т.е. побитно, по специальному протоколу под управлением драйвера мыши). Наиболее распространены следующие типы интерфейсов мыши: последовательная мышь, мышь PS/2, USB-мышь, беспроводная.

Последовательная мышь подключается к компьютеру через последовательный порт RS-232. Каких-либо дополнительных драйверов в операционной системе Windows для такой мыши загружать не надо. Операционная система автоматически определяет наличие мыши, подключенной к портам COM1-COM4, и регистрирует ее.

Мышь PS/2 использует типичный 6-контактный круглый разъем. Т.к. электрические параметры интерфейсов PS/2 и RS-232 для манипуляторов одинаковы, то с помощью переходника их можно подключать к любому интерфейсу компьютера. Мышь RS-232 через переходник

подключается к порту PS/2 и наоборот. Но всегда желательно подключать мышь (даже RS-232) к порту PS/2.

USB-мышь может подключаться к USB-порту, даже если к компьютеру подключена мышь с другим интерфейсом. В этом случае курсором на равных основаниях управляют обе мыши. Конфликтов между ними не наблюдается.

Современные мыши с интерфейсом USB обладают полезным свойством – их контроллер автоматически определяет, к какому типу интерфейса подключена мышь. Поэтому USB-мышь можно через переходник подключать к портам PS/2 и RS-232.

Для подключения мыши к компьютеру надо лишь правильно вставить штекер мыши в нужный разъем на корпусе компьютера. Все остальные проблемы по настройке параметров мыши берет на себя ОС.

Задание:

1. Зарисовать в журнале-отчете конструкцию типичной оптико-механической мыши и дать описание принципов работы манипулятора.

2. Описать алгоритм очистки манипулятора: (Примечание: прежде чем проводить очистку манипулятора, необходимо выключить компьютер и отсоединить от него данное устройство).

— *Извлечение шарика.* Поверните стопорное кольцо по стрелкам, снимите кольцо и извлеките шарик из устройства.

— *Очистка шарика.* Помойте шарик в теплом мыльном растворе, а затем тщательно оботрите его чистой, безворсовой салфеткой (из нетканых материалов).

— *Удаление пыли.* С помощью мягкой кисточки удалить пыль с внутренних частей устройства, но лучше использовать для этого баллончик со сжатым воздухом, предназначенный для очистки оптических поверхностей фототехники.

— *Очистка валиков.* Для удаления загрязнения, которое может находиться на валиках, используйте хлопчатобумажную ткань, смоченную в изопропиловом спирте. (При чистке внутренних частей манипулятора и шарика нельзя использовать сильные растворители, метиловый спирт или химикаты, которые могут растворить пластиковые детали и вывести устройство из строя).

— *Сборка и проверка.* Просушите тщательно все детали. Вставьте шарик и укрепите его стопорным кольцом. Подключите устройство к компьютеру и проверьте его работу.

3. Описать интерфейсы мыши.

4. Произведите настройку параметров мыши:

Для этого откройте диалоговое окна *Свойства мыши* (*Пуск* - опция *Настройка* — *Панель управления* — *Мышь*).

Во вкладке *Кнопкамыши* установить конфигурацию кнопок, настроить реакцию операционной системы на скорость двойного нажатия левой кнопки мыши.

Во вкладке *Указатели* — вид курсора мыши.

Во вкладке *Параметрыуказателя* — изменить соотношение чувствительности мыши (разрешающая способность) и движения курсора на экране монитора.

С помощью кнопки *Ускорение* можно изменить порог переключения скорости движения указателя при резком движении мыши.

5. Оформить отчет.

Содержание отчёта:

Отчёт выполняется в журнале по практическим работам и должен содержать:

1. Номер и тему практической работы.

2. Цель работы.

3. Описание выполненного задания.

4. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные элементы входят в конструкцию опτικο-механической мыши?
2. Объясните взаимосвязь между перемещением манипулятора и местоположением курсора мыши на экране.
3. По какому типу связи передаются данные через мышь?
4. Какие настройки параметров мыши доступны пользователю?

Практическая работа № 23

Тема: Установка, конфигурирование клавиатуры.

Цель: Знать конструкцию и принцип работы клавиатуры, уметь подключать и настраивать параметры клавиатуры.

Принцип действия клавиатуры. Основным элементом клавиатуры являются клавиши. Сигнал при нажатии клавиши регистрируется контроллером клавиатуры и передаётся в виде так называемого скэн-кода на материнскую плату. Скэн-код – это однобайтовое число, младшие 7 бит которого представляют идентификационный номер, присвоенный каждой клавише. На материнской плате ПК для подключения клавиатуры также используется специальный контроллер.

Когда скэн-код поступает в контроллер клавиатуры, инициализируется аппаратное прерывание, процессор прекращает свою работу и выполняет процедуру, анализирующую скэн-код. Скэн-код трансформируется в код символа (так называемые коды ASCII). При этом обрабатываемая процедура сначала определяет установку клавишей и переключателей, чтобы правильно получить вводимый код (например, «ф» или «Ф»). Затем введённый код помещается в буфер клавиатуры, представляющий собой область памяти, способную запомнить до 15 вводимых символов. Контроллер клавиатуры выполняет функции самоконтроля в процессе загрузки системы. Процесс самоконтроля при загрузке отображается однократным миганием трёх индикаторов клавиатуры.

Драйвер клавиатуры служит для отображения на экране набранного на клавиатуре и обычно является составной частью любой операционной системы. Драйвер клавиатуры операционной системы MS-DOS называется KEYB.COM. После установки операционной системы DOS он находится, как правило, в директории DOS. При установке операционной среды Windows 95/98 драйвер клавиатуры автоматически записывается в стартовом файле AUTOEXEC.BAT.

Блок клавиатуры в настольных ПК конструктивно выполнен автономно от основной платы компьютера, и, кроме клавиатуры, содержит контроллер клавиатуры, состоящий из буферной памяти и схемы управления. Он подключается к системной плате с помощью 4-проводного интерфейса (линии интерфейса используются для передачи тактовых импульсов, данных, напряжения питания +5 В, последний – «земля»). Для клавиатур существует несколько вариантов интерфейсов: стандартный разъем DIN, разъем PS/2, инфракрасный порт, интерфейс USB.

Контроллер клавиатуры осуществляет:

- сканирование (опрос) состояния клавиш;
- буферизацию (временное запоминание) до 20 отдельных кодов клавиш на время между двумя соседними опросами клавиатуры со стороны МП;
- преобразование с помощью программируемых системных таблиц (драйвера клавиатуры) кодов нажатия клавиш (скэн-кодов) в коды ASCII.
- тестирование (проверку работоспособности) клавиатуры при включении ПК.

Конструкция клавиатуры. По конструктивному исполнению подразделяются на клавиатуры с пластмассовыми штырями, со щелчком, с микропереключателями и сенсорные.

Клавиатуры с пластмассовыми штырями выполняются таким образом, что под каждой клавишей находится пластмассовый штырь, установленный вертикально, нижний конец которого выполнен в виде штемпеля (клейма), изготовленного из композиции

резины с металлом. Ниже этого резинового штемпеля находится пластина с контактными площадками, замыкается электрическая цепь, что воспринимается контроллером клавиатуры. Недостатком такой клавиатуры является высокая чувствительность клавиши к вибрации при нажатии, что приводит к многократному отображению символов на экране при печати с высокой скоростью.

Клавиатура со щелчком выполнена так, что при нажатии клавиши её механическое сопротивление становится тем больше, чем глубже она зажимается. Для преодоления этого сопротивления необходимо затратить определённую силу, после чего клавиша нажимается легко. Нажатие и отпускание клавиши сопровождается щелчком, отсюда и название. Клавиатуры со щелчком позволяют обеспечить уверенность в том, что клавиша нажата, а это повышает скорость ввода информации.

Клавиатуры с микропереключателем имеют характеристики, аналогичные клавиатурам со щелчком. Но микропереключатели, в том числе герконы (герметические контакты), характеризуются большей прочностью и длительным сроком службы.

Клавиатура с герконами содержит переключатели клавишей с пружинными контактами из ферромагнитного материала, помещёнными в герметизированный стеклянный баллон. Контакты приходят в соприкосновение (или размыкаются) под действием магнитного поля электромагнита, установленного снаружи баллона.

Принцип действия *сенсорной клавиатуры* основан на усилении разности потенциалов, приложенной к чувствительному элементу. Количество этих элементов соответствует количеству клавишей. В качестве чувствительных элементов используются токопроводящие контактные площадки в виде, например, одного или двух прямоугольников, разделённых общим зазором. В момент касания пальцами контактных площадок статический потенциал усиливается специальной схемой, на выходе которой формируется сигнал, аналогичный сигналу, возникающему при нажатии клавиши обычной механической клавиатуры. Сенсорные клавиатуры самые долговечные, поскольку в них отсутствуют какие-либо механические элементы и информация о нажатии «клавиши» формируется только электроникой.

Задание:

1. Изучить теоретические сведения по принципу работы клавиатуры и типам. Составить конспект.
2. Провести разборку и сборку клавиатур (наглядные пособия). Определить тип клавиатур.
3. Провести подключение и настройку клавиатуры к ПК.
4. Оформить отчет.

Контрольные вопросы:

1. На каких принципах действия работают известные типы клавиатур?
2. Какую роль выполняет контроллер клавиатуры?
3. В чём отличие в конструкции основных типов клавиатур?

Практическая работа № 24

Тема : Параллельные системы.

Цель: Изучение принципов конвейерной обработки с помощью простейшей имитационной модели. Описание лабораторной установки. Практическая работа выполняется на ПЭВМ типа IBM, работающей в среде Windows 95/98/NT.

Программа имитационного моделирования конвейера команд составлена на языке Delphi 3.0 и позволяет выполнить следующее: 1. Варьировать количество команд в последовательности от 3 до 10 (по умолчанию их 3). 2. Изменять количество тактов любой микрооперации в диапазоне от 1 до 30. По умолчанию эти значения равны единице. 3. Установить один из двух режимов

моделирования: непрерывно или по тактам. По умолчанию моделирование осуществляется в непрерывном режиме. В имитационной модели последовательность микроопераций в команде (занятость соответствующих устройств) для наглядности изображена разными цветами, как показано на рисунке 2. При этом простой устройства (ожидание прихода очередной команды) представлен черным цветом. Изменение параметров команд и микроопераций сопровождается соответствующим изменением схемы их выполнения, которая выводится на экран. При варьировании параметров микрооперации изменяется ширина ее поля на схеме. Выборка команд (1) Декодирование КОП (2) Выборка операндов (3) Выполнение операции (4) Запись результата (5) желтый Голубой синий красный светло-б зеленый Рисунок 2- Представление последовательности микроопераций при моделировании типовой команды Программа моделирования работает в среде Windows. Ее исполняемый модуль имеет имя Main_pj и находится в папке Lab 1. Запуск программы осуществляется традиционным способом: двойным щелчком мышью по соответствующему ярлыку. После запуска на экране появляется основное окно, которое позволяет задать параметры модели и режим моделирования. Все перечисленные значения и режимы устанавливаются с помощью соответствующих кнопок, как это принято в Windows 95. Если запуск модели был осуществлён в тактовом режиме, то каждый раз для продолжения работы необходимо нажимать на кнопку «Следующий такт». Во время работы программы в обоих режимах на экране цветом представляется выполнение команд, выводится количество выполненных на данный момент тактов, среднее время выполнения команды и суммарный простой устройств в тактах. Работа модели прекращается, если выполнены все команды заданной последовательности. При этом программа автоматически завершает работу и осуществляет подсчёт и вывод всех характеристик: - среднего времени выполнения одной команды, - суммарного времени ожидания устройств в системе, - графиков зависимости среднего времени выполнения команды от количества команд и от длительностей каждой из пяти микроопераций в команде, - пяти графиков зависимости среднего времени ожидания каждого обрабатывающего устройства от длительностей любой из пяти микроопераций в команде. Перечисленные графики выводятся после нажатия кнопки «Графики» в соответствующие окна, которые можно расположить каскадом и просматривать в любой последовательности, выбрав соответствующую кнопку.

Порядок выполнения лабораторной работы Выполнение лабораторной работы заключается в следующем: а) подготовка к работе: 1) знакомство со всеми разделами руководства; 2) получение у преподавателя задания на исследование конвейера с различными параметрами потока команд; б) исследование конвейера, заданного преподавателем; в) оформление отчета. В лабораторной работе необходимо исследовать следующие режимы работы конвейера команд: а) с одинаковым количеством команд и одинаковыми длительностями микроопераций. Длительности микроопераций изменяются во всех командах от 1 до 5 (30) тактов - по заданию преподавателя. Количество команд в последовательности также задается преподавателем; б) с переменным количеством команд и одинаковыми длительностями микроопераций. Количество команд в последовательности изменяется от 1 до 10 (по заданию преподавателя). Длительности микроопераций задаются преподавателем; в) с изменением длительности последней микрокоманды. Пределы длительности микрокоманды задаются преподавателем. Длительности остальных микрокоманд остаются постоянными; г) с изменением длительности первой микрокоманды. Пределы длительности микрокоманды задаются преподавателем. Длительности остальных микрокоманд остаются постоянными; д) с изменением длительности одной из средних микрокоманд. Пределы длительности и тип микрокоманды задаются преподавателем. Длительности остальных микрокоманд остаются постоянными.

Содержание отчета о выполненной работе

Отчет должен содержать следующее: - название и цель работы; - исходные данные; - графики зависимостей, полученных на ЭВМ (по указанию преподавателя); - выводы об эффективных режимах работы конвейера.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные методы повышения производительности современных вычислительных систем.
2. Какое количество обрабатывающих устройств необходимо для организации работы конвейера?
3. Как влияет количество команд в последовательности на эффективность работы конвейера?
4. Как влияет изменение длительностей микроопераций в последовательности команд на эффективность работы конвейера?
5. При каком соотношении длительностей микроопераций работа конвейера наиболее эффективна?
6. Как влияет на эффективность работы конвейера изменение длительности первой микрооперации?
7. Как влияет на эффективность работы конвейера изменение длительности последней микрооперации?
8. Как влияет на эффективность работы конвейера изменение длительности одной из средних микроопераций команды?
9. Какой основной прием используется для согласования скоростей работы различных устройств конвейера?
10. Сформулируйте предложения по наиболее эффективной организации работы конвейера с предложенным Вам набором команд.

Практическая работа № 25

Тема: Анализ конструкции и параметры работы мыши, джойстика, трекбола; установка, конфигурирование.

Цель: ознакомиться с конструкцией и параметрами работы мыши, джойстика, трекбола.

На компьютерах, работающих в операционной системе Windows, главным устройством управления является мышь. Принцип ее действия основан на регистрации перемещений и передаче их операционной системе для синхронного смещения указателя на экране.

В основании оптико-механических мышей располагается узел качения на основе шарика, вращение которого передается измерительной системе. Замеренная величина и направление смещения устройства передается в компьютер.

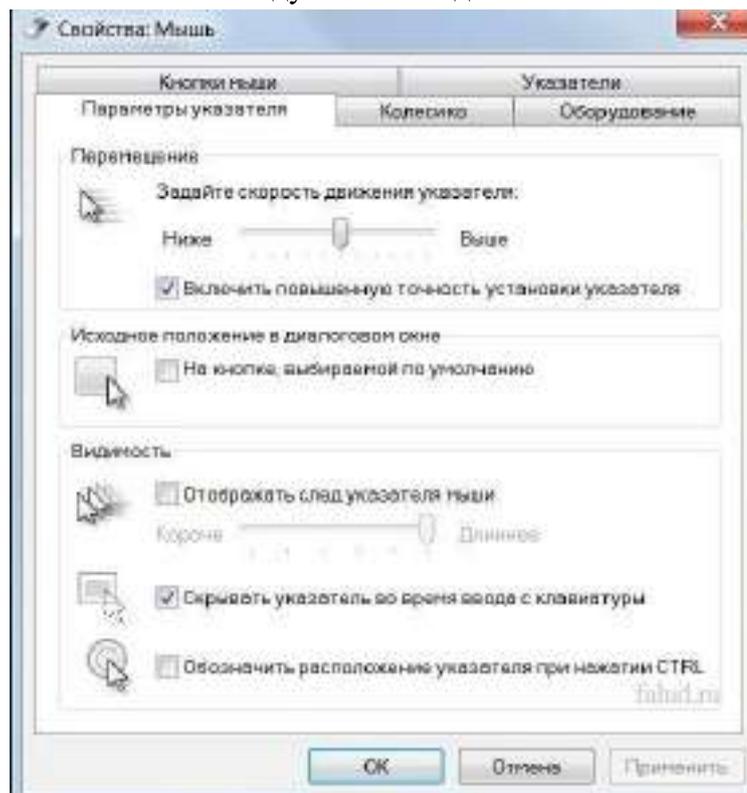
Оптические мыши, в отличие от оптико-механических, не катятся по поверхности, а скользят над ней, равномерно подсвечивая ее пучком лучей. Отраженные лучи регистрируются чувствительным элементом. Мышь как бы «видит» микронеровности поверхности и регистрирует свое смещение относительно них.

К семейству мышей относятся и другие устройства, например трекболы и тачпады. Трекбол располагается неподвижно, а его датчик движения — шарик — вращается пальцами.

Трекболы, как и мыши, бывают оптико-механическими и оптическими.

Тачпад — это сенсорная панель. Для перемещения указателя надо просто провести по ней пальцем. Обычно тачпады применяют в портативных компьютерах — ноутбуках.

Для выдачи команд с помощью мыши служат кнопки. У стандартной мыши всего две кнопки: основная (обычно левая) и специальная (обычно правая). Если у мыши есть иные органы управления — кнопки, колесики и т. п. — их следует считать дополнительными и необязательными.



Для настройки мыши и ее аналогов служит диалоговое окно Свойства: Мышь. Чтобы открыть его, дважды щелкните на значке Мышь в окне Панели управления (Пуск- Панель управления).

Важнейшие настройки мыши — настройка ее чувствительности и настройка двойного щелчка основной кнопкой. Подбор оптимальных настроек зависит от особенностей конкретной модели, а также от привычного стиля работы.

От чувствительности мыши зависит величина смещения экранного указателя при единичном смещении мыши. Проверьте, можете ли Вы провести указатель через весь экран по диагонали, не отрывая запястье от поверхности стола, то есть шевеля только пальцами. Если это упражнение не получается, значит, чувствительность мыши оставляет желать лучшего и ее надо повысить. Обратная операция — снижение чувствительности — может потребоваться, когда с компьютером работают люди, не вполне освоившиеся с реакцией системы на их действия, например маленькие дети.

Настройка чувствительности мыши

1. Откройте диалоговое окно настройки свойств мыши: Пуск - Панель управления Мышь.
2. Откройте вкладку Параметры указателя.
3. Чувствительность мыши задают с помощью движка Задайте скорость движения указателя на панели Перемещение. Чем правее стоит движок, тем чувствительнее мышь, тем дальше смещается указатель при единичном смещении прибора.
4. Здесь же рекомендуется установить флажок Включить повышенную точность установки указателя. При такой установке указатель сначала движется замедленно и далее ускоряется. Это повышает точность на коротких отрезках, что важно в прикладных программах, например в графических редакторах. В активных компьютерных играх, где мышь используется для наведения оружия на цель, эта настройка может оказывать негативное действие за счет снижения скорости реакции игрока.

Двойной щелчок распознается по интервалу времени, прошедшему между двумя последовательными нажатиями основной кнопки мыши. Если он слишком мал, два щелчка воспринимаются и обрабатываются операционной системой как один обычный щелчок. Если интервал слишком велик, система воспринимает два различных щелчка. Интервал времени, при котором система регистрирует двойной щелчок, имеет определенный допуск и может быть настроен.

Настройка двойного щелчка мыши

1. Откройте диалоговое окно настройки свойств мыши: Пуск- Панель управления - Мышь.
2. Параметры двойного щелчка настраивают на панели Скорость выполнения двойного щелчка. Значок папки рядом — это область проверки. Если два последовательных щелчка восприняты как двойной щелчок, то состояние папки меняется — она открывается или закрывается.
3. Интервал двойного щелчка регулируют движком Скорость.

У современных моделей мышей кроме кнопок есть колесико. Его применяют для прокрутки документов. Если используется такая мышь, в диалоговом окне Свойства: Мышь появляется вкладка Колесико. Она пригодится, если компьютер часто используют для работы с текстами. Установив переключатель прокрутка на указанное количество строк, можно задать число строк документа, соответствующее повороту колесика на один щелчок. Альтернативный вариант — переключатель Прокрутка на один экран за один раз. В этом случае поворот колесика мыши эквивалентен нажатию клавиши PAGE UP или PAGE DOWN,

В последнее время можно видеть все больше специальных моделей манипуляторов. Они отличаются увеличенным числом кнопок, двумя колесиками или другими необычными средствами управления. Настройку этих средств обеспечивают специализированные драйверы.

Практическая работа № 26

Тема: Анализ конструкции и параметры работы сканера, установка, конфигурирование.

Цель: Ознакомиться и получить навыки работы со специализированными техническими средствами вывода информации на печать.

Характеристики сканеров

1. Оптическое разрешение

Разрешение измеряется в точках на дюйм (англ. dots per inch- dpi).

Является основной характеристикой сканера. Сканер снимает изображение не целиком, а по строчкам. По вертикали планшетного сканера движется полоска светочувствительных элементов и снимает по точкам изображение строку за строкой. Чем больше светочувствительных элементов у сканера, чем больше точек он может снять с каждой горизонтальной полосы изображения. Это и называется оптическим разрешением. Стандартным разрешением для офисного сканера можно считать 300-600 точек на дюйм. На сканерах указывается два значения, например 600x1200 dpi, горизонтальное — определяется матрицей ССD, вертикальное - определяется количеством шагов двигателя на дюйм. Во внимание следует принимать минимальное значение.

Это так называемое оптическое разрешение (физическое или реальное), т.е. разрешение, которое способен дать непосредственно датчик сканера.

2. Интерполированное разрешение

Однако создаваемый сканером файл может оказаться и более высокого разрешения. Существуют программы, которые путем интерполяции увеличивают разрешение. Такое программное разрешение не сильно влияет на качество получаемого изображения и используется только для определенных случаев работы с графикой. Это разрешение, полученное при помощи

математической обработки изображения, называется уже интерполированным. Не все сканеры выполняют интерполяцию. Его практически не применяют, потому что лучшие результаты можно получить, увеличив разрешение с помощью графических программ после сканирования.

3. Скорость работы

В отличие от принтеров, скорость работы сканеров указывают редко, поскольку она зависит от множества факторов. Иногда указывают скорость сканирования одной линии в миллисекундах.

4. Глубина цвета

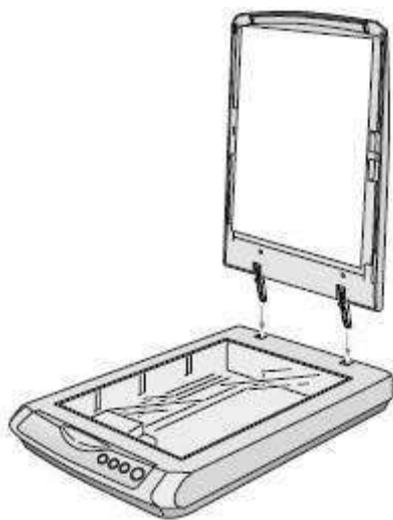
Глубина цвета определяется битностью информации о цвете в одной точке. Измеряется количеством опенков, которые устройство способно распознать. Современные сканеры выпускают с глубиной цвета 24, 30, 36 бит. Если сказано в характеристике сканера, что глубина его цветопередачи 30 бит, то это означает следующее: в одной точке хранится информация о $2^{30}=16,7$ млн. цветов. Несмотря на то, что графические адаптеры пока не могут работать с глубиной цвета больше 24 бит, такая избыточность позволяет сохранять больше оттенков при преобразованиях картинки в графических редакторах.

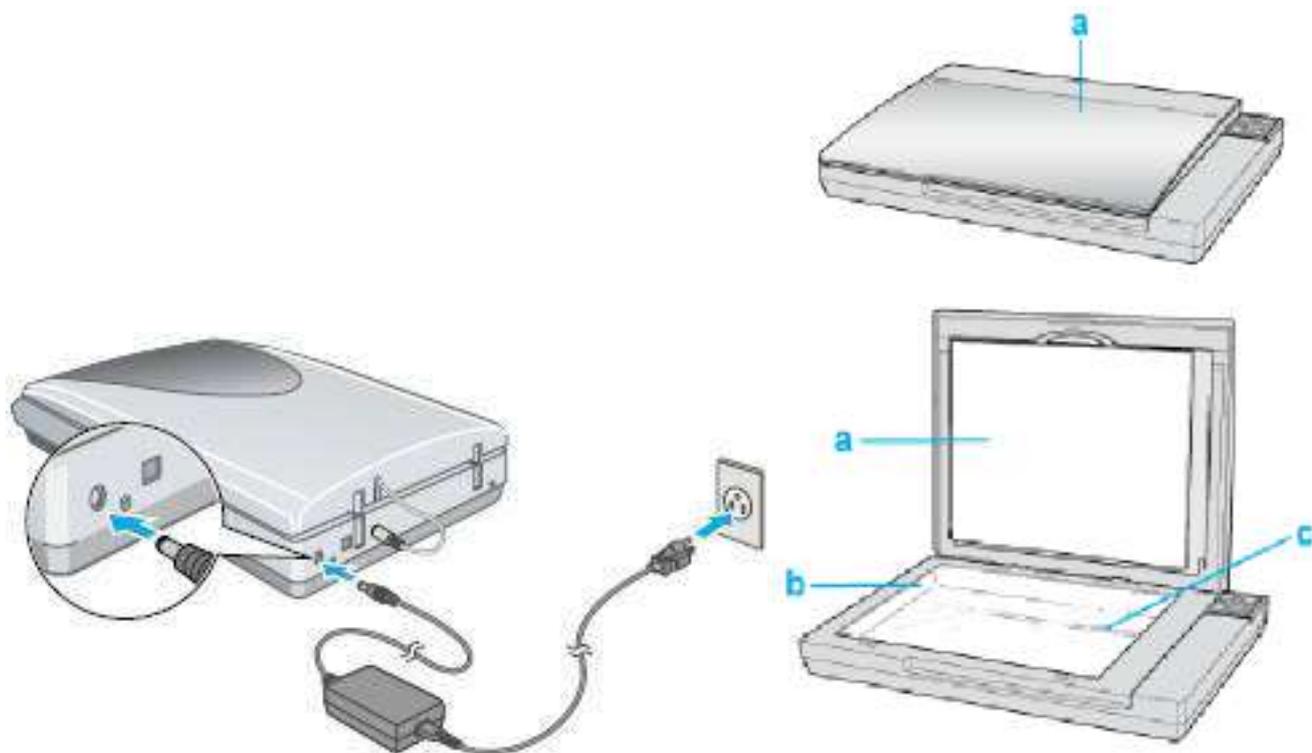
После оцифровки текста он представляется в виде изображения и необходимо провести его распознавание. Для этого применяются несколько программ распознавания оптических образов. С русским текстом могут работать программы FineReader и Cunie.

Таким образом, при работе с текстом будет следующая последовательность действий: помещение оригинала на стекло сканера, запуск программы сканирования, получение изображения, распознавание текста из изображения, помещение распознанного текста в текстовый редактор и его редактирование, если это необходимо.

Если необходимо отсканировать рисунок, то изображение помещается на стекло сканера, сканируется и записывается в графическом файле или обрабатывается в графическом редакторе.

При отсутствии факсового аппарата, но при наличии факс-модемной платы в компьютере возможна посылка факсовых сообщений, используя возможности сканера как считывающего.





При выключении сканера из сети подождите минимум 10сек, и только тогда включайте его. Если включить сканер сразу, Вы можете его повредить.

Теперь подключаем USB-кабель. Один край подсоединяем к USB-разъему сканера (квадратный разъем), второй – в свободный USB-разъем на компьютере. Больше никаких действий не потребуется.

Теперь что касается первого сканирования. Поднимаем крышку сканера, кладем фотографию документ, требующий сканирования, проверяем, он лежал ровно. Опускаем крышку, нажимаем (Start). На компьютере появится панель, на которой будет отображено действие, которое нужно сделать. Выбираем путь сохранения файлов, формат, затем нажимаем Сохранить (Save). После окончания сканирования можно будет посмотреть обработанный файл в папке, которую Вы указали для сохранения.

Переходим к программам для сканирования. Одной из самых известных является **ABBYYFineReader**. С ее помощью можно сканировать и распознавать тексты и фотографии, сохранить отсканированную информацию в удобном для Вас формате (поддерживает около 20 форматов), работать с изображениями и многое другое. Еще одной удобной утилитой можно назвать **VueScan 8.6.27**(одна из последних версий). Кроме стандартного сканирования в ней можно произвести улучшение полученного изображения. Данная утилита поддерживает больше двух сотен моделей сканеров, работает с форматом файла RAW, а так же имеет множество других плюсов.

Условие эксплуатации сканера, могут быть следующими:

1. Температура эксплуатации: 10 до 35 градусов цельсия. Температура хранения от -40 до 70 градусов цельсия.

заново.



или
чтобы
Старт

2. Влажность по эксплуатации от 15 до 85% относительной влажности. Влажность при хранении от 0 до 90% относительной влажности.

Порядок выполнения работы

1. Используя документацию сканера, выясните характеристики предложенного для работы сканера:

- разрешающую способность (разрешение);
- количество воспринимаемых оттенков;
- возможность ввода цветных изображений;
- быстродействие;
- размер обрабатываемых изображений.

2. Подключите сканер и установите соответствующий драйвер устройства.

3. Осуществите ввод текста.

4. Используя специализированную программу FineReader, распознайте введенный текст. Изучите настройки программы для распознавания различных языков. Распознавание следует проводить для разных источников: русский текст, смешанный русско-английский текст, текст с таблицами и рисунками.

Материалы в отчет

При подготовке отчета по практической работе следует использовать данные, полученные в ходе работы. Следует привести характеристики используемого сканера. Необходимо привести используемые настройки программы распознавания, а также результаты сканирования различных источников: русский текст, смешанный русско-английский текст, текст с таблицами и рисунками.

Практическая работа № 27

Тема: Исследование основных причин неисправностей и методов их устранения.

Цель: Изучить основные причины неисправностей и методы их устранения.

Обязательным этапом изготовления МПС должен быть этап отладки аппаратной части. Отладка необходима также в случае появления нарушений в работе готового устройства.

Под отладкой понимается проверка работоспособности всех элементов МПС во всех запрограммированных режимах работы. К элементам МПС можно отнести МП; магистраль; ПЗУ; ОЗУ; порты ввода/вывода. Опытные (не серийные) образцы МПС отлаживает, как правило, разработчик МПС.

Необходимость отладки возникает по причине ошибок, которые возникают на всех стадиях продвижения проекта: ошибок разработчика, ошибок конструктора, ошибок при производстве печатной платы МПС, ошибок радиомонтажника, а также неисправности микросхем.

На фоне развития автоматизированных средств поиска неисправностей в аппаратуре, построенной на основе микропроцессоров, для их отладки широко используются методы, применяемые при работе с обычными электронными устройствами. Специалист по обслуживанию микропроцессорной системы по-прежнему должен знать ее устройство и принципы функционирования. Существенную помощь при этом могут оказать электрические схемы и другая документация, включающая, например, таблицы размещения информации в памяти и даже листинги программ.

Многие проблемы, встречающиеся при обслуживании микропроцессорных систем и ПК, характерны для большинства электрических устройств. К их числу относятся

- неисправности источников питания;
- некачественность соединений;
- загрязненность контактов переключателей;
- неисправности конденсаторов, резисторов и т. д.

Однако кроме этих проблем, имеющих общий характер, обслуживание микропроцессорной аппаратуры затрудняется целым рядом ее специфических особенностей, примерами которых являются следующие:

-Сигналы внутри микроЭВМ передаются по шинам, обычно содержащим до 8, 16 или 32 линий связи.

-Информация на этих шинах быстро сменяется и зависит в каждый момент времени от конкретной функции, реализуемой в микроЭВМ; таким образом, сигналы на шинах не обязательно являются повторяющимися.

-Многие устройства, входящие в систему, параллельно подсоединены к системным шинам. При обнаружении некорректной информации на какой-то линии шины или в соединительном узле необходимо еще выяснить, какое из устройств является причиной некорректности.

-На шинах не всегда имеет место осмысленная информация. Время от времени происходит смена передаваемой по шине информации, или она оказывается в неактивном состоянии, когда выходы всех подключенных к ней устройств находятся в состоянии высокого импеданса.

Перечень подобных проблем достаточно большой, и решение их с использованием лишь традиционного контрольного оборудования не представляется возможным. В этой главе будут кратко рассмотрены некоторые новые методы поиска неисправностей, разработанные с целью преодоления этих проблем: логический анализ, сигнатурный анализ и внутрисхемная эмуляция. Ни один из этих методов, будучи применен в от-

дельности, не решает всех проблем, но каждый из них позволяет сформировать сведения об источнике неисправности.

Следует, кроме того, отметить, что во многих случаях причины некорректного функционирования лежат за пределами микропроцессорной части системы, например в источниках питания или в интерфейсных устройствах. Не стоит пренебрегать здравым смыслом, который заставляет считать, что знание традиционных цифровых и аналоговых устройств может оказать существенную помощь при решении проблем, связанных с обслуживанием устройств, не являющихся микропроцессорными.

Вместо того чтобы пытаться рассмотреть здесь всеобъемлющий перечень возможных их неисправностей, пользование которым может само по себе оказаться затруднительным, ниже будет представлен некоторый набор практических рекомендаций, которые отражают опыт многолетней работы техников и инженеров - специалистов по обслуживанию электронной аппаратуры. Применение этих рекомендаций связано с относительно небольшими затратами времени и средств, и они позволяют снять многие вопросы, источником возникновения которых могла считаться микропроцессорная аппаратура.

Для каждого нового типа аппаратуры опытный инженер - специалист по обслуживанию - может выработать соответствующий набор приемов и методов, опирающийся на общие рекомендации и учитывающий конкретную специфику аппаратуры данного типа.

Периферийные устройства

Характерными неисправностями дисковой памяти являются неправильная ориентация и дефекты дисков. Пользователь может просто неаккуратно вставить диск. Дефекты дисков должны проявляться в виде отчетливых и недвусмысленных сообщений об ошибках. Необходимо всегда иметь резервные дубликаты дисков, и не стоит использовать основной экземпляр, пока не сняты сомнения об исправности дисководов. Чистка головок обычно не составляет труда, но юстировка дисководов и ремонт его электронных схем требуют гораздо большей квалификации.

С мониторами и дисплеями связаны проблемы другого плана. Хотя это довольно сложные устройства, технология их изготовления хорошо проработана, а принципы построения и функционирования вполне доступны специалистам по обслуживанию радио- и телевизионной аппаратуры, имеющим некоторый опыт практической работы. Несколько новыми для них могут

оказаться дешифрирующие устройства клавиатур, но неисправности здесь обычно имеют явно выраженный механический характер. Экраны и схемы формирования изображений, имея относительно более высокую разрешающую способность, в основном аналогичны соответствующим узлам телевизионных приемников.

Практическая работа № 28

Тема: Периферийные устройства. Принципы управления внешними устройствами персонального компьютера.

Цель: исследование состава аппаратных и программных средств персонального компьютера (ПК), составляющих основу его конфигурации

Выбор оптимального варианта делового ПК всегда сопряжен с решением вопроса об экономном расходовании денежных средств. Пользователь должен найти приемлемое сочетание между расходами и комплектом приобретаемых функциональных устройств ПК. Решение данного вопроса напрямую зависит от рационального конфигурирования ПК. Под конфигурацией (Configuration) ПК понимают тот минимальный набор функциональных устройств и системных ресурсов, которые обеспечивают решение определенных задач и набор качеств которых доступен восприятию непрофессионального пользователя. Из определения следует, что на выбор конкретного типа и состава ПК при его приобретении оказывает влияние тот класс задач, которые предстоит решать с его помощью. В то же время, в процессе эксплуатации ПК может возникнуть потребность изменить его конфигурацию при смене класса решаемых задач или профиля его использования. В этом случае модульность и магистральность построения ПК обеспечат желаемую модернизацию (реконфигурацию) с минимальными затратами. Понятие «конфигурация» охватывает средства (компоненты) двух видов: аппаратные и программные с необходимым набором их характеристик, параметров и назначений. Последние называются также средствами программного обеспечения.

К аппаратным средствам относятся: а) центральный процессор (тип микропроцессора, его тактовая частота, длина машинного слова, разрядность представления чисел в форматах FIXED и FLOAT); б) внутренняя память, состоящая из двух типов запоминающих устройств – оперативного (ОЗУ или RAM) и постоянного (ПЗУ или ROM) (емкость области стандартного ОЗУ и емкость области расширенного ОЗУ, наличие зарезервированной памяти); в) системная магистраль (синоним – шина) – ее типы и количество слотов расширения каждого типа; г) внешняя память, которая представлена накопителями на гибких и жестких магнитных дисках (НГМД или FDD, НЖМД или HDD), на лазерных (оптических) дисках (количество устройств и их типы, поддерживаемая емкость носителя информации, быстродействие – скорость чтения/записи, количество логических дисков на каждом ЖМД и пр.); д) периферийные устройства ввода информации – клавиатура, манипуляторы типа «мышь» и джойстик, сканер (типы, режимы работы и пр.); е) периферийные устройства вывода информации – монитор с видеоадаптером, принтер, графопостроитель (типы, режимы работы, разрешающая способность, быстродействие и пр.); ж) средства для реализации аппаратных прерываний – контроллер аппаратных прерываний (количество физических входов для подключения ПУ, приоритеты обслуживаемых ПУ); з) средства для реализации прямого доступа к памяти – контроллер прямого доступа к памяти (количество физических входов, обслуживаемые устройства); и) параллельные, последовательные, USB-порты ввода/вывода для подключения стандартных ПУ (типы, количество, адреса, скорость обмена информацией и пр.). К программным средствам относятся: а) операционная система (тип – MS Windows, UNIX, OS/2 и др.). Операционная система является важнейшей частью программного обеспечения компьютера (системы), предназначенной для управления вычислительным процессом, планирования работы и ресурсов компьютера (системы), организации выполнения программ при различных режимах работы машины, облегчения общения пользователя с ПК; б) базовая система в

ввода-вывода – BIOS; в) оболочка операционной системы (тип NortonCommander, WindowsCommander и пр.), если таковая установлена; г) внешние подключаемые драйверы – управляющие программы, обеспечивающие конкретные режимы работы аппаратных средств; д) программы прерываний со своими векторами прерываний (номер прерывания, обслуживаемое устройство или режим); е) комплект программ технического обслуживания, предназначенный для уменьшения трудоемкости эксплуатации компьютера (системы). Содержит программы количественной качественной оценки характеристик и параметров аппаратных и программных средств компьютера (системы), проверки работоспособности компьютера (системы) и отдельных ее устройств, определения (диагностирования) мест неисправностей (в качестве примера можно назвать Norton утилиты, штатные утилиты MS Windows, диагностическую программу CheckIt и пр.); ж) прикладные программы, предназначенные для решения определенных классов задач (например, планово-экономических), а также для расширения функций операционных систем (управление базами данных и др.). Среди аппаратных и программных можно выделить промежуточную группу аппаратно-программных средств, содержащих в своем составе аппаратно реализованные программы (команды, микрокоманды).

При выполнении работы необходимо:

- 1) изучить теоретические сведения по тематике выполняемой лабораторной работы;
- 2) освоить основные принципы использования сервисных программных средств;
- 3) исследовать конфигурацию конкретного ПК с помощью рассмотренных программных средств;

4) подготовить отчет по результатам выполнения лабораторной работы, в котором сначала привести номенклатуру функциональных устройств и системных программных продуктов, а затем дать им характеристику (аналитическое описание) Информацию о компонентах ПК, ресурсах аппаратуры и программной среде можно получить при помощи различных утилит, например, штатной утилиты MS Windows XP «Сведения о системе». Сведения по используемой в ПК операционной системе можно получить для Windows через Мой компьютер\Свойства\Общие. Информацию об используемых драйверах устройств можно получить с помощью средств MS Windows (Мой компьютер\Свойства\Оборудование) и служебных программ. Панель управления MS Windows предлагает разнообразные средства настройки ПК, которые также позволяют определить различные характеристики установленного на нем оборудования и программных средств. 3. Задание для самостоятельной работы Исследовать конфигурацию конкретного ПК с помощью сервисных программных средств.

При этом: 1) определить набор аппаратных средств (функциональных устройств), их типы, имена, идентификаторы; 2) определить набор установленных системных программных средств, их имена, типы, идентификаторы; 3) дать краткую характеристику (определение, назначение, функции и др.) аппаратным и системным средствам; 4) выделить в отдельную группу компоненты конфигурации, которые можно причислить к аппаратно-программным средствам; 5) определить разрешение экрана и качество цветопередачи; 6) определить тип устройства для клавиатуры; 7) определить тип оборудования для мыши; 8) определить полное имя компьютера и рабочую группу.

Контрольные вопросы

- 1) Что понимают под конфигурацией компьютера?
- 2) Какие компоненты ПК относят к аппаратным и программным средствам?
- 3) Какими компонентами конфигурации будут отличаться друг от друга два ПК, если один из них предполагается использовать для подготовки текстом, а второй – для работы с базами данных?
- 4) Какие компоненты конфигурации ПК определяют точность математических вычислений? Ответ обоснуйте.
- 5) Какие компоненты конфигурации ПК определяют его быстродействие? Ответ обоснуйте.

б) В какой очередности будут обслуживаться центральным процессором несколько периферийных устройств ПК в случае одновременного появления от них запросов? Какая компонента конфигурации обеспечивает данную очередность?

7) Какие компоненты конфигурации ПК являются посредниками при выполнении процедур ввода-вывода? Ответ обоснуйте.

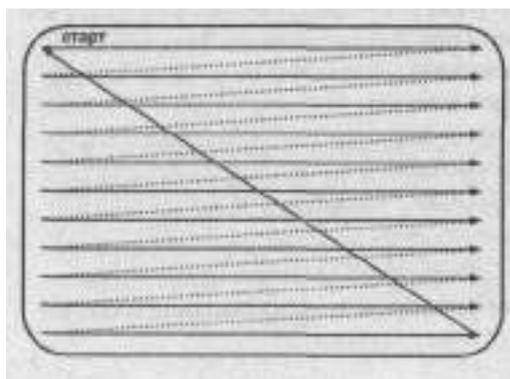
8) Какие компоненты конфигурации ПК выполняют функции кратковременной и долговременной памяти? Приведите их основные количественные характеристики.

Практическая работа № 29

Тема: Мониторы на основе электронно-лучевой трубки. Принципы управления внешними устройствами персонального компьютера (монитор).

Цель: получение сведений о принципах работы монитора и его характеристики.

Для формирования *растра* в мониторе используются специальные сигналы. В цикле сканирования луч движется по зигзагообразной траектории от левого верхнего угла до правого нижнего. Прямой ход луча по горизонтали осуществляется сигналом *строчной (горизонтальной— H. Sync)* развертки, а по вертикали — *кадровой (вертикальной— V. Sync)* развертки. Перевод луча из крайней правой точки строки в крайнюю левую точку следующей строки (обратный ход луча по горизонтали) и из крайней правой позиции последней строки экрана в крайнюю левую позицию первой строки (обратный ход луча по вертикали) происходит с помощью специальных сигналов обратного хода.



Формирование раstra на экране монитора.

Таким образом, наиболее важными для монитора являются следующие параметры: *частота вертикальной (кадровой) развертки*, *частота горизонтальной (строчной) развертки*, а при работе с высокими разрешениями важна также *ширина полосы пропускания видеотракта*.

Описанный выше способ формирования изображения применяется и в телевизорах. Здесь частота обновления изображения (частота кадров) составляет 25 Гц. С первого взгляда кажется, что это очень низкая частота. Однако в телевидении для сокращения полосы частот спектра телевизионного сигнала применяется *чересстрочная развертка*, т. е. полный растр получается за два приема. Сначала за время, равное $1/50$ с, передаются (воспроизводятся) только нечетные строки: 1, 3, 5 и т. д. Эта часть раstra называется полем нечетных строк или нечетным полукадром. Затем развертывающий электронный луч быстро переводится от нижнего края экрана вверх и попадает в начало 2-ой (четной) строки. Далее луч прорисовывает все четные строки: 2, 4, 6 и т. д. Так формируется поле четных строк или четный полукадр. Если наложить оба полукадра друг на друга, то получится полный растр изображения.

Данный способ формирования изображения как в мониторах, так и в телевизорах оказался возможным благодаря двум свойствам, а точнее недостаткам, нашего зрения:

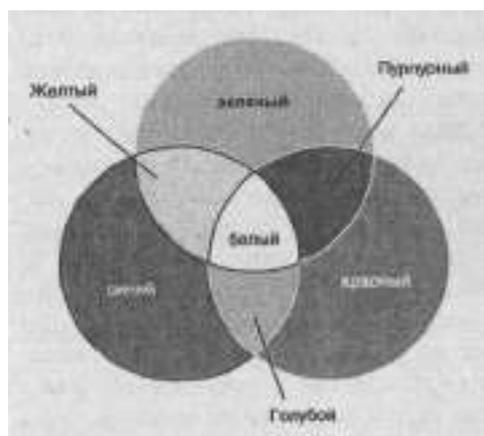
Инерционность восприятия световых раздражений, т. е. возникновение и прекращение фотохимических реакций в сетчатке глаза после начала и окончания воздействия импульса света

происходит не мгновенно, а с задержкой, характеризующей эту инерционность. Для обычно встречающихся условий наблюдения время возникновения зрительного ощущения составляет около 0,1 с. Время сохранения светового возбуждения составляет 0,4—1,0 с после окончания действия светового раздражителя. Благодаря такому свойству зрения оказалось возможным производить поэлементную развертку изображения от строки к строке и от одного полукадра к другому (при чересстрочном способе формирования изображения), т. е. изображение представляется в виде быстро сменяющейся последовательности строк и кадров.

Ограниченная разрешающая способность по перемещениям. Это свойство учитывается при отображении движущихся предметов на экране монитора или телевизора. Для того чтобы движения казались плавными, каждое изменение положения предметов должно быть передано небольшими "порциями", т. е. различия в картинках должны быть достаточно малыми (как в мультипликации). Движение передается путем покадрового воспроизведения отдельных мало отличающихся друг от друга фаз движения.

Принцип формирования раstra у цветного монитора такой же, как и у монохромного. Однако в основу *способа формирования цветного изображения* положены другие важнейшие свойства цветового зрения:

Трехкомпонентность цветового восприятия. Это означает, что все цвета могут быть получены путем сложения (смешения) трех световых потоков, например красного, синего и зеленого, что позволило в цветных телевизорах и мониторах использовать метод аддитивного смешения цветов. Данный метод можно проиллюстрировать путем одновременной непрерывной проекции на экран изображений трех основных цветов при условии перекрывания ими одной и той же поверхности экрана.



Модель аддитивного смешения цветов.

В соответствии с теорией трехкомпонентного цветовосприятия, используя смешение трех основных цветов, оказалось возможным получить требуемую гамму цветовых оттенков. При смешении в определенной пропорции основных цветов — красного, синего и зеленого — получаются цвета, приведенные на рисунке.

Пространственное усреднение цвета. Если на цветном изображении имеются близко расположенные цветные детали, то с большого расстояния мы не различаем цвета отдельных деталей. Вся группа будет окрашена в один цвет в соответствии с законами смешения цветов. Это свойство зрения позволяет в электронно-лучевой трубке монитора формировать цвет одного элемента изображения из трех цветов расположенных рядом люминофорных зерен.

В соответствии с особенностями человеческого зрения, в ЭЛТ цветного монитора имеются три электронные пушки с отдельными схемами управления, а на внутреннюю поверхность экрана нанесен люминофор трех основных цветов: красный, синий и зеленый. Чтобы каждая пушка "стреляла" только по своим пятнам люминофора, в каждом цветном кинескопе имеется специальная цветоделительная маска.

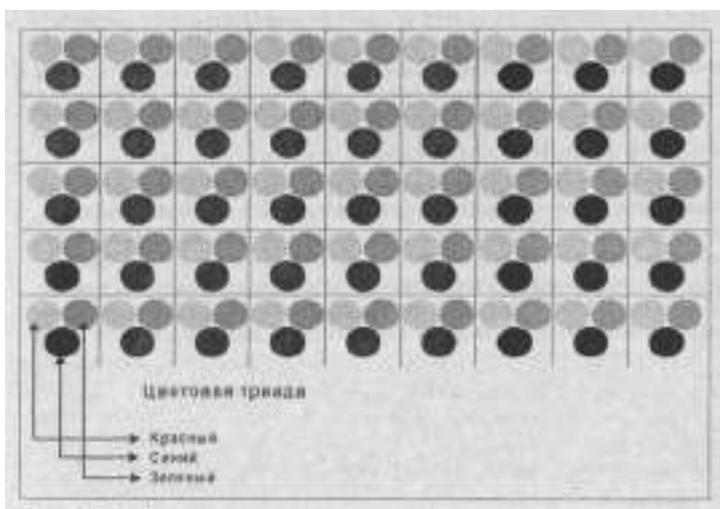
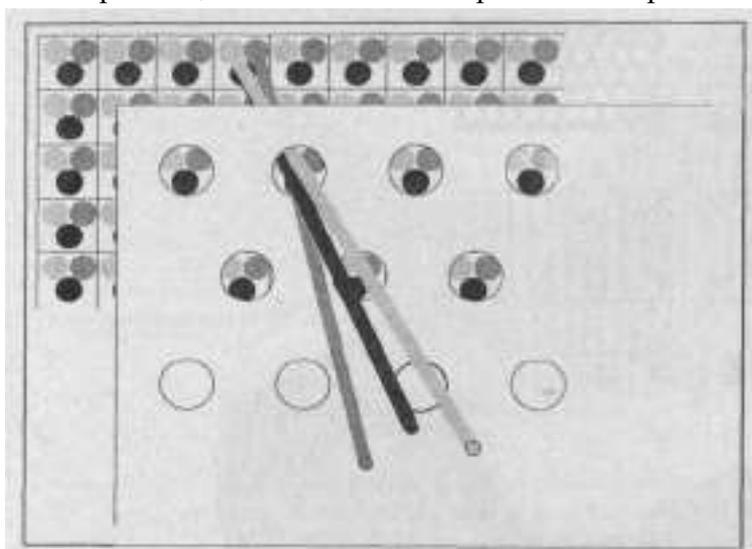


Схема размещения пикселей на экране монитора



Полная модель образования цветов на экране монитора.

В зависимости от расположения электронных пушек и конструкции цветоделительной маски различают ЭЛТ четырех типов, используемых в современных мониторах:

- ЭЛТ с *теневогой маской (Shadow mask)* и дельтаобразным расположением электронных пушек — наиболее распространенные ЭЛТ.
- ЭЛТ с *улучшенной теневогой маской (EDP — Enhanced Dot Pitch)* и планарным расположением электронных пушек, обеспечивающие повышенное разрешение (такими ЭЛТ оснащены мониторы фирмы Hitachi).
- ЭЛТ со *целевогой маской (Slot mask)* — этот тип ЭЛТ, широко используемый в телевизорах, применяется в мониторах фирмы NEC и носит название Chromaclear.
- ЭЛТ с *апертурной решеткой (Aperture grill, AG)*, к которым относятся ЭЛТ типа Trinitron фирмы Sony, Diamond Tron фирмы Mitsubishi и Sonic Tron фирмы ViewSonic.

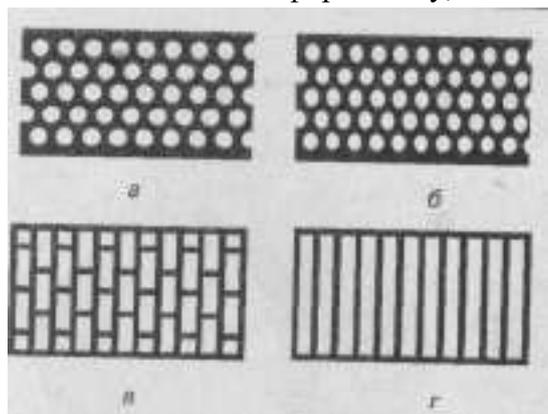
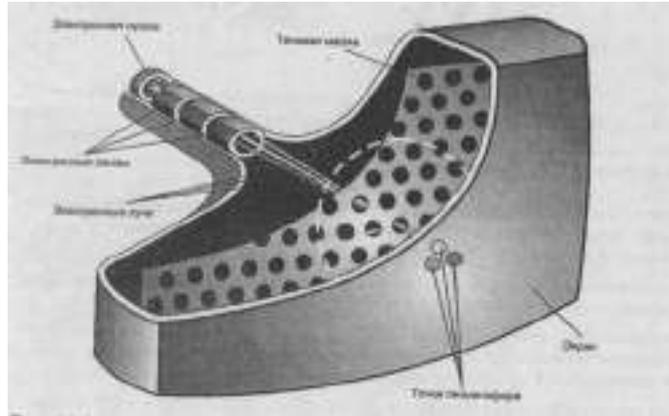


Рис. 4.5. Типы цветоделительной маски.

Теневая маска представляет собой металлическую пластину из специального материала — инвара с системой отверстий, соответствующих точкам люминофора, нанесенным на внутреннюю поверхность кинескопа (рис. 14.6). Очень низкий коэффициент линейного расширения инвара обеспечивает стабильность формы теневой маски при ее разогреве за счет электронной бомбардировки.

Апертурная решетка образована системой щелей, выполняющих ту же функцию, что и отверстия в теневой



.Конструкция электронно-лучевой трубки с теневой маской.

Характеристики ЭЛТ-мониторов.

ЭЛТ-мониторы имеют следующие основные характеристики.

Диагональ экрана монитора — расстояние между левым нижним и правым верхним углом экрана, измеряемое в дюймах. Размер видимой пользователю области экрана обычно несколько меньше, в среднем на 1", чем размер трубки. Производители могут указывать в сопровождающей документации два размера диагонали, при этом видимый размер обычно обозначается в скобках или с пометкой «Viewablesize», но иногда указывается только один размер — размер диагонали трубки. В качестве стандарта для ПК выделились мониторы с диагональю 15", что примерно соответствует 36—39 см диагонали видимой области. Для работы вWindowsжелательно иметь монитор размером, по крайней мере, 17". Для профессиональной работы с настольными издательскими системами (НИС) и системами автоматизированного проектирования (САПР) лучше использовать монитор размером 20" или 21".

Размер зерна экрана определяет расстояние между ближайшими отверстиями в цветоделительной маске используемого типа. Расстояние между отверстиями маски измеряется в миллиметрах. Чем меньше расстояние между отверстиями в теневой маске и чем больше этих отверстий, тем выше качество изображения. Все мониторы с зерном более 0,28 мм относятся к категории грубых и стоят дешевле. Лучшие мониторы имеют зерно 0,24 мм, достигая 0,2 мм у самых дорогостоящих моделей.

Разрешающая способность монитора определяется количеством элементов изображения, которые он способен воспроизводить по горизонтали и вертикали. Мониторы с диагональю экрана 19" поддерживают разрешение до 1920 x 14400 и выше.

Тип электронно-лучевой трубки следует принимать во внимание при выборе монитора. Наиболее предпочтительны такие типы кинескопов, как BlackTrinitron, BlackMatrix или BlackPlanar. Мониторы этих типов имеют особое люминофорное покрытие.

Потребляемая мощность монитора указывается в его технических характеристиках. У мониторов 14" потребляемая мощность не должна превышать 60 Вт.

Покрyтия экрана необходимы для придания ему антибликовых и антистатических свойств. Антибликовое покрытие позволяет наблюдать на экране монитора только изображение, формируемое компьютером, и не утомлять глаза наблюдением отраженных объектов. Существует несколько способов получения антибликовой (не отражающей) поверхности. Самый дешевый из них — протравливание. Оно придает поверхности шероховатость. Однако графика на таком экране выглядит нерезко, качество изображения низкое. Наиболее популярен способ нанесения кварцевого покрытия, рассеивающего падающий свет; этот способ реализован фирмами Hitachi и Samsung. Антистатическое покрытие необходимо для предотвращения прилипания к экрану пыли вследствие накопления статического электричества.

Защитный экран (фильтр) должен быть неизменным атрибутом ЭЛТ-монитора, поскольку медицинские исследования показали, что излучение, содержащее лучи в широком диапазоне (рентгеновское, инфракрасное и радиоизлучение), а также электростатические поля, сопровождающие работу монитора, могут весьма отрицательно сказываться на здоровье человека.

По технологии изготовления защитные фильтры бывают: сеточные, пленочные и стеклянные. Фильтры могут крепиться к передней стенке монитора, навешиваться на верхний край, вставляться в специальный желобок вокруг экрана или надеваться на монитор.

Сеточные фильтры практически не защищают от электромагнитного излучения и статического электричества и несколько ухудшают контрастность изображения. Однако эти фильтры неплохо ослабляют блики от внешнего освещения, что немаловажно при длительной работе с компьютером.

Пленочные фильтры также не защищают от статического электричества, но значительно повышают контрастность изображения, практически полностью поглощают ультрафиолетовое излучение и снижают уровень рентгеновского излучения. Поляризационные пленочные фильтры, например фирмы Polaroid, способны поворачивать плоскость поляризации отраженного света и подавлять возникновение бликов.

Стеклянные фильтры производятся в нескольких модификациях. Простые стеклянные фильтры снимают статический заряд, ослабляют низкочастотные электромагнитные поля, снижают интенсивность ультрафиолетового излучения и повышают контрастность изображения. Стеклянные фильтры категории «полная защита» обладают наибольшей совокупностью защитных свойств: практически не дают бликов, повышают контрастность изображения в полтора-два раза, устраняют электростатическое поле и ультрафиолетовое излучение, значительно снижают низкочастотное магнитное (менее 1000 Гц) и рентгеновское излучение. Эти фильтры изготавливаются из специального стекла.

Безопасность монитора для человека регламентируется стандартами ТСО: ТСО 92, ТСО 95, ТСО 99, предложенными Шведской конфедерацией профсоюзов. ТСО 92, выпущенный в 1992 г., определяет параметры электромагнитного излучения, дает определенную гарантию противопожарной безопасности, обеспечивает электрическую безопасность и определяет параметры энергосбережения. В 1995 г. стандарт существенно расширили (ТСО 95), включив в него требования к эргономике мониторов. В ТСО 99 требования к мониторам еще более ужесточили. В частности, стали жестче требования к излучениям, эргономике, энергосбережению, пожаробезопасности. Присутствуют здесь и экологические требования, которые ограничивают наличие в деталях монитора различных опасных веществ и элементов, например тяжелых металлов.

Практическая работа № 30

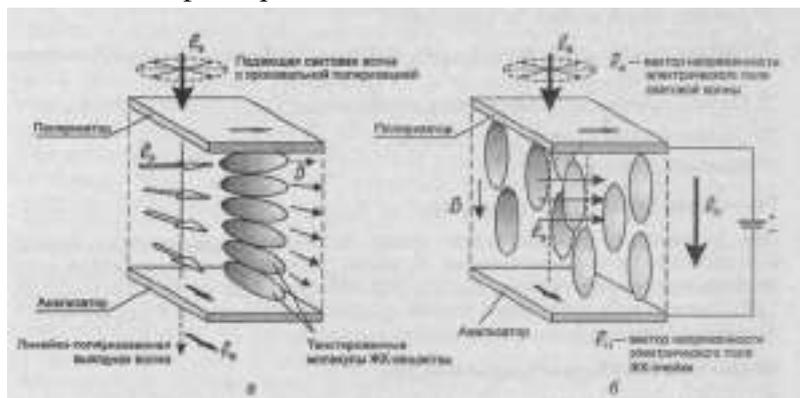
Тема: Жидкокристаллические мониторы. Принципы управления внешними устройствами персонального компьютера (ЖК монитор)

Цель: получение сведений о принципах работы монитора и его характеристики.

Принципы действия ЖК-мониторов.

Основным элементом ЖК-монитора является ЖК-экран, состоящий из двух панелей, выполненных из стекла, между которыми размещен слой жидкокристаллического вещества. Эти стеклянные панели обычно называют *подложками*. Как и в обычном мониторе, экран ЖК-монитора представляет собой совокупность отдельных элементов — ЖК-ячеек, каждая из которых генерирует 1 пиксель изображения. Однако, в отличие от зерна люминофора ЭЛТ, ЖК-ячейка сама не генерирует свет, а лишь управляет интенсивностью проходящего света, поэтому ЖК-мониторы всегда используют подсветку.

По сути *ЖК-ячейка* представляет собой электронно-управляемый светофильтр, принцип действия которого основан на эффекте поляризации световой волны. Жидкокристаллическое вещество, размещенное между подложками, имеет молекулы вытянутой формы, называемые *нематическими*. Благодаря этому молекулы ЖК-вещества имеют упорядоченную ориентацию, что приводит к появлению *оптической анизотропии*, при которой показатель преломления ЖК-вещества зависит от направления распространения световой волны. Если нанести на подложки мелкие бороздки, то молекулы ЖК-вещества будут ориентированы вдоль этих бороздок. Другим важным свойством ЖК-вещества является зависимость ориентации молекул от направления *внешнего электрического поля*. Используя два этих свойства, можно создать электронно-управляемый светофильтр.



Принцип действия ячейки ЖК-монитора.

В ЖК-мониторах чаще всего используются ЖК-ячейки с твистированной (закрученной на 90°) ориентацией молекул. Для создания такой ячейки применяются подложки, у которых ориентирующие канавки также развернуты друг относительно друга на угол 90° . Такая ячейка называется *твистированной нематической (Twisted Nematic)*. Проходя через эту ячейку, плоскость поляризации световой волны также поворачивается на 90° . Помимо ориентирующего действия, подложки ЖК-ячейки играют роль поляризационных фильтров, поскольку пропускают световую волну только с линейной поляризацией. Верхняя подложка называется *поляризатором*, а нижняя — *анализатором*. Векторы поляризации подложек так же, как и векторы их ориентирующего действия, развернуты на 90° друг относительно друга.

При отсутствии внешнего электрического поля падающий на ячейку свет проходит через поляризатор и приобретает определенную поляризацию, совпадающую с ориентацией молекул жидкокристаллического вещества у поверхности поляризатора. По мере распространения света по направлению к нижней подложке (анализатору) его плоскость поляризации поворачивается на 90° . Достигнув анализатора, свет свободно проходит через него, поскольку плоскость его поляризации совпадает с плоскостью поляризации анализатора. В результате ЖК-ячейка оказывается прозрачной.

Ситуация изменится, если к подложкам приложить напряжение 3-10 В. В этом случае между подложками возникнет электрическое поле и молекулы жидкокристаллического вещества расположатся параллельно силовым линиям поля (рис. 4.7, б). Твистированная структура жидкокристаллического вещества исчезает, и поворота плоскости поляризации проходящего через него света не происходит. В результате плоскость поляризации света не совпадает с плоскостью поляризации анализатора, и ЖК-ячейка оказывается непрозрачной.

В качестве *ламп подсветки ЖК-экранов* используют специальные электро-люминисцентные лампы с холодным катодом, характеризующиеся низким энергопотреблением. Это, наряду с низким управляющим напряжением ЖК-ячейки, объясняет низкое энергопотребление ЖК-экранов (обычно на 70% меньше, чем потребляют ЭЛТ-мониторы). В зависимости от места расположения подсветки экраны бывают с *подсветкой сзади (backlight, или backlit)* и с *подсветкой по бокам (sidelighgt, или sidelif)*.

Если пиксел изображения образован единственной ЖК-ячейкой, изображение на экране будет монохромным. Для получения *цветного изображения* ЖК-ячейки объединяют в *триады*, снабдив каждую из них светофильтром, пропускающим один из трех основных цветов.

Благодаря применению технологии TwistedNematic была решена проблема габаритов и энергопотребления, однако эта технология имеет ряд серьезных *недостатков*:

- Низкое быстродействие ячеек — на изменение ориентации молекул жидкокристаллического вещества требовалось до 500 мс, что не позволяло использовать такие ЖК-экраны для отображения динамических изображений (например, на экране монитора пропадало изображение указателя мыши при ее быстром перемещении).
- Сильная зависимость качества изображения (яркости, контрастности) от внешних засветок.
- Сильное взаимное влияние ячеек, вызванное влиянием управляющего сигнала одной ячейки на соседние.
- Ограниченный угол зрения, под которым изображение на ЖК-экране хорошо видно.
- Низкая яркость и насыщенность изображения.
- Ограниченные размеры ЖК-экрана.
- Высокая стоимость.

Для устранения перечисленных выше недостатков технология TwistedNematic была усовершенствована. С целью улучшения контрастности изображения угол закручивания молекул ЖК-вещества был увеличен сначала до 120° , а затем — до 270° . Такие ячейки получили название *STN (Super-Twisted Nematic — Сверхзакрученные нематические ячейки)*.

Дальнейшим шагом в этом направлении стало использование не одной, а двух ячеек одновременно, последовательно поворачивающих плоскость поляризации в противоположных направлениях. Эта технология получила название *DSTN (Dual Super-Twisted Nematic — Двойные сверхзакрученные нематические ячейки)*.

Проблема низкого быстродействия ЖК-ячеек была частично решена путем использования так называемого *двойного сканирования*, когда весь ЖК-экран разбивается на четные и нечетные строки, обновление которых выполняется одновременно. Двойное сканирование совместно с использованием более подвижных молекул позволило снизить время реакции ЖК-ячейки до 150 мс и значительно повысить частоту обновления экрана.

Радикально повысить контрастность и быстродействие ЖК-экранов позволила так называемая *технология активных ЖК-ячеек*. От обычной (пассивной) активная ЖК-ячейка отличается наличием собственного электронного ключа, выполненного на транзисторе. Такой ключ позволяет коммутировать более высокое (десятки вольт) напряжение, используя сигнал низкого уровня (около 0,7 В).

Благодаря применению активных ЖК-ячеек стало возможным значительно снизить уровень сигнала управления и, тем самым, решить проблему частичной засветки соседних пикселей. Поскольку электронные ключи выполняются по тонкопленочной технологии, подобные ЖК-экраны получили название *TFT-экраны (Thin Film Transistor — Тонкопленочный транзистор)*.

Технология TFT была разработана специалистами фирмы Toshiba. Она позволила не только значительно улучшить показатели ЖК-мониторов (например, яркость, контрастность, угол зрения), но и создать на основе активной ЖК-матрицы цветной монитор. Каждый элемент такой ЖК-матрицы образован тремя тонкопленочными транзисторами и триадой управляемых ими ЖК-ячеек. Каждая ячейка триады снабжена светофильтром одного из трех основных цветов: красного, зеленого или синего. Изменяя уровень поданного на транзистор управляющего сигнала, можно регулировать яркость каждой ячейки триады. Таким образом, TFT-экран ЖК-монитора состоит из таких же триад, как экран обычного монитора на основе ЭЛТ.

Формирование и подача управляющего сигнала видеоадаптера на каждую ЖК-ячейку экрана — трудная задача. Для ее решения в состав плоскопанельного монитора входит специальная электронная схема управления — *контроллер ЖК-экрана*. Контроллер является наиболее сложным элементом ЖК-монитора. Он выполняет синхронизацию по частоте и фазе выходных сигналов видеоадаптера и управляющих ЖК-экраном синхросигналов, формируемых схемами управления строками и столбцами. Рассогласование этих сигналов по частоте ведет к нарушению корректности обновления строк: нарушается соответствие положения элементов раstra на экране временным параметрам видеосигнала. В результате этого появляются такие дефекты изображения, как дрожание раstra, появление вертикальных линий на изображении либо его полное пропадание. После выравнивания частот указанных сигналов контроллер ЖК-экрана производит их синхронизацию по фазе, что позволяет добиться необходимой фокусировки изображения и полностью устранить его дрожание.

Помимо адресации ячеек и синхронизации изображения, контроллер ЖК-экрана выполняет дополнительное аналого-цифровое преобразование видеосигнала. Необходимость преобразования обусловлена тем, что ЖК-экран (как совокупность огромного количества ячеек) представляет собой устройство с цифровым управлением, т. е. на схему адресации ячеек необходимо подавать цифровой код. В результате значительно уменьшается количество оттенков цвета, отображаемых ЖК-монитором.

Характеристики жидкокристаллических мониторов

Различия в принципах работы обычных и ЖК-мониторов отражаются на потребительских характеристиках последних: ЖК-мониторы имеют несколько иную иерархию качественных показателей. К основным характеристикам жидкокристаллических мониторов относятся следующие.

Размер экрана ЖК-мониторов пока меньше, чем у обычных мониторов: размер ЖК-экрана большинства моделей находится в пределах от 13 до 16" ..

Ориентация экрана может быть портретная или ландшафтная. Традиционные экраны ЭЛТ-мониторов и ЖК-экраны компьютеров типа Notebook имеют только ландшафтную ориентацию. Это обусловлено тем, что поле зрения человека в горизонтальном направлении шире, чем в вертикальном. Однако в ряде случаев (работа с текстами большого объема, Web-страницами) намного удобнее работать с экраном портретной ориентации. Здесь в полной мере проявляется преимущество ЖК-экрана — его можно легко развернуть на 90°, при этом ориентация изображения останется прежней.

Разрешение определяется размером ЖК-экрана и размером отдельной ЖК-ячейки. Если разрешение экрана обычного монитора можно менять в широких пределах без заметного ущерба для качества изображения, то подобные манипуляции с плоскопанельными мониторами приводят к появлению *лестничного эффекта* — края объектов становятся шероховатыми, зубчатыми. Особенно негативно это сказывается на качестве отображения экранных шрифтов.

Частота строчной развертки ЖК-мониторов изменяется в диапазоне 30— 60 кГц. Для получения стабильного и сфокусированного изображения сигналы строчной развертки ЖК-экрана обычно необходимо подстраивать по частоте и фазе каждый раз при подключении к новому РС.

Важная особенность ЖК-мониторов — они предоставляют возможность комфортно работать при сравнительно низкой частоте кадров порядка 60 Гц, что обусловлено большей инерционностью ЖК-ячейки по сравнению с люминофором. Типичная частота кадров в ЖК-мониторе обычно не превышает 75—85 Гц, хотя в некоторых моделях она может быть 100 Гц и более (120 Гц у модели 9516 В13).

Яркость является важнейшим параметром, на который следует обратить внимание при выборе плоскопанельного монитора. Чем выше яркость, тем лучше: изображение будет более красочным, блики станут менее заметны, углы обзора увеличатся.

Контрастность изображения на ЖК-экране показывает, во сколько раз изменяется его яркость при изменении уровня видеосигнала от максимального до минимального. Эту величину часто называют *коэффициентом контрастности* и обозначают в виде отношения (например, 150:1). Чем выше контрастность ЖК-экрана, тем более четкое изображение можно на нем получить. Приемлемая цветопередача обеспечивается при контрастности не менее 130:1, высококачественная цветопередача требует контрастности 300:1.

Инерционность ЖК-экрана характеризуется минимальным временем, необходимым для активизации его ячейки. Это время у современных ЖК-экранов значительно уменьшилось по сравнению с первыми моделями. Инерционность современных ЖК-экранов составляет 30—70 мкс, т. е. соответствует значениям аналогичных параметров обычных мониторов.

Палитра ЖК-мониторов характеризуются ограниченным количеством воспроизводимых на экране оттенков цветов. Эта ограниченность объясняется тем, что ЖК-монитор является цифровым и требует выполнения дополнительного аналого-цифрового преобразования RGB-сигнала видеоадаптера перед подачей его на ЖК-ячейки. Типовой размер палитры современных ЖК-мониторов составляет 262 144 или 16 777 216 оттенков цветов. Очевидно, что в первом случае режим TrueColor нельзя реализовать даже тогда, когда на карте видеоадаптера имеется достаточно видеопамати. Это обстоятельство следует учитывать при выборе монитора и видеоадаптера.

Наличие *проблемных*, или "заклинивших", пикселей, яркость которых при смене изображения и даже при выключении монитора остается неизменной является еще одной отличительной чертой плоскопанельных мониторов. Этот недостаток обусловлен несовершенством технологии производства ЖК-экранов. Рекомендация по этому поводу звучит тривиально — при выборе монитора следует внимательно изучить поверхность его экрана на предмет наличия таких пикселей и при их обнаружении потребовать у продавца заменить монитор.

Потребляемая мощность ЖК-мониторов не превышает 35—50 Вт в рабочем режиме и 5—8 Вт в режиме ожидания (дежурном режиме). Столь низкие значения обусловлены отсутствием в этих мониторах блоков разверток и высокого напряжения, необходимых для работы мониторов с ЭЛТ.

Практическая работа № 31

Тема: Плоскопанельные мониторы. Принципы управления внешними устройствами персонального компьютера (плоскопанельные мониторы).

Цель: получение сведений об альтернативных технологиях изготовления плоскопанельных мониторов.

В настоящее время мониторы на основе жидких кристаллов являются наиболее популярными и технологически отработанными представителями семейства плоскопанельных мониторов. Однако они не единственные — продолжают активно развиваться альтернативные технологии изготовления плоских экранов.

В *плазменных дисплеях* (*Plasma Display Panel, PDF*) вместо жидкокристаллического вещества используется ионизированный газ. Его молекулы обладают способностью излучать свет в процессе рекомбинации (т. е. восстановления электрической нейтральности). Для приведения молекул газа в ионизированное состояние, т. е. в состояние плазмы (отсюда и происходит название данной технологии), используется высокое напряжение. При ярком свете изображение на экране плазменного дисплея выглядит немного расплывчатым. В настоящее время выпускаются модели с экраном очень большого размера — 42". Плазменные дисплеи стоят очень дорого.

Электролюминесцентные мониторы (*ElectroLuminescent displays, ELs*) по своей конструкции аналогичны ЖК-мониторам, но их принцип действия основан на другом физическом явлении — испускании света при возникновении туннельного эффекта в полупроводниковом p-n-переходе. Такие мониторы имеют высокие частоты развертки и яркость свечения, кроме того, они надежны в работе. Тем не менее, уступают ЖК-мониторам по энергопотреблению (на ячейки подается

сравнительно высокое напряжение — около 100 В), а также по чистоте цветов, которые тускнеют при ярком освещении.

Мониторы электростатической эмиссии (Field Emission Displays, FED) являются своего рода гибридом двух технологий: традиционной, основанной на использовании ЭЛТ, и жидкокристаллической. В качестве пикселей применяются такие же зерна люминофора, как и в обычном кинескопе. Благодаря этому удалось получить очень чистые и сочные цвета, свойственные обычным мониторам. Но активизация этих зерен производится не электронным лучом, а электронными ключами наподобие тех, что используются в TFT-экранах. Управление этими ключами осуществляется специальной схемой, принцип действия которой аналогичен принципу действия контроллера ЖК-экрана. Для работы такого монитора необходимо высокое напряжение - около 5000 В. Энергопотребление мониторов электростатической эмиссии значительно выше, чем ЖК-мониторов, но на 30% ниже, чем энергопотребление обычных мониторов с экраном того же размера. В настоящее время эта технология обеспечивает наилучшее качество изображения среди всех плоскочелюстных мониторов и самую низкую инерционность (около 5 мкс), однако промышленные образцы, имеющие экран размером 14—15", на рынке пока не появились.

Технология изготовления *органических светодиодных мониторов (Organic Light-Emitting Diode displays, OLEDs)*, или *LEP-мониторов (Light Emission Plastics — Светоизлучающий пластик)*, также во многом похожа на технологии изготовления ЖК- и EL-мониторов, но отличается материалом, из которого изготавливается экран: в LEP-мониторах используется специальный органический полимер (пластик), обладающий свойством полупроводимости. При пропускании электрического тока такой материал начинает светиться.

Основные *преимущества* технологии LEP являются очень низкое энергопотребление (подводимое к пикселу напряжение менее 3 В), простота и дешевизна изготовления, тонкий (около 2 мм) и, возможно, эластичный экран, низкая инерционность (менее 1 мкс).

Недостатком этой технологии являются низкая яркость свечения экрана, монохромность изображения (изготовлены только черно-желтые экраны), маленький экран. LEP-мониторы используются пока только в портативных устройствах, например, в сотовых телефонных трубках.

Практическая работа № 32

Тема: Принципы управления внешними устройствами персонального компьютера (проекторы).

Цель: приобретения навыков работы по подключению демонстрационной техники (мультимедийный проектор).

Мультимедийный проектор представляет собой аппарат, обеспечивающий вывод (проецирование) на большой экран видео информации, поступающей от одного или нескольких внешних источников - компьютера, видеомэгнофона, спутникового ресивера, DVD-плеера, видеокамеры, телевизионного тюнера и т.п.



Мультимедийный проектор.

Любой проектор может использоваться с внешним источником информации, однако в некоторых моделях предусмотрена возможность показа презентаций с записи на флэш-карту определённого (не слишком большого) объёма компьютерной информации. Это позволяет

произвести видео показ без использования компьютера. Наличие PC-карты обязательно указывается в основных характеристиках проектора.

1. Основные характеристики

Основными характеристиками мультимедийного проектора являются:

- разрешающая способность (разрешение),
- световой поток (яркость),
- вес.

Дополнительными характеристиками мультимедийного проектора являются:

- контрастность,
- равномерность освещения,
- наличие ZOOM-объектива,
- количество и типы входных и выходных разъёмов.

Разрешающая способность - данный параметр характеризует удобность видео картинки, создаваемой проектором, и определяется числом светящихся элементов - пикселей ЖКД или микрозеркал. По разрешающей способности проекторы обычно соответствуют видео картам, используемым в персональных компьютерах и рабочих станциях:

VGA (640x480), SVGA (800x600), XGA (1024x780), SXGA (1280x1024), UXGA (1600x1200).

В каждой паре чисел первое показывает число пикселей по горизонтали, а второе - по вертикали изображения.

Чем выше разрешение, тем меньше размеры светящихся элементов и более качественно изображение на экране.

Рекомендуемое разрешение в зависимости от проецируемой информации:

- Компьютерные презентации, подготовленные с помощью Power Point, а также простая графика и крупные тексты SVGA (800x600)
- Видео и DVD-фильмы при проецировании на экран с диагональю до 3 м - SVGA (800x600)
- Таблицы, подготовленные в Excel, мелкие тексты, архитектурная графика - XGA (1024x780)
- Видео и DVD-фильмы при проецировании на экран с диагональю более 3 м - XGA (1024x780)
- CAD/CAM приложения, машино- и приборостроительные чертежи, географические карты и т.п. - SXGA (1280x1024)

Как правило, проекторы имеют возможность воспринимать сигнал с меньшим и с большим разрешением, чем номинальное, за счет использования компрессии (сжатия информации). При этом, естественно, происходят некоторые искажения картинки, зачастую заметные для глаза. Интенсивность этих искажений зависит от качества алгоритма компрессии, используемого в конкретном проекторе.

Наилучшая картинка получается в случае, когда разрешения компьютерной видео карты и проектора совпадают. Поэтому не следует пренебрегать возможностью лёгкой перенастройки разрешения видео карты компьютера. Что касается видео стандартов, то большинство проекторов поддерживают наиболее распространённые системы цветности PAL, SECAM, NTSC 3,58 и NTSC4,43. Новейшие модели, как правило, поддерживают формат HDTV - телевидение высокой чёткости.

Контрастность - это отношение максимальной освещенности контрольного экрана к минимальной при проецировании белого и черного поля соответственно. С этим показателем существует неопределенность, так как в паспортных данных проекторов иногда нет ссылок на стандарт изменения, и не понятно, относятся ли данные контрастности только к центру изображения или выведены по методике ANSI. Последняя предусматривает усреднение данных измерений по весьма распределенным зонам (без центральной) отдельно для белого и черного

полей и вычисление отношения средних величин, которое в итоге редко превышает 150:1. Высокая контрастность особенно важна в условиях, когда проектор работает в освещённом помещении.

Равномерность освещения - показывает отношение минимальной освещённости (на периферии изображения) к максимальной (в его центре); в хороших проекторах этот показатель превышает 70%.

Наличие ZOOM-объектива

Большинство современных мультимедийных проекторов комплектуются вариообъективами с изменяемым фокусным расстоянием (так называемые, объективы с трансфокаторами, или ZOOM-объективы). Наличие ZOOM-объектива существенно упрощает подготовку к видео показам, т.к. позволяет менять размер изображения, не передвигая проектор. В наиболее совершенных моделях объективы оснащены электроприводами, позволяющими не только вручную, но и с пульта ДУ изменять масштаб изображения и регулировать фокусировку. Это качество, безусловно, удобно, особенно при потолочном креплении проектора.

Количество и типы входных и выходных разъёмов (панель соединений)

Проекторы могут достаточно сильно различаться составом панели соединений. Любой проектор имеет, по крайней мере, один компьютерный (RGB) или видео вход для соединения с внешним источником данных. Современные проекторы имеют достаточно развитую панель соединений, включающую:

- 1 или 2 RGB входа,
- 1 RGB выход для параллельного подключения компьютерного монитора,
- несколько портов для подключения видео источников. Как правило, мультимедиа и видео проекторы способны воспринимать как композитные (низкочастотные) видео сигналы, так и более качественные сигналы формата S-video. Поэтому проекторы имеют одну или две пары композитных и S-video разъёмов. Наиболее совершенные модели имеют также отдельные входы для компонентного видео сигнала, обеспечивающего наилучшее качество изображения. Компонентный сигнал может поступать от спутниковых тюнеров HDTV и от некоторых DVD-плееров,

- 1 или 2 аудио входа,
- последние модели проекторов оснащаются также входом для цифрового компьютерного сигнала (формата DVI).

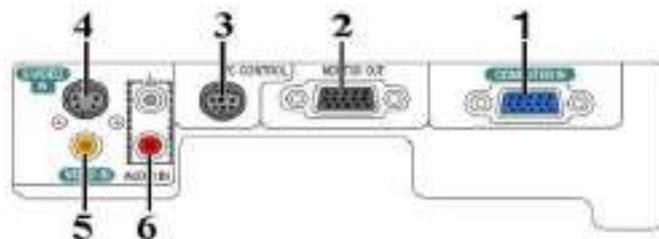
Могут также присутствовать разъёмы для подключения компьютерной мыши, для управления проектором от внешнего компьютера (шины RS-232 или USB), для подключения внешнего аудио усилителя.

2. Функциональные возможности

Современные мультимедийные проекторы имеют, как правило, стандартный набор функциональных возможностей, среди которых:

- наличие экранного меню и пульта дистанционного ИК управления (иногда такой пульт может превращаться в кабельный),
- инверсия изображения по горизонтали и по вертикали, что позволяет использовать просветные экраны и потолочное крепление проектора,
- возможность регулировки яркости, контрастности, чёткость изображения,
- возможность настройки цветовой гаммы,
- возможность подстройки под параметры входных компьютерных и видео сигналов,
- возможность дистанционного управления курсором компьютера (так наз. инфракрасная экранная мышь)
- возможность механической корректировки трапецидальных искажений изображения (выдвижные ножки или смещаемый объектив),
- возможность выбора языка меню (к сожалению, русский, как правило, отсутствует).

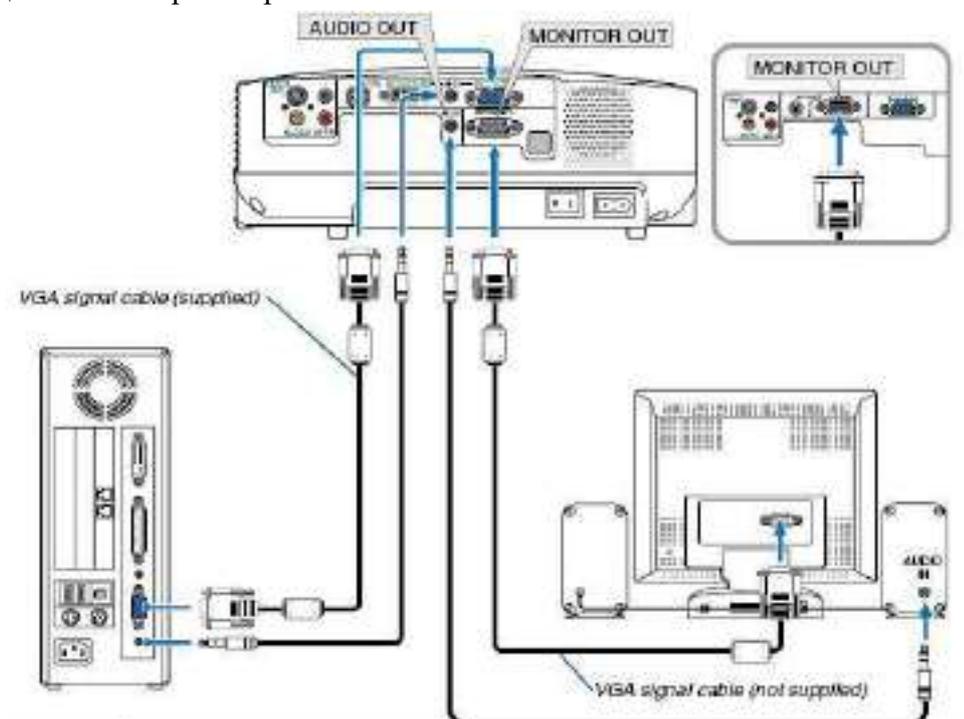
- Кроме того, некоторые проекторы имеют дополнительные функциональные возможности:
- стоп-кадр - возможность "заморозить" изображение,
 - "электронная лупа" - возможность сильного (до 30 раз) увеличения выделенного участка изображения, поступающего из компьютера,
 - функция "картинка в картинке" - возможность одновременного показа изображений, поступающих от двух независимых источников,
 - возможность электронной корректировки трапециидальных искажений изображения в вертикальной, а в последнее время - и в горизонтальной плоскости,
 - функция A/V MUTE - затемнение экрана и исключение звука,
 - функция «занавес» - открытие или закрытие части изображения,
 - встроенный слот для PC-карты, что даёт возможность проводить презентации без компьютера,
 - встроенный слот для опционной платы, обеспечивающей беспроводный приём управляющих и компьютерных сигналов,
 - лазерная указка, встроенная в пульт дистанционного управления,
 - функция IRIS - автоматическая подстройка яркости изображения в зависимости от освещённости помещения,
 - наличие экономичного режима работы (уменьшение светового потока на 15-20%, обеспечивающее увеличение срока службы лампы в 1,5-2 раза),
 - автоматическое управление режимом работы вентилятора в зависимости от температуры окружающей среды, поддержка цифровых телевизионных стандартов DVT и HDTV (телевидение высокой чёткости),
 - возможность выбора формата изображения (4:3 или 16:9),
 - запоминание установок проектора для большого количества источников сигнала,
 - возможность замены объектива и наличие сменных длиннофокусных и короткофокусных объективов,
 - возможность механического смещения объектива, что особенно важно при сведении изображений от нескольких проекторов,
 - наличие сетевого концентратора, обеспечивающего возможность включения проектора в локальную сеть,
 - встроенная программная защита от краж и несанкционированного использования,
 - специальную функцию для работы с интерактивными досками,
 - автоподсветка клавиш на панели управления,
 - возможность установки собственной заставки на экране.

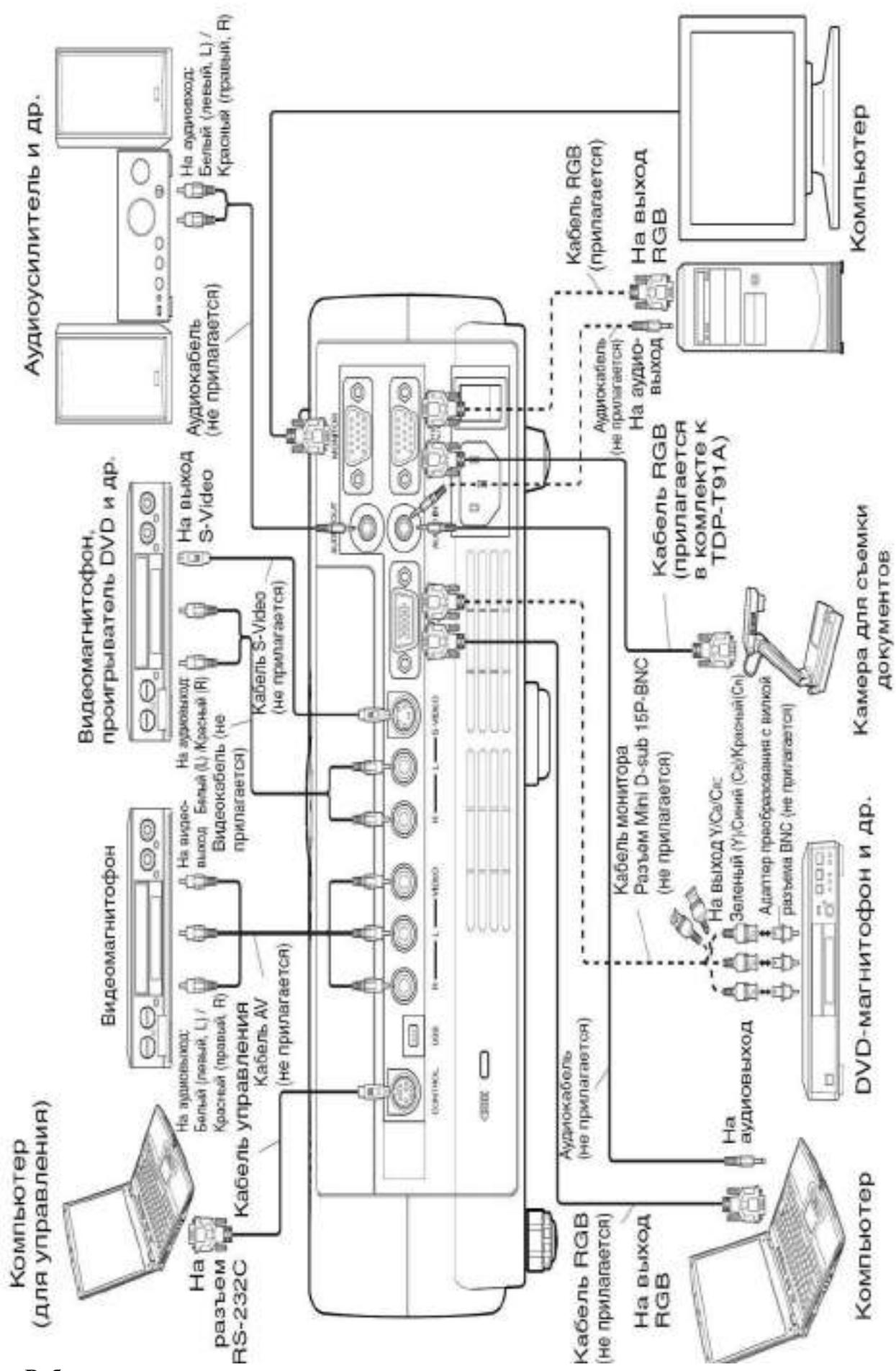


Разъемы и гнезда.

1. COMPUTER IN/Component Input Connector (Mini D-Sub 15 pin)
2. MONITOR OUT Connector (Mini D-Sub 15 Pin)
3. PC CONTROL Port (DIN 8 Pin)
4. S-VIDEO IN Connector (Mini DIN 4 Pin)
5. VIDEO IN Connector (RCA)
6. AUDIO Input Jacks L/R (RCA)

Пример подключения проектора.





Работа с проектором

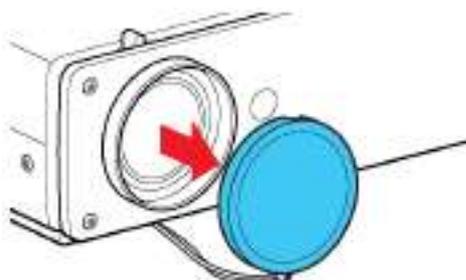
Подключение проектора к компьютеру

1. Подключите шнур питания.

Вставьте шнур питания в розетку AC IN на проекторе.



2. Снимите крышку объектива.



3. Подсоедините VGA signal cable к системному блоку компьютера (видеокарта) и к проектору в гнездо COMPUTER IN. Монитор подключаем к проектору в гнездо MONITOR OUT

4. Включение питания.

Нажмите кнопку ON/STANDBY. Питание включится, и следующие 3 индикатора загорятся зеленым цветом: ON, LAMP и FAN. Через короткий промежуток времени появится начальный экран.

Примечания

- Начальный экран через некоторое время исчезнет. Вы можете убрать начальный экран раньше, начав выполнение какой-либо операции. Вы также можете настроить конфигурацию через меню **Установка дисплея** так, чтобы начальный экран не показывался

- При первом после покупки включении проектора, после того, как будет убран начальный экран, отобразится меню Язык.

Выключение питания Нажмите кнопку ON/STANDBY

На экране появится сообщение, подтверждающее ваше намерение выключить питание. Это сообщение через некоторое время исчезнет. (После того, как сообщение исчезнет, эта операция больше не действует.)

Еще раз нажмите кнопку ON/STANDBY

Экран выключится, но внутренний охлаждающий вентилятор будет продолжать работать в течение еще некоторого времени. После этого проектор перейдет в режим ожидания.

Во время охлаждения индикатор LAMP мигает. В этом состоянии повторно включить питание нельзя.

После того, как индикатор LAMP погаснет, охлаждающий вентилятор продолжает работать в течение некоторого времени, чтобы удалить излишнее внутреннее тепло. Если вы торопитесь, в этом состоянии можно просто отключить шнур питания.

Практическая работа № 33

Тема: Принципы управления внешними устройствами персонального компьютера (3D-проекторы).

Цель: приобретения навыков работы по подключению демонстрационной техники (3D-проекторы).

3D-проекторы предназначены для коллективного просмотра объемных изображений в больших аудиториях. Главными отличиями 3D-проекторов от мультимедийных являются сложная конструкция оптической системы и наличие специальных поляризационных фильтров (встроенных или внешних), при помощи которых производится селекция элементов стереопары.

Для реализации последовательного метода показа элементов стереопары частота кадров проектора должна быть в два раза выше обычной. Мультимедийные проекторы на основе ЖК-матриц не удовлетворяют этому требованию из-за инерционности молекул ЖК-вещества. Поэтому в качестве источника изображения в 3D-проекторах применяется электронно-лучевая трубка, экран которой покрыт люминофором, дающим высокую яркость свечения и малое время послесвечения. Высокая яркость изображения, формируемого 3D-проектором на проекционном экране, обеспечивается использованием трех монохромных ЭЛТ для каждого из основных цветов (R, G, B). На каждой ЭЛТ закреплен индивидуальный объектив. Проектор оснащен сложной электронной системой регистрации. Система автоматически определяет расстояние от проектора до экрана и на основе полученных данных с высокой точностью совмещает три монохромных изображения, проецируемых тремя объективами. ЭЛТ и объектив представляют собой единый конструктивный узел.

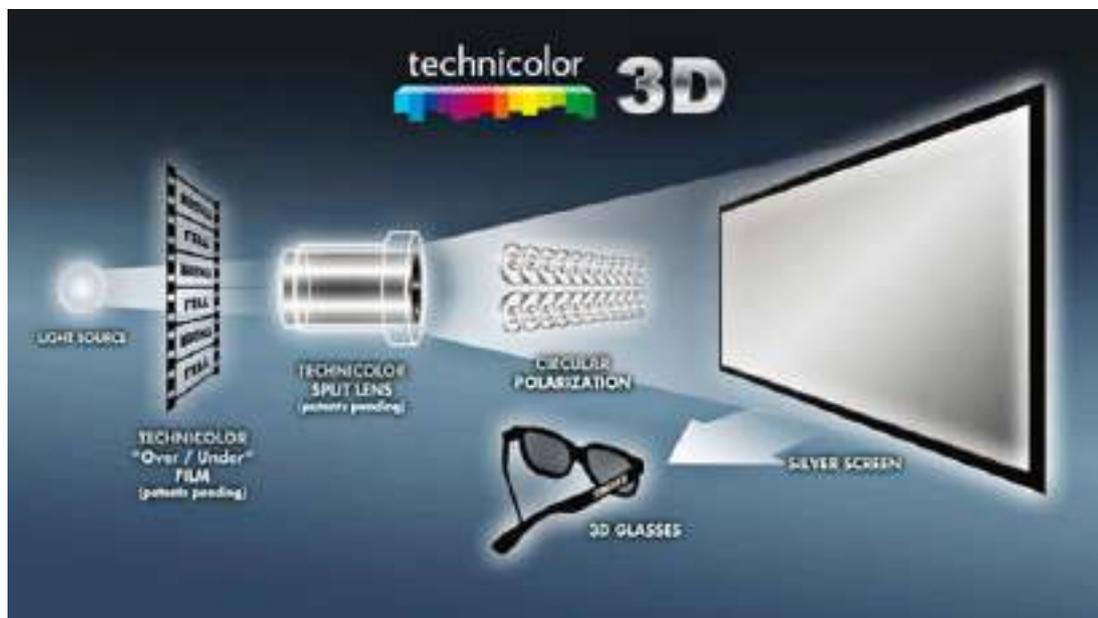
Люминофор экрана светится очень ярко, поэтому для предотвращения перегрева экран ЭЛТ охлаждаются с помощью специальной жидкости, находящейся между экраном ЭЛТ и линзой объектива. Специальные регулировочные винты служат для ручной юстировки объектива. Примером такого устройства является проектор BARCOGRAPHICS 1209s фирмы BARCO. Проектор способен отображать видеосигнал от различных источников: от видеомэгафона формата VHS до профессиональных графических станций, работающих с разрешением 2500x2000. Высокое разрешение проецируемого изображения связано с отсутствием зернистости люминофора, поскольку в монохромных ЭЛТ, которыми оснащен проектор, используется сплошное люминофорное покрытие. Для создания стереоэффекта при проецировании изображения необходимо обеспечить раздельное наблюдение элементов стереопары левым и правым глазом. Для этого используются один или два проектора и поляризационные очки (активные или пассивные) для каждого зрителя. В зависимости от используемой комбинации такого оборудования различают четыре схемы получения стереоскопической проекции.

HOW ALTERNATE-FRAME SEQUENCING WORKS



LEFT EYE COVERED, RIGHT EYE UNCOVERED

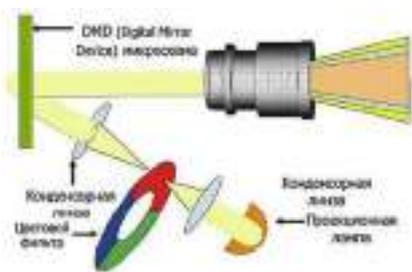
При активном методе, кадры для правого и левого глаза проецируются попеременно на высокой скорости. Очки в данном случае снабжены шторками-затворами, которые делят изображение на две части, а наши глаза преобразуют их в объемную картину. Разумеется, для этого им нужен источник питания, которым чаще всего выступает небольшая батарейка. Активный метод требует синхронизации проектора и самих очков. Страшно подумать, когда-то для этого их соединяли кабелем. Небольшой недостаток – изображение несколько затемнено, особенно при проецировании в не слишком темном помещении.



Активное 3D Пассивный метод подразумевает проецирование на плоскость двух стереоскопических полукадров. Они накладываются друг на друга, разделение цветочных каналов для каждого глаза в отдельности происходит через поляризационные фильтры. Самые простые – анаглифные – очки легко можно добыть или сделать самому. Это так хорошо всем известные красно-синие окуляры, которые долгое время выдавали в кинотеатрах как одноразовые. Для получения представления о 3D в целом их вполне достаточно – скачав несколько фотографий из Интернета и поднеся такие очки к глазам, вы получите то самое объемное изображение. Новая версия – поляризационные очки – бывают с круговой и линейной поляризацией. Круговая дает больше свободы – при вращении головой качество изображения не теряется. Впрочем, более распространены линейные линзы. На один глаз в этом случае подается горизонтальное, а на второй – вертикальное изображение. Соответственно, качество картинки, например, 1920 x 1080 падает до 1920 x 540. Поляризационные очки стоят копейки и часто поставляются в комплекте. Пассивное 3D

Пассивное 3D Какие основные характеристики нужно знать при выборе 3D проектора:

Число матриц. LCD-проекторы обычно укомплектованы тремя ЖК-матрицами, соответствующими основным цветам (красному, синему и зеленому). Матрицы подсвечиваются лампой, а пиксели попеременно пропускают или блокируют свет, выводя изображение на плоскость. DLP-проекторы (более дорогие) используют одну или три зеркальные матрицы. В проекторах с одной матрицей изображение создается при помощи т.н. «цветового колеса», побочным эффектом которого является появление «радуги» в случае недостаточной скорости вращения. В трехматричных проекторах такой проблемы нет – свет отражается от каждой матрицы определенного цвета и выводится на «экран». Принцип работы DLP-проектора



Скорость вращения цветового колеса отражает скорость смены секторов цветового колеса. Чем она выше, тем менее заметен или вовсе отсутствует «эффект радуги», то есть замедленная смена цветов. За константу скорости принята 1x (3 600 об/мин). Для дома лучше выбирать модели с 5x или 6x скоростью.

Тип лампы. Самый распространенный UHP (Ultra High Pressure) – компактный вариант с низким энергопотреблением. Более дорогие модели оснащены ксеноновыми лампами – у них меньше срок службы, но лучше цветопередача. Очень популярны и LED-лампы. Они долго служат, имеют минимальный размер и не потребляют много энергии. При этом обладают низкой интенсивностью светового потока. Laser-LED лишены недостатков обычных LED-ов.

Количество ламп. В современных проекторах применяется от одной до шести ламп. Даже в более дорогих моделях нередко применяется одна лампа. Две и более увеличивают световой поток, делают его ярким, насыщенным и выразительным. Так, интенсивность света одной лампочки не превышает 3 000 люмен, а двух – уже 7 000 люмен. В некоторых моделях используются ламповые блоки. В случае выхода одной лампы, у вас «в запасе» может остаться две-три единицы. Мощность лампы. Начинается от 120 Вт и не превышает 7 000. Чем мощнее лампа, тем ярче и контрастнее изображение. Впрочем, для темных залов подойдут и маломощные – они меньше подвержены перегреву и активизации «шумов» на плоскости.

Срок службы лампы. Время наработки на отказ, указанное производителем. Чем оно выше, тем лучше. Большинство ламп поддерживают работоспособность в течение 2 000-3 000 часов.

Поддержка входящего сигнала HD, FullHD и т.д. Чем выше возможности проектора в данной сфере, тем лучшее качество картинки будет ожидать вас на выходе. Помните о делении формата на 2 при поляризационном линейном методе.

Контрастность – соотношение максимальной яркости изображения («белого спектра») к минимальной («черному спектру»). Характеризует способность передачи оттенков и полутонов. Чем выше контрастность проектора, тем лучше он отображает затемненные кадры. Бывает от 35 до 1 000 000 к 1.

Отношение расстояния к размеру изображения (коэффициент масштабирования). Показывает отношение между расстоянием от проектора до экрана и шириной проецируемого изображения. Например, значение 1.3:1 означает, что проектор установленный в 1.3 м от экрана выдаст картинку шириной 1 м. Коэффициент колеблется от 1 до 80:1.

Максимальный размер по диагонали. Предельный размер изображения по диагонали, которое проектор может выдать без потери качества. Может варьироваться от 0.8 м до 75. Масштабирование (оптическое и цифровое). Сродни фокусу в фотоаппарате – позволяет увеличивать/уменьшать изображение благодаря встроенному объективу.

Мощность акустики 3D проектора. Несмотря на возможность (в большинстве случаев) подключения внешних колонок, многие проекторы снабжены собственной стереосистемой. Мощность бывает от 0.2 до 20 Вт.

Поддержка HDTV – данный стандарт подарит изображение высокой четкости и стереозвук. Источником сигнала могут выступать ПК, игровые приставки, Blu-Ray и DVD-приводы, спутниковые и кабельные каналы. Хорошими функциями являются горизонтальное или вертикальное корректирование. Они позволяют ставить проектор не только на ровные поверхности

и под прямым углом, но и с легким поворотом/наклоном. Это важно, когда проектор, например, подвешивается или устанавливается в аудитории.

Практическая работа № 34

Тема :Видеоадаптеры и мониторы. Модернизация или установка нового видеоадаптера
Неисправности адаптеров и мониторов.

Цель: получение сведений по настройке пользовательского интерфейса периферийных устройств средствами операционной системы Microsoft Windows XP

Краткие теоретические сведения

Операционная система Microsoft Windows XP позволяет настроить работу периферийных устройств индивидуально, с учетом требований конкретного пользователя. Настройка включает выбор параметров и характеристик видеосистемы, клавиатуры и мыши. Рассмотрим настраиваемые конечным пользователем параметры основных периферийных устройств компьютера. 1.1. Видеосистема В операционной системе Microsoft Windows XP предусмотрена возможность выбора графического режима и настройки параметров видеосистемы компьютера, включающей монитор и видеоадаптер. Графическая информация в видеосистеме представлена в дискретной форме. В процессе кодирования изображения производится его пространственная дискретизация. Пространственная дискретизация – перевод графического изображения из аналоговой формы в цифровой компьютерный формат путем разбиения изображения на отдельные маленькие фрагменты (точки), где каждому элементу присваивается код цвета. Пространственную дискретизацию изображения можно сравнить с построением изображения из мозаики. Качество кодирования изображения зависит от двух параметров. Во-первых, качество кодирования изображения тем выше, чем меньше размер точки и соответственно большее количество точек составляет изображение. Во-вторых, чем большее количество цветов, то есть большее количество возможных состояний точки изображения, используется, тем более качественно кодируется изображение (каждая точка несет большее количество информации). Совокупность используемых в наборе цветов образует палитру цветов. Графическая информация на экране монитора представляется в виде растрового изображения (рис. 2), которое формируется из определенного количества строк, которые в свою очередь содержат определенное количество точек – пикселей (от англ. «pictureelement» – элемент рисунка). Пиксель – минимальный участок изображения на экране заданного цвета. Пиксели образуют матрицу (растр) из фиксированного числа строк и столбцов. Прежде всего качество изображения определяется разрешающей способностью монитора, т.е. количеством точек, из которых оно складывается. Характеристика, указывающая количество пикселей по горизонтали и вертикали называется разрешающей способностью или просто разрешением. Чем больше разрешающая способность, то есть чем больше количество строк раstra и точек в строке, тем выше качество изображения. В современных персональных компьютерах обычно используются следующие основные 1200× 1024, 1600 × 768, 1280 × 600, 1024 × разрешающие способности экрана: 800 точек и др. Растровые дисплеи работают в прямоугольной системе координат. Каждый пиксель характеризуется координатами – парой чисел (x, y). Начало раstra находится в левом верхнем углу экрана. Качество изображения также определяется глубиной цвета. Рассмотрим формирование на экране монитора растрового изображения, состоящего из 600 строк по 800 точек в каждой строке (всего 480 000 точек). В простейшем случае (черно-белое изображение без градаций серого цвета) каждая точка экрана может иметь одно из двух состояний – «черная» или «белая», то есть для хранения ее состояния необходим 1 бит. Цветные изображения формируются в соответствии с двоичным кодом цвета каждой точки, хранящимся в видеопамяти (рис. 3), и могут иметь различную глубину цвета. Характеристика, показывающая, каким количеством битов закодирован каждый пиксель экрана, называется глубиной цвета. Видеопамять 1 2 3 4 800 № точки Двоичный код 1 цвета точки 1 01010101 2 2

00100101 800 11110000 600 480 000 11001100 Рис. 3 Наиболее распространенными значениями глубины цвета являются 8, 16, 24 и 32 бита. Каждый цвет можно рассматривать как возможное состояние точки, тогда количество цветов, отображаемых на экране монитора, может быть вычислено по формуле: $N = 2^I$, где I – глубина цвета (табл. 1). Таблица 1 Глубина цвета (I) Количество отображаемых цветов (N) 8 2 8 = 256 16 (HighColor) 2 16 = 65 536 24 (TrueColor) 2 24 = 16 777 216 32 (TrueColor) 2 32 = 4 294 967 296

Цветное изображение на экране монитора формируется за счет смешивания трех базовых цветов: красного, зеленого и синего. Такая цветовая модель называется RGB-моделью по первым буквам английских названий цветов (Red, Green, Blue). Для получения богатой палитры цветов базовым цветам могут быть заданы различные интенсивности. Например, при глубине цвета в 24 бита на каждый из цветов выделяется по 8 бит, то есть для каждого из цветов возможны $N = 2^8 = 256$ уровней интенсивности, заданные двоичными кодами от минимальной – 00000000 до максимальной 11111111 (табл. 2). Таблица 2 Формирование цветов при глубине цвета 24 бита

Название	Интенсивность цвета
Красный	11111111 00000000 00000000
Зеленый	00000000 11111111 00000000
Синий	00000000 00000000 11111111
Голубой	00000000 11111111 11111111
Желтый	11111111 11111111 00000000
Белый	11111111 11111111 11111111

Графический режим вывода изображения на экран монитора определяется величиной разрешающей способности и глубиной цвета. Для того чтобы на экране монитора формировалось изображение, информация о каждой его точке (код цвета точки) должна храниться в видеопамяти компьютера. Рассчитаем необходимый объем видеопамяти для одного из графических режимов, например, с разрешением 800 точек по ширине и 600 точек по высоте. Всего точек на экране: $800 \cdot 600 = 480\,000$. Необходимый объем видеопамяти: $24 \text{ бит} \cdot 480\,000 = 11\,520\,000 \text{ бит} = 1\,440\,000 \text{ байт} = 1\,406,25 \text{ Кбайт} = 1,37 \text{ Мбайт}$. Аналогично рассчитывается необходимый объем видеопамяти для других графических режимов. Важным параметром видеосистемы является частота кадров (частота кадровой развертки, скорость регенерации экрана, частота синхронизации), которая зависит от свойств монитора, видеоадаптера и программных настроек видеосистемы. Частота кадровой развертки монитора показывает, с какой скоростью обновляется изображение на экране. Измеряется в герцах. При изменении изображения с частотой кадровой развертки менее 50-60 Гц человеческий глаз успевает реагировать на изменение картины экрана, становится заметным мерцание экрана. При этом глаза устают, может появиться головная боль. Именно поэтому разработан европейский стандарт ТСО'99, определяющий минимальную допустимую частоту кадровойразвёртки на уровне 72 Гц, а рекомендуемую – не менее 85 Гц.

1.2. Клавиатура

Клавиатура – одно из важнейших устройств, используемое для ввода в систему команд и данных и представляющее собой небольшой компьютер. Клавиатура состоит из набора переключателей, объединенных в матрицу. При нажатии клавиши процессор, установленный в самой клавиатуре, определяет координаты нажатой клавиши в матрице. Кроме того, процессор клавиатуры определяет продолжительность нажатия и может обработать даже одновременное нажатие нескольких клавиш. В клавиатуре установлен буфер емкостью 16 байт, в который заносятся данные при слишком быстрых или одновременных нажатиях. Обычно при нажатии клавиш возникаетдребезжание, т.е. контакт устанавливается не сразу, а после нескольких кратковременных замыканий и размыканий. Процессор, установленный в клавиатуре, должен подавлять этодребезжание и отличать его от двух последовательных нажатий на одну и ту же клавишу. Сделать это довольно просто, поскольку переключение контактов придребезжании происходит гораздо быстрее, чем при нажатии клавиши пользователем. После этого процессор клавиатуры передает на системную плату последовательный пакет данных, содержащий скан-код нажатой клавиши. В компьютере контроллер клавиатуры преобразует текущий скан-код в один из предусмотренных в системе скан-кодов и направляет его в главный процессор компьютера. После того как контроллер клавиатуры в системе получит скан- коды, сгенерированные клавиатурой, и передаст их на

главный процессор, операционная система преобразует коды в соответствующие алфавитно-цифровые символы. Независимо от изображенного на клавише символа, довольно просто настроить процедуру преобразования скан-кода для назначения клавишам других символов. В Microsoft Windows XP можно установить несколько раскладок клавиатур для поддержки различных языков. Используя различные раскладки клавиатуры, можно набирать тексты на разных языках. Добавление новой раскладки – это не то же самое, что установка операционной системы, локализованной для другого языка. Добавление новой раскладки клавиатуры не изменяет текст, уже набранный и отображенный на экране; оно только изменяет коды символов, вводимых с клавиатуры. Если в документах используется несколько языков, можно устанавливать все необходимые раскладки клавиатуры по мере необходимости и переключаться между ними по желанию. При щелчке на индикаторе языка, расположенном на панели задач, появляется меню, позволяющее переключить язык. А во вкладке Язык (Language) можно указать комбинацию клавиш, которая позволит переключаться между установленными раскладками клавиатуры. Если удерживать какую-нибудь нажатой, возникает эффект автоматического повторения, т.е. клавиатура начинает непрерывно посылать на системную плату код нажатой клавиши. В современных клавиатурах можно регулировать частоту автоматического повторения, подавая соответствующие команды на ее процессор.

1.3. Манипулятор «мышь»

Очевидно, что манипулятор «мышь» - крайне важное устройство в составе персонального компьютера, поскольку вместе с клавиатурой постоянно используется для ввода информации и управления ею внутри компьютера. По принципу действия мыши делятся на оптико-механические и оптические, а по своим управляющим возможностям – на двухкнопочные и трехкнопочные. Основными компонентами мыши являются: корпус, который вы держите в руке и передвигаете по рабочему столу;– датчик перемещения мыши;– несколько кнопок для подачи или выбора команд;– колесико прокрутки;– кабель для соединения мыши с компьютером;– разъем для подключения к компьютеру.– Несмотря на внешнее разнообразие, все устройства работают одинаково. Встроенный в мышь датчик (оптомеханический или оптический) регистрирует перемещения устройства относительно опорной поверхности и преобразует их в электрические сигналы, которые по кабелю передаются в компьютер. Соответствующие электрические сигналы также генерируются в мыши при нажатии кнопок или вращении колесика прокрутки. Взаимодействие мыши и компьютера осуществляется с помощью специальной программы-драйвера, которая либо загружается отдельно, либо является частью системного программного обеспечения. Например, для работы с Microsoft Windows XP отдельный драйвер для «мыши» не нужен, но для большинства DOS-приложений он необходим. В любом случае драйвер (встроенный или отдельный) преобразует получаемые от мыши электрические сигналы в информацию о положении указателя, состоянии кнопок и колесика прокрутки. В Windows XP имеется широкий набор средств для оптимальной настройки мыши. Можно изменять скорость, трассировку указателя мыши по экрану, инвертировать функции кнопок мыши для работы левой рукой, изменять стандартные указатели мыши на другие изображения и т.д.

2. Порядок выполнения работы

Задание

При выполнении работы необходимо: 1) изучить теоретические сведения по тематике выполняемой лабораторной работы; 2) установить требуемые характеристики монитора: разрешение экрана, глубину цвета, частоту кадров, размер экранного шрифта; 3) вычислить объемы видеопамати, необходимые для реализации заданной глубины цвета при различных разрешающих способностях экрана; 4) настроить требуемые параметры клавиатуры: интервал перед началом повтора символов, скорость повтора, скорость мерцания курсора; 5) настроить клавиши переключения языка клавиатуры; 6) настроить работу мыши: работу кнопок, указатель курсора, характеристики перемещения.

Технология работы

1) Для изменения характеристик экрана монитора воспользуйтесь диалоговым окном «Свойства: Экран»: ♣ откройте папку Панель управления и дважды щелкните по значку Экран либо вызовите контекстное меню Рабочего стола и откройте вкладку Свойства; ♣ для того чтобы подобрать разрешающую способность монитора, переместите ползунок Разрешение экрана во вкладке Параметры. При 1200) вы сможете видеть на высокой разрешающей способности (1600) экране большее количество окон, хотя они будут меньшего размера, что может затруднить чтение текста. Если вы установите высокую разрешающую способность дисплея, то, возможно, предпочтете выбрать увеличенный шрифт в поле «Размер шрифта» вкладки Оформление; ♣ для того чтобы установить глубину цвета, щелкните по стрелке, направленной вниз, в поле «Качество цветопередачи» вкладки Параметры. Если вы выберете самое высокое качество цветопередачи, быстродействие системы снизится; ♣ для того чтобы изменить частоту кадров монитора, вызовите на экран список доступных в видеосистеме режимов. Для этого щелкните по кнопке Дополнительно. На экране появится диалоговая панель Модуль подключения монитора..., на которой выберите вкладку Адаптер. На вкладке имеется информация о фирме-производителе, марке видеоадаптера, объеме видеопамати и др.). Предварительно нажав кнопку Список всех режимов..., выберите необходимую частоту кадров; ♣ для того чтобы изменить размер шрифта, щелкните по стрелке, направленной вниз, в поле «Размер шрифта» вкладки Оформление, задав удобный для вас размер.

2) Для расчета объема видеопамати, необходимой для реализации данных глубин цвета при различных разрешающих способностях экрана используйте сведения, изложенные в п. 1.1 настоящих методических указаний.

3) Для настройки параметров клавиатуры: ♣ откройте папку Панель управления и дважды щелкните по значку Клавиатура; ♣ в диалоговом окне «Свойства: Клавиатура» установите: интервал перед началом повтора символов. Для задания времени, в течение которого вы должны удерживать нажатой клавишу на клавиатуре перед тем, как соответствующий ей символ начнет автоматически дублироваться на экране, установите ползунок между значениями Длиннее и Короче; скорость повтора. Для изменения скорости повторения символов – при нажатой клавише клавиатуры установите ползунок между значениями Ниже и Выше; Внимание! Для проверки этих двух установок щелкните мышью в поле текста на вкладке и удерживайте нажатой какую-нибудь клавишу на клавиатуре. скорость мерцания курсора. Для изменения скорости мерцания – курсора установите ползунок на линейке. Частота мерцания курсора и подвигайте его вправо или влево. Для настройки клавиш переключения языка клавиатуры: ♣ откройте папку Панель управления и дважды щелкните по значку Язык и региональные стандарты; ♣ перейдите на вкладку Языки и щелкните по кнопке «Подробнее» ♣ на вкладке Параметры диалогового окна Языки и службы текстового ввода щелкните по кнопке «Параметры клавиатуры»; ♣ выберите комбинацию клавиш для переключения языка. Для настройки параметров мыши: ♣ откройте папку Панель управления и дважды щелкните по значку Мышь; ♣ в диалоговом окне «Свойства: Мышь», в зависимости от того, какой рукой вы предпочитаете управлять мышью, установите флажок Обменять назначение кнопок для левши на вкладке Кнопки мыши; ♣ настройте скорость выполнения двойного щелчка путем перемещения ползунка между значениями Ниже и Выше. Двойным щелчком в Области проверки проверьте новую скорость срабатывания двойного щелчка; ♣ откройте вкладку Указатели. Для изменения внешнего вида указателя выполните следующие действия: щелкните по указателю, который хотите изменить; – щелкните по кнопке «Обзор» для поиска нового указателя. Новые – указатели хранятся в специальных файлах с расширением *.CUR; после выбора нового изображения какого-либо указателя сохраните – его для последующего использования. Щелкнув по кнопке «Применить»; для установки новой схемы указателей воспользуйтесь выпадающим – списком Схема и кнопкой Сохранить как...; для восстановления первоначальной схемы указателей Windows XP – выберите схему, используемую по умолчанию, щелкнув по кнопке «По умолчанию». ♣ откройте вкладку

Параметры указателя. На панели Перемещение сдвиньте ползунок влево или вправо для изменения скорости, с которой указатель перемещается на экране, когда вы двигаете мышью. Для демонстрации работы мыши после выполненных изменений щелкните по кнопке «Применить»; ♣ для того чтобы следить за перемещением указателя, установите флажок Отображать след указателя мыши. Переместите ползунок Видимость в сторону Короче. Это приведет к появлению «хвоста» из нескольких указателей, которые будут следовать за курсором по мере его перемещения по экрану. Если у вас компьютер с жидкокристаллическим монитором, установите эту опцию в позицию Длиннее.

Контрольные вопросы

- 1) В чем состоит суть метода пространственной дискретизации?
- 2) Объясните принцип формирования растрового изображения.
- 3) Какими параметрами задается графический режим, в котором изображения выводятся на экран монитора?
- 4) Как рассчитать количество цветов, отображаемых на экране монитора?
- 5) Какие компоненты входят в состав клавиатуры?
- 6) Опишите принцип действия клавиатуры.
- 7) Как в Microsoft Windows XP осуществляется поддержка различных языков?
- 8) Какими параметрами клавиатуры можно управлять в Microsoft Windows XP?
- 9) Перечислите основные компоненты мыши.
- 10) Опишите работу манипулятора «мышь».
- 11) Какие параметры мыши можно настроить в Microsoft Windows XP?

Практическая работа № 35

Тема: Видеоадаптеры: компоненты видеосистем, системные платы с интегрированным графическим ядром, видеопамять, ЦАП, шина.

Цель: знать основные компоненты видеосистем, системные платы с интегрированным графическим ядром, видеопамять, ЦАП, шина.

Видеоадаптер, видеоконтроллер или адаптер дисплея является устройством непосредственно формирующим изображение на устройстве отображения информации – мониторе. Как и любой другой контроллер устройства, видеокарта может быть выполнена как внешнее или внутреннее – интегрированное на материнскую плату оборудование. Тип видеоконтроллера и его возможности определяют, в конечном виде, аппаратно достижимые и поддерживаемые режимы работы всей графической системы, скорость и качество формируемого на экране мониторов изображения. Видеоадаптер, выполненный как внутреннее неинтегрированное устройство, состоит из монтажной печатной платы – вставляемой в разъем (слот) системной шины (стандарта – ISA, VESA, PCI или EISA) на материнской плате; выполненный как внешнее устройство – требует подключения с использованием специального интерфейса, а интегрированный на материнскую плату – не требует подключения вообще, но может быть отключен в случае необходимости подключения внешнего. На плате адаптера размещаются различные узлы устройства (чипы контроллеров, процессоров, видеопамяти, системы ввода/вывода устройства – BIOS; разъемы для подключения адаптера к системной шине, разъемы подключения монитора, разъемы подключения дополнительной видеопамяти, разъемы интерфейсов периферийных устройств и др.).



Современная видеокарта состоит из следующих частей:

Графический процессор -(Graphics processing unit (GPU) — графическое процессорное устройство) занимается расчётами выводимого изображения, освобождая от этой обязанности центральный процессор, производит расчёты для обработки команд трёхмерной графики. Является основой графической платы, именно от него зависят быстродействие и возможности всего устройства. Современные графические процессоры по сложности мало чем уступают центральному процессору компьютера, и зачастую превосходят его как по числу транзисторов, так и по вычислительной мощности, благодаря большому числу универсальных вычислительных блоков. Однако, архитектура GPU прошлого поколения обычно предполагает наличие нескольких блоков обработки информации, а именно: блок обработки 2D-графики, блок обработки 3D-графики, в свою очередь, обычно разделяющийся на геометрическое ядро (плюс кэш вершин) и блок растеризации (плюс кэш текстур) и др.

Видеоконтроллер-отвечает за формирование изображения в видеопамяти, даёт команды RAMDAC на формирование сигналов развёртки для монитора и осуществляет обработку запросов центрального процессора. Кроме этого, обычно присутствуют контроллер внешней шины данных (например, PCI или AGP), контроллер внутренней шины данных и контроллер видеопамяти. Ширина внутренней шины и шины видеопамяти обычно больше, чем внешней (64, 128 или 256 разрядов против 16 или 32), во многие видеоконтроллеры встраивается ещё и RAMDAC. Современные графические адаптеры (AMD, nVidia) обычно имеют не менее двух видеоконтроллеров, работающих независимо друг от друга и управляющих одновременно одним или несколькими дисплеями каждый.

Видео-ПЗУ -(Video ROM) — постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), в которое записаны BIOS видеокарты, экранные шрифты, служебные таблицы и т. п. ПЗУ не используется видеоконтроллером напрямую — к нему обращается только центральный процессор.

BIOS обеспечивает инициализацию и работу видеокарты до загрузки основной операционной системы, задаёт все низкоуровневые параметры видеокарты, в том числе рабочие частоты и питающие напряжения графического процессора и видеопамяти, тайминги памяти. Также, VBIOS содержит системные данные, которые могут читаться и интерпретироваться видеодрайвером в процессе работы (в зависимости от применяемого метода разделения ответственности между драйвером и BIOS). На многих современных картах устанавливаются электрически перепрограммируемые ПЗУ (EEPROM, Flash ROM), допускающие перезапись видео-BIOS самим пользователем при помощи специальной программы.

Видеопамять - выполняет роль кадрового буфера, в котором хранится изображение, генерируемое и постоянно изменяемое графическим процессором и выводимое на экран монитора (или нескольких мониторов). В видеопамяти хранятся также промежуточные невидимые на экране элементы изображения и другие данные. Видеопамять бывает нескольких типов, различающихся по скорости доступа и рабочей частоте. Современные видеокарты комплектуются памятью типа DDR,

GDDR2, GDDR3, GDDR4 и GDDR5. Следует также иметь в виду, что помимо видеопамяти, находящейся на видеокарте, современные графические процессоры обычно используют в своей работе часть общей системной памяти компьютера, прямой доступ к которой организуется драйвером видеоадаптера через шину AGP или PCI-E. В случае использования архитектуры Uniform Memory Access в качестве видеопамяти используется часть системной памяти компьютера.

Цифро-аналоговый преобразователь - (ЦАП; RAMDAC — Random Access Memory Digital-to-Analog Converter) служит для преобразования изображения, формируемого видеоконтроллером, в уровни интенсивности цвета, подаваемые на аналоговый монитор. Возможный диапазон цветности изображения определяется только параметрами RAMDAC. Чаще всего RAMDAC имеет четыре основных блока: три цифроаналоговых преобразователя, по одному на каждый цветовой канал (красный, зелёный, синий - RGB), и SRAM для хранения данных о гамма-коррекции. Большинство ЦАП имеют разрядность 8 бит на канал — получается по 256 уровней яркости на каждый основной цвет, что в сумме дает 16,7 млн цветов (а за счёт гамма-коррекции есть возможность отображать исходные 16,7 млн цветов в гораздо большее цветовое пространство). Некоторые RAMDAC имеют разрядность по каждому каналу 10 бит (1024 уровня яркости), что позволяет сразу отображать более 1 млрд цветов, но эта возможность практически не используется. Для поддержки второго монитора часто устанавливаются второй ЦАП.

TMDS (Transition-minimized differential signaling — дифференциальная передача сигналов с минимизацией перепадов уровней) передатчик цифрового сигнала без ЦАП-преобразований. Используется при DVI-D, HDMI, DisplayPort подключениях. С распространением ЖК-мониторов и плазменных панелей нужда в передаче аналогового сигнала отпала — в отличие от ЭЛТ они уже не имеют аналоговую составляющую и работают внутри с цифровыми данными. Чтобы избежать лишних преобразований Silicon Image разрабатывает TDMS.

Система охлаждения-предназначена для сохранения температурного режима видеопроцессора и (зачастую) видеопамяти в допустимых пределах.

Также, правильная и полнофункциональная работа современного графического адаптера обеспечивается с помощью видеодрайвера — специального программного обеспечения, поставляемого производителем видеокарты и загружаемого в процессе запуска операционной системы. Видеодрайвер выполняет функции интерфейса между системой с запущенными в ней приложениями и видеоадаптером. Так же как и видео-BIOS, видеодрайвер организует и программно контролирует работу всех частей видеоадаптера через специальные регистры управления, доступ к которым происходит через соответствующую шину.

Интерфейс-Первое препятствие к повышению быстродействия видеосистемы — это интерфейс передачи данных, к которому подключён видеоадаптер. Как бы ни был быстр процессор видеоадаптера, большая часть его возможностей останется незадействованной, если не будут обеспечены соответствующие каналы обмена информацией между ним, центральным процессором, оперативной памятью компьютера и дополнительными видеоустройствами. Основным каналом передачи данных является, конечно, интерфейсная шина материнской платы, через которую обеспечивается обмен данными с центральным процессором и оперативной памятью.

Кроме шины данных второе узкое место любого видеоадаптера — это пропускная способность (англ. bandwidth) памяти самого видеоадаптера. Причём, изначально проблема возникла даже не столько из-за скорости обработки видеоданных (это сейчас часто стоит проблема информационного «голода» видеоконтроллера, когда он данные обрабатывает быстрее, чем успевает их читать/писать из/в видеопамять), сколько из-за необходимости доступа к ним со стороны видеопроцессора, центрального процессора и RAMDAC'а. Дело в том, что при высоких разрешениях и большой глубине цвета для отображения страницы экрана на мониторе необходимо прочитать все эти данные из видеопамяти и преобразовать в аналоговый сигнал, который и пойдёт на монитор, столько раз в секунду, сколько кадров в секунду показывает монитор. Возьмём объём

одной страницы экрана при разрешении 1024x768 точек и глубине цвета 24 бит (True Color), это составляет 2,25 МБ. При частоте кадров 75 Гц необходимо считывать эту страницу из памяти видеоадаптера 75 раз в секунду (считываемые пиксели передаются в RAMDAC, и он преобразовывает цифровые данные о цвете пиксела в аналоговый сигнал, поступающий на монитор), причём, ни задержаться, ни пропустить пиксел нельзя, следовательно, номинально потребная пропускная способность видеопамати для данного разрешения составляет приблизительно 170 МБ/с, и это без учёта того, что необходимо и самому видеоконтроллеру писать и читать данные из этой памяти. Для разрешения 1600x1200x32 бит при той же частоте кадров 75 Гц, номинально потребная пропускная способность составляет уже 550 МБ/с. Для сравнения, процессор Pentium-2 имел пиковую скорость работы с памятью 528 МБ/с. Проблему можно было решать двойко — либо использовать специальные типы памяти, которые позволяют одновременно двум устройствам читать из неё, либо ставить очень быструю память. О типах памяти и пойдёт речь ниже.

- FPM DRAM (Fast Page Mode Dynamic RAM — динамическое ОЗУ с быстрым страничным доступом) — основной тип видеопамати, идентичный используемой в системных платах. Использует асинхронный доступ, при котором управляющие сигналы не привязаны жёстко к тактовой частоте системы. Активно применялся примерно до 1996 г.

- VRAM (Video RAM — видео ОЗУ) — так называемая двухпортовая DRAM. Этот тип памяти обеспечивает доступ к данным со стороны сразу двух устройств, то есть есть возможность одновременно писать данные в какую-либо ячейку памяти, и одновременно с этим читать данные из какой-нибудь соседней ячейки. За счёт этого позволяет совмещать во времени вывод изображения на экран и его обработку в видеопамати, что сокращает задержки при доступе и увеличивает скорость работы. То есть RAMDAC может свободно выводить на экран монитора раз за разом экранный буфер, ничуть не мешая видеопроцессору осуществлять какие-либо манипуляции с данными. Но это всё та же DRAM и скорость у неё не слишком высокая.

- WRAM (Window RAM) — вариант VRAM, с увеличенной на ~25 % пропускной способностью и поддержкой некоторых часто применяемых функций, таких как отрисовка шрифтов, перемещение блоков изображения и т. п. Применяется практически только на акселераторах фирмы Matrox и Number Nine, поскольку требует специальных методов доступа и обработки данных. Наличие всего одного производителя данного типа памяти (Samsung) сильно сократило возможности её использования. Видеоадаптеры, построенные с использованием данного типа памяти, не имеют тенденции к падению производительности при установке больших разрешений и частот обновления экрана, на однопортовой же памяти в таких случаях RAMDAC всё большее время занимает шину доступа к видеопамати и производительность видеоадаптера может сильно упасть.

- EDO DRAM (Extended Data Out DRAM — динамическое ОЗУ с расширенным временем удержания данных на выходе) — тип памяти с элементами конвейеризации, позволяющий несколько ускорить обмен блоками данных с видеопаматью приблизительно на 25 %.

- SDRAM (Synchronous Dynamic RAM — синхронное динамическое ОЗУ) пришёл на замену EDO DRAM и других асинхронных однопортовых типов памяти. После того, как произведено первое чтение из памяти или первая запись в память, последующие операции чтения или записи происходят с нулевыми задержками. Этим достигается максимально возможная скорость чтения и записи данных.

- DDR SDRAM (Double Data Rate) — вариант SDRAM с передачей данных по двум срезам сигнала, получаем в результате удвоение скорости работы. Дальнейшее развитие пока происходит в виде очередного уплотнения числа пакетов в одном такте шины — DDR2 SDRAM (GDDR2), DDR3 SDRAM (GDDR3) и т. д.

- SGRAM (Synchronous Graphics RAM — синхронное графическое ОЗУ) вариант DRAM с синхронным доступом. В принципе, работа SGRAM полностью аналогична SDRAM, но

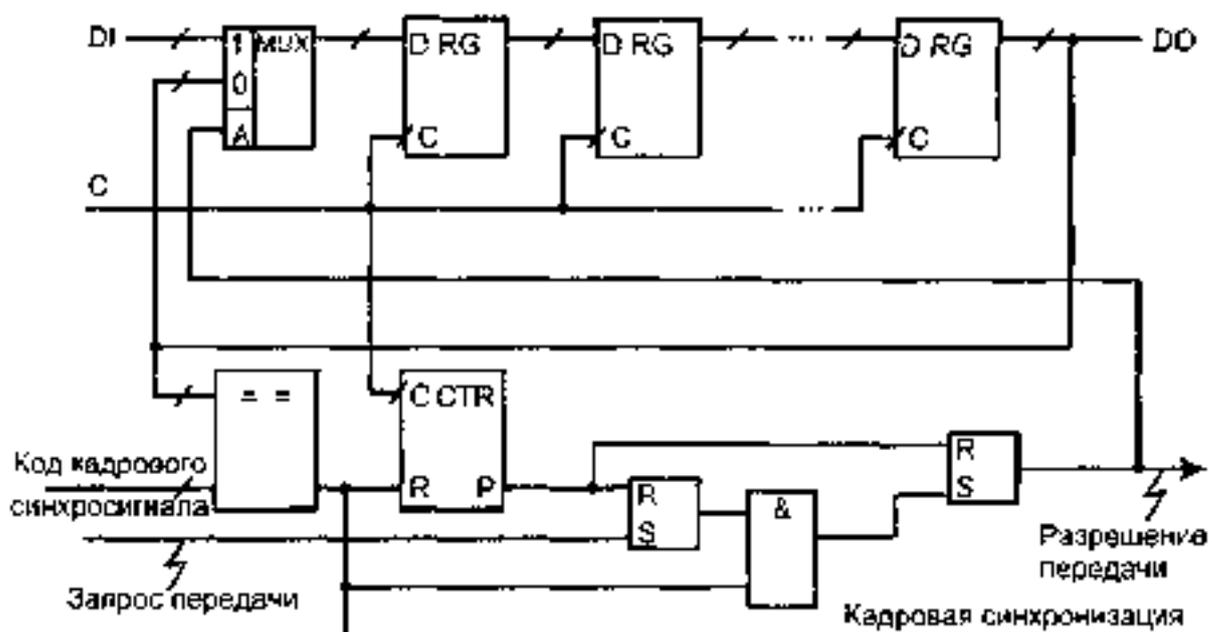
дополнительно поддерживаются ещё некоторые специфические функции, типа блоковой и масочной записи. В отличие от VRAM и WRAM, SGRAM является однопортовой, однако может открывать две страницы памяти как одну, эмулируя двухпортовость других типов видеопамати.

- MDRAM (Multibank DRAM — многобанковое ОЗУ) — вариант DRAM, разработанный фирмой MoSys, организованный в виде множества независимых банков объёмом по 32 КиБ каждый, работающих в конвейерном режиме.

-RDRAM (RAMBus DRAM) — память, использующая специальный канал передачи данных (Rambus Channel), представляющий собой шину данных шириной в один байт. По этому каналу удаётся передавать информацию очень большими потоками, наивысшая скорость передачи данных для одного канала на сегодняшний момент составляет 1600 МБ/с (частота 800 МГц, данные передаются по обоим срезам импульса). На один такой канал можно подключить несколько чипов памяти. Контроллер этой памяти работает с одним каналом Rambus, на одной микросхеме логики можно разместить четыре таких контроллера, значит теоретически можно поддерживать до 4 таких каналов, обеспечивая максимальную пропускную способность в 6,4 ГБ/с. Минус этой памяти — нужно читать информацию большими блоками, иначе её производительность резко падает.

Объём памяти большого количества современных видеокарт варьируется от 256 МБ (напр. AMD Radeon™ HD 4350)^[1] до 12 ГБ (напр. NVIDIA GeForce GTX Titan Z).^[2] Поскольку доступ к видеопамати GPU и другими электронным компонентами должен обеспечивать желаемую высокую производительность всей графической подсистемы в целом, используются специализированные высокоскоростные типы памяти, такие как SGRAM, двухпортовые (*dual-port*) VRAM, WRAM, другие. Приблизительно с 2003 года, видеопамать, как правило, базировалась на основе DDR технологии памяти SDRAM, с удвоенной эффективной частотой (передача данных синхронизируется не только по нарастающему фронту тактового сигнала, но и ниспадающему). И в дальнейшем DDR2, GDDR3, GDDR4 и GDDR5. Пиковая скорость передачи данных (пропускная способность) памяти современных видеокарт достигает 327 ГБ/с (напр. у NVIDIA GeForce GTX 590 или 320 ГБ/с у AMD Radeon™ HD 6990).^{[3][4]}

Видеопамать используется для временного сохранения, помимо непосредственно данных изображения, и другие: текстуры, шейдеры, вершинные буферы (en:vertex buffer objects, VBO), Z-буфер(удалённость элементов изображения в 3D графике), и тому подобные данные графической подсистемы (за исключением, по большей части данных Video BIOS, внутренней памяти графического процессора и т. п.) и коды.



Тема: Звуковые файлы: сжатие аудиоданных, запись, аудиокомпакт-диски, звуковой смеситель.

Цель: знать программы для кодирования аудиофайлов.

В таблице приведены программы, описанные в данной работе. Это, в основном, универсальные программы, вы можете выбрать для кодирования тех или иных файлов любую из них. Входным форматом файлов по умолчанию является WAV, однако практически все программы умеют кодировать музыку между форматами и "разжимать" исходные файлы в стандартные WAV.

Программы и форматы файлов										
Программы и форматы	MP3	OGG	WMA	AAC	VQF	FLAC	WAV PACK	APE	ALAC	
Lame	+									
Winlame	+	+	+							
RazorLame	+									
Windows Media Encoder			+							
aoTuV		+								
iTunes				+						
ImToo WMA MP3 Converter*	+		+							
MP4 Converter**										
ImToo Audio Encoder	+	+	+	+	+	+			+	
Flac Frontend						+				
Cue Splitter***										
WavPack Frontend							+			
Monkey's Audio								+		
dBpoweramp	+	+	+	+		+	+	+	+	

*Программа ImToo WMA MP3 Converter поддерживает большое количество входных форматов файлов, на выходе же могут быть лишь MP3 и WMA.

**Программа MP4 Converter конвертирует видеофайлы различных форматов в формат, понятный плеерам Apple iPod.

***Программа для разбиения больших аудиофайлов в соответствии с индексными картами.

MP3Pro

В 2001 году компания Thomson анонсировала стандарт нового поколения MP3Pro. MP3Pro – это развитие формата MP3. Благодаря применению более совершенных алгоритмов кодирования (в частности – технологии SBR – Special Band Replication) он позволяет добиваться качества MP3-файлов, закодированных при битрейте в 128 Кбит/с на MP3Pro-битрейте битрейте в 64 Кбит/с. В ходе кодирования применяются улучшенные психоакустические модели. При кодировании звук разбивается на две полосы частот. Низкие частоты кодируются с помощью обычных методов MP3, а высокие – по методикам MP3Pro. В результате звук удается закодировать с высоким качеством на низких битрейтах – MP3Pro поддерживает ограниченный набор битрейтов, максимальный составляет 96 Кбит/с для кодирования стереосигнала.

Достоинства и недостатки MP3

Главное достоинство MP3 – это его огромная распространенность и популярность, сложившаяся исторически. Огромное количество устройств поддерживает воспроизведение MP3-композиций, невероятные объемы свободно (но не всегда законно) распространяемой MP3-музыки лежат в Интернет-архивах и в файлообменных сетях (не говоря уж о серверах многочисленных локалок). Пожалуй, почти каждый пользователь ПК может похвастаться коллекцией любимой музыки объемом в несколько гигабайт (или в несколько десятков гигабайт). При таком объеме MP3-композиций и при такой распространенности стандарта, конкурентам довольно сложно бороться с ним.

Однако, у MP3 есть недостатки. Например, это ограниченный 320 Кбит/с битрейт, невозможность профессионального применения (каждое новое сохранение раскодированной MP3-записи приводит к ухудшению ее качества). Еще один недостаток – это отсутствие в стандарте DRM-возможностей – то есть возможностей по управлению авторскими правами и защите информации от несанкционированного использования. MP3-композицию, скачанную где-нибудь или изготовленную самостоятельно, вы сможете прослушать на всем, что поддерживает MP3. Это не устраивает компании, занимающиеся продажей цифрового контента, да и самих музыкантов, чьими произведениями пользуются бесплатно.

Недостаток MP3, по крайней мере, достаточно сильно сжатых музыкальных файлов, заключается в заметном падении качества. Однако, судя по популярности и распространенности формата, вышеперечисленные недостатки не пугают пользователей, которые продолжают слушать, создавать и скачивать MP3-композиции. К тому же, одно из достоинств MP3 – доступность его практически на всех существующих компьютерных платформах, что не может не сказываться на популярности.

Кодируем MP3: Lame

Для кодирования MP3-файлов можно использовать различные кодеки. Так, среди них можно отметить известный кодек Lame. Начало разработки кодека приходится на 1998-й год, кодек продолжает развиваться и сегодня. В 2004 году Lame был признан лучшим кодеком для кодирования MP3-файлов с битрейтом равным и большим, чем 128 Кбит/с.

Lame распространяется бесплатно, его можно найти встроенным во множество приложений для работы со звуком. Здесь мне хотелось бы отметить установки кодека, подходящие для различных ситуаций, рекомендуемые музыкальным сайтом hydrogenaudio.com. Рекомендации даны для кодека Lame версии от 3.94 и выше. Ниже будут даны примеры для кодирования MP3 с использованием команд, вводимых в интерпретатор командной строки, однако вы без труда сможете перенести эти установки в графический интерфейс какой-нибудь программы для обработки музыки, которая поддерживает Lame. Утилиту командной строки для конверсии файлов в MP3 с помощью Lame можно найти на <http://www.rarewares.org/mp3-lame-bundle.php> (размер скачиваемого файла - 512 Кб) - там же можно скачать DLL-библиотеку для подключения к различным программам, работающим с аудио. Фактически, и утилита командной строки, и библиотека, а так же файлы справки, находятся в одном скачиваемом архиве.

Для наивысшего качества кодирования рекомендуется использовать битрейт CBR 320 Кбит/с (при конверсии с использованием интерпретатора командной строки используется параметр `-b 320`). При таком битрейте качество CD-композиции остается практически неизменным, его можно использовать для архивирования музыки, хотя для архивирования лучше всего использовать форматы сжатия данных без потери качества. Даже на 320 Кбит/с кодек вносит изменения в исходный файл, а кодеки сжатия без потерь полностью сохраняют исходную звуковую информацию.

Для получения высокого качества кодирования, пригодного для прослушивания на HiFi-аудиоаппаратуре и для MP3-плееров, использует другие установки. Как вы знаете, кодек помимо

постоянного битрейта поддерживает переменный битрейт – VBR. VBR имеет несколько уровней качества – всего их десять, они пронумерованы от V0 (наивысший уровень качества) до V9 (низший уровень качества). Для создания файлов высокого качества подойдут уровни качества от V0 (-V0 --vbr-new (средний битрейт примерно 230 Кбит/с), V1 (-V1 --vbr-new (примерно 210 Кбит/с)), V2 (-V2 --vbr-new (примерно 190 Кбит/с)) и V3 (-V3 --vbr-new (примерно 175 Кбит/с)), причем, рекомендуется использовать способ кодирования VBR-New.

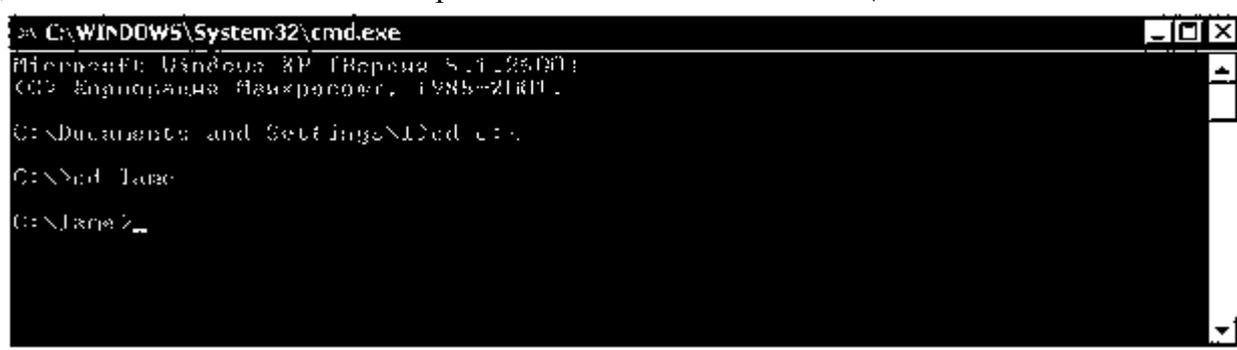
Для мобильного использования – то есть, например, для сотовых телефонов и так же для MP3-плееров, рекомендуются установки качества V4 (-V4 --vbr-new (примерно 160 Кбит/с), V5 (-V5 --vbr-new (примерно 130 Кбит/с) и V6 (-V6 --vbr-new (примерно 115 Кбит/с). Причем, V4 очень близок к установкам для кодирования высококачественного аудио, поэтому для подобных применений лучше всего использовать V5 и V6. Современные мобильные телефоны способны качественно воспроизводить музыкальные композиции, поэтому слишком занижать для них параметры файла не стоит. Битрейт в районе 128 Кбит/с может неплохо подойти и для MP3-плеера, особенно, если вы слушаете его, например, в автобусе или в метро по дороге на работу – окружающий шум, который, пусть слабо, но все же пробивается сквозь практически любые наушники, не даст вам в полной мере ощутить преимущества высоких битрейтов (в районе 200 Кбит/с) над более низкими.

Для кодирования голоса, радиопередач, для монофонического кодирования рекомендуется применять усредненный битрейт ABR до 100 Кбит/с. Например, для кодирования со средним битрейтом 80 Кбит/с нужно использовать команду --abr 80 (или аналогично настроить кодек с помощью графических элементов управления), для монофонического кодирования, например, голоса на 56 Кбит/с, можно использовать команду --abr 56 -mm или соответствующие настройки кодека.

Работа с утилитой командной строки Lame

Рассмотрим работу с утилитой командной строки. Сразу скажу, что для кодирования файлов существует немало других, более удобных приложений, однако умение работать с утилитой командной строки даст вам возможность при необходимости воспользоваться абсолютно всеми возможностями кодека Lame.

Для того, чтобы конвертировать файл из формата .WAV в формат *.MP3, скопируйте этот файл в рабочую папку кодека (в нашем случае это C:\Lame). После этого перейдите по пути Пуск_Выполнить и в появившемся окне наберите CMD – будет запущен интерпретатор командной строки. Перейдите в папку, где находится ваша копия Lame.exe – мы перешли в уже упомянутую папку C:\Lame ([рис. 3.1.](#)). Для перехода мы сначала перешли в корневой каталог диска C:\ командой CD C:\, а потом командой CD Lame перешли в каталог Lame диска C:\.



Переход в папку с кодеком

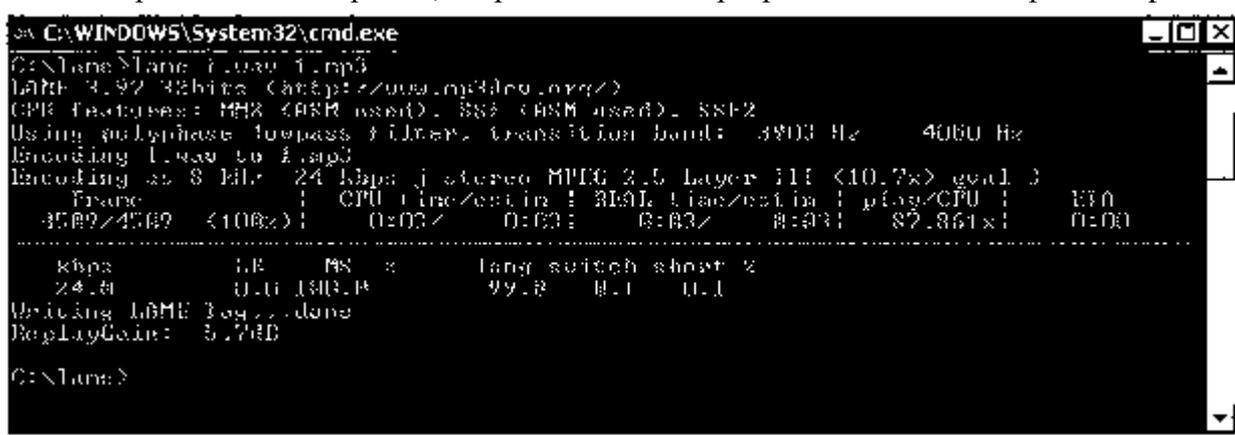
Теперь можно заниматься кодированием. Для начала попробуйте закодировать файл с параметрами по умолчанию (CBR, 128 Кбит/с) – для этого нужно набрать команду такого вида:

Lame <имя WAV-файла> <имя выходного MP3-файла>

В нашем случае WAV-файл имеет имя 1.WAV – команда выглядит так:

Lame 1.wav 1.mp3

На рисунке вы можете видеть результаты выполнения этой команды – кодек выводит информацию о проведенной операции, а в рабочей папке программы появляется файл 1.mp3.



```
C:\Windows\System32\cmd.exe
C:\Temp>Lame 1.wav 1.mp3
LAME 3.92.32bits (http://www.lame.org/)
CPU features: MMX (ASM used), SSE (ASM used), SSE2
Using polyphase IIRpass filter, transition band: 3803 Hz 4000 Hz
Encoding 1.wav to 1.mp3
Encoding at 8 kHz, 24 kbps, stereo MPEG 2.5 Layer III (10.7%) qual 3
Frame CPU time/est.in : 3101: time/est.in : prog/CPU : 130
-3509/4509 : (100%) : 0:00 : 0:00 : 0:00 : 0:00 : 82.861x : 0:00
-----
kbps  LR  MS %  lang switch short %
24.0  0.0  100.0  99.8  0.1  0.1
Writing LAME Tag... done
ReplayGain: 5.7dB
C:\Temp>
```

Результат обработки файла

Для того, чтобы закодировать файл с высоким качеством кодирования на битрейте CBR 320 Кбит/с используем команду:

```
Lame -h -b 320 1.wav 1.mp3
```

Для кодирования на VBR с качеством V0 используйте команду

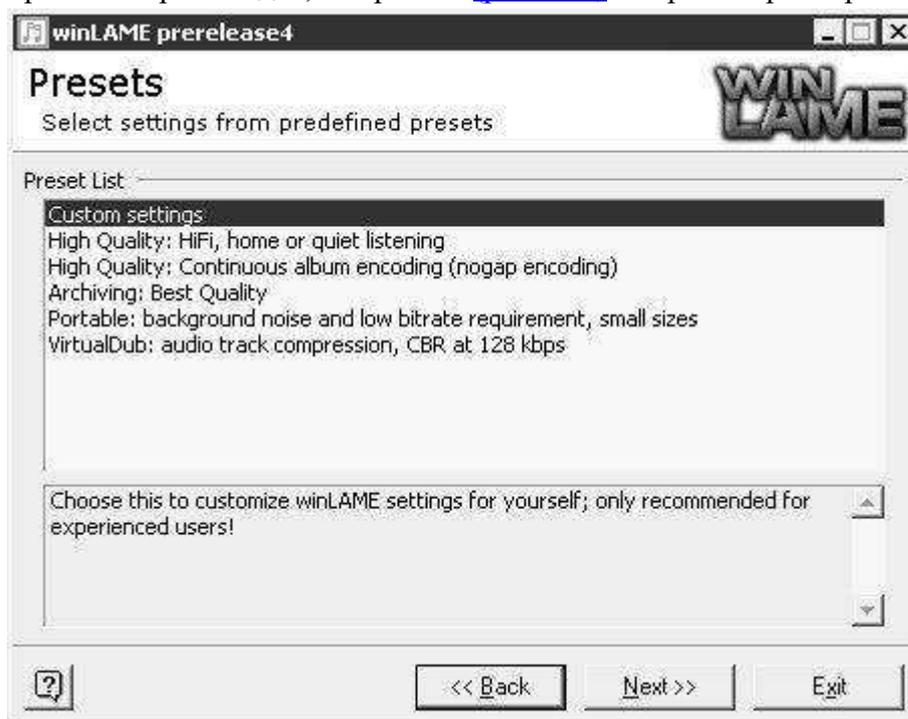
```
Lame -h -v 0 1.wav 1.mp3
```

Все возможные комбинации команд описать просто невозможно – если у вас возникнет нужда в использовании утилиты командной строки для конверсии в MP3 – обратитесь к файлам справки, которые поставляются вместе с ней.

Работа с другими приложениями

Как мы уже говорили, для конверсии файлов в MP3 существует множество приложений. Здесь мы рассмотрим одну простую утилиту для конверсии в MP3. Она называется WinLame, скачать ее можно на <http://winlame.sourceforge.net/download.php>. Размер дистрибутива составляет около 1,5 Мб. Программа умеет конвертировать файлы не только в MP3, но и в другие форматы, о чем мы расскажем в соответствующих местах ниже.

Работа с программой построена в виде мастера. На первой странице нужно указать файлы для конверсии, на второй – выбрать кодек, на третьей (рис. 3.3.) выбрать параметры кодека.

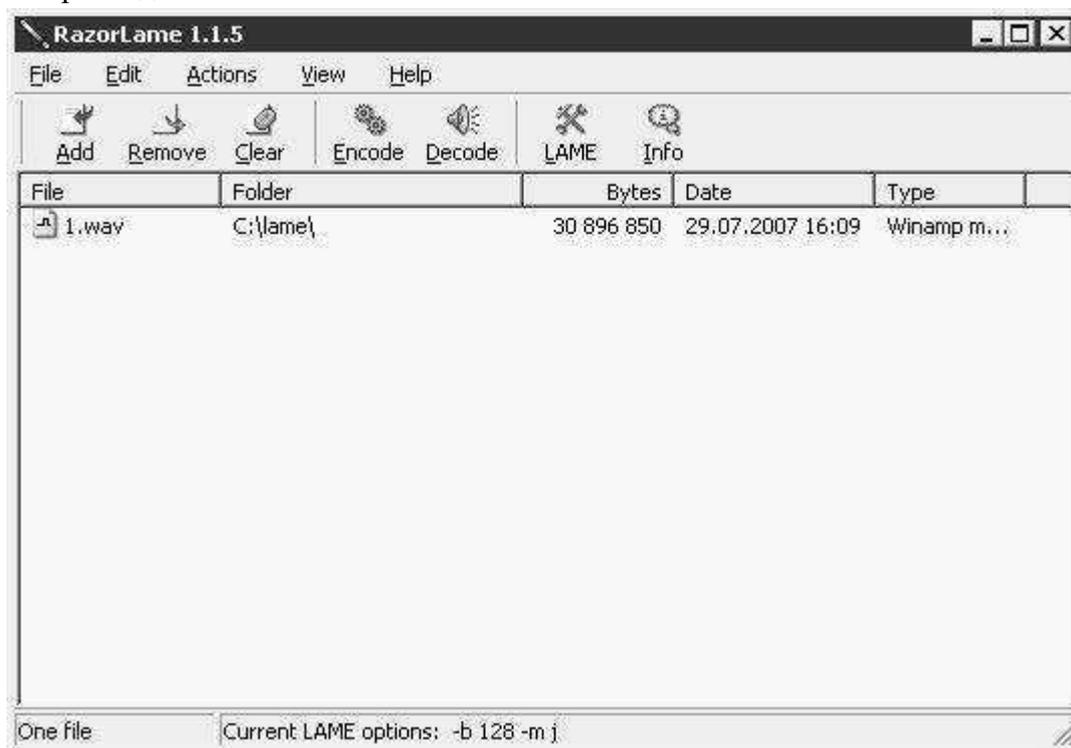


Выбор параметров кодирования

Первый пункт в списке – Custom Settings (Пользовательские установки) – выбрав его, вы попадете на следующее окно, где можно настроить параметры кодека самостоятельно. Другие пункты содержат предустановки кодека, которых хватит для большинства обычных применений. Так, установка High Quality: HiFi, Home or quiet Listening позволяет получить высококачественные файлы для HiFi-аппаратуры, установка Archiving: Best Quality позволяет закодировать файлы с максимально возможным качеством, а установка Portable: background noise and low bitrate requirement, small sizes предназначена для кодирования файлов, которые планируется применять в мобильных устройствах.

Еще одна утилита называется RazorLame. Ее архив размером 324 Кб можно скачать с сайта <http://www.dors.de/razorlame/download.php>. Архив не включает в себя кодек Lame, поэтому для нормальной работы утилиты нужно скопировать в ее папку файл Lame.exe (именно тот файл, который в примере выше мы скачивали с <http://www.rarewares.org/mp3-lame-bundle.php>).

После добавления файлов в окно программы с помощью кнопки Add (добавить) вы можете настроить параметры кодека.



Окно RazorLame

Для настройки параметров кодека, нажмите на кнопку Lame на панели инструментов программы. Появившееся окно настройки параметров содержит исчерпывающие настройки кодека – ваших знаний на данный момент вполне хватит для того, чтобы настроить эти параметры, если вы хотите глубже разобраться с кодеком – посмотрите уже упоминаемую документацию к Lame.



Настройка параметров Lame в программе Razor Lame

После того, как все настроено, можете нажимать на кнопку Encode (Кодировать) для начала процесса кодирования.

Мы довольно подробно рассмотрели работу с MP3, однако, вместе с MP3 существует еще немало аудиоформатов достойных нашего с вами внимания. А раз так – продолжим разговор о форматах, поговорим об интенсивно продвигаемом фирмой Microsoft формате WMA.

Помимо вышеописанных с LAME, а так же – со многими другими кодеками может работать универсальная программа для кодирования файлов Multi Frontend – ее можно скачать на <http://members.home.nl/w.speek/multi.htm>. Размер программы - всего 60 Кб, распространяется она бесплатно. На странице программы есть обширный список кодеков, которые она поддерживает со ссылками на сайты этих кодеков – для работы с кодеками вам придется скачать их и скопировать их исполняемые файлы в папку программы.

WMA

WMA, или Windows Media Audio – это закрытый стандарт, разработанный компанией Microsoft для хранения аудиоданных. На самом деле существует четыре различных стандарта, говоря о которых обычно употребляют наименование Windows Media Audio.

Наиболее часто под аббревиатурой WMA подразумевается кодек WMA Standard – изначально он разрабатывался как конкурент MP3. В результате немалых усилий со стороны Microsoft WMA сегодня можно назвать одним из наиболее распространенных форматов после MP3. Например, WMA поддерживает огромное количество плееров. Однако, у WMA, вследствие его закрытости, плохо с поддержкой не-Windows систем. Фактически, лишь пользователи Windows могут комфортно пользоваться WMA.

Файлы формата WMA имеют расширение *.wma.

WMA 7 (его еще называют WMA Standard v1) появился в 1999 году. На сегодняшний день наиболее новая реализация кодека – это WMA 9.2., который входит в состав Windows Media Player 11. WMA поддерживает типы битрейта CBR, VBR и ABR (мы говорили о них выше), а сам битрейт может быть от 5 Кбит/с до 320 Кбит/с с поддержкой стереозвука.

Что касается качества сжатия, то WMA способен создавать файлы меньшего размера, но практически такого же качества, как сопоставимого MP3. По качеству он конкурирует с такими форматами, как OGG Vorbis и AAC, однако, говорить об однозначном преимуществе WMA над MP3 нельзя, так же как и об однозначно сильной конкуренции с другими схожими форматами. Говоря о WMA Standard, можно сказать, что он стоит на одном уровне с MP3, а чаще – даже выше, чем MP3, и, в то же время, составляет конкуренцию другим форматам. На высоких битрейтах WMA и MP3 практически идентичны, а вот на низких WMA выигрывает у MP3 в качестве. Поэтому, если

у вас нет каких-либо особых требований к музыкальным композициям, и ваш плеер поддерживает WMA – этот стандарт будет отличным выбором.

Microsoft внедрила в WMA поддержку DRM – цифровой системы управления авторскими правами, что позволяет продавать защищенные композиции, используя специальные сервисы. Поддержка DRM, как мы уже говорили, неоднозначна. С одной стороны – это защита авторских прав, а с другой – мало кому нравится привязка композиции к конкретному компьютеру, группе компьютеров, или ограничение ее срока действия.

Как мы уже говорили, существует несколько вариантов WMA. Помимо наиболее распространенного и популярного WMA Standard, есть WMA Professional (WMA Pro). WMA Pro – это стандарт, который разрабатывался как конкурент для AAC, Dolby Digital и DTS. Он основан на совершенно других алгоритмах кодирования, нежели WMA Standard, что позволяет ему, в частности, добиваться более высокого качества даже на более низких битрейтах. Стандарт поддерживает частоту дискретизации 96 кГц при 24-битной разрядности для 8 каналов (аудиоконфигурация 7.1). В Windows Media Player 11 входит WMA Pro версии 10. WMA Pro поддерживают очень немногие MP3-плееры, например – Microsoft Zune.

Следующий вариант WMA – это WMA Lossless – кодек, который позволяет сжимать аудиоинформацию без потери данных. Он создавался как конкурент таким форматам сжатия без потерь, как Flac, ALAC, WavPack и т. д. Кодек так же не пользуется пока широкой поддержкой производителей, однако у Toshiba есть модели, которые умеют с ним работать, и, естественно, его поддерживает программный проигрыватель Windows Media Player.

И, наконец, четвертый вариант WMA называется WMA Voice и предназначен для кодирования голоса на низких битрейтах.

Преимущества и недостатки WMA

Пожалуй, здесь имеет смысл говорить о преимуществах и недостатках WMA Standard перед MP3, так как эти форматы рассматриваются как непосредственные конкуренты. Преимущества WMA в том, что он способен давать более высокое качество звучания, чем MP3 на сопоставимых битрейтах, в особенности, на таких битрейтах, которые "убийственно" действуют на многие записи в MP3 (например, ниже 128 Кбит/с). В то же время, при сопоставимом качестве, WMA-файлы занимают меньше места, чем MP3. Неоднозначным плюсом можно назвать DRM-систему, встроенную в эти файлы. С одной стороны, хорошо то, что она позволяет покупать эти файлы в Online-магазинах, с другой, ограничивает свободу пользователя. В целом, конечно же, DRM – это плюс. В плане поддержки плеерами, форматы практически равны, хотя MP3-плееры, не поддерживающие WMA, все же встречаются, особенно – среди достаточно старых моделей, но если вы покупаете новый плеер, то он, поддерживая MP3, с высокой долей вероятности будет поддерживать и WMA.

То есть, если взять плеер, который умеет проигрывать и MP3 и WMA и одну и ту же композицию, закодированную в MP3 и WMA, то, скорее всего, есть смысл выбирать WMA-композицию – она будет меньше, чем MP3, и, возможно, качественнее. В то же время, учитывая популярность MP3 и огромное количество MP3-композиций, окажется, что несмотря на некоторые преимущества WMA, MP3 еще долго будет жить и здравствовать. Скорее всего, в недалеком будущем лидировать будут не MP3 и не WMA (по крайней мере, не WMA Standard), а какие-то другие, более продвинутые форматы сжатия цифрового звука.

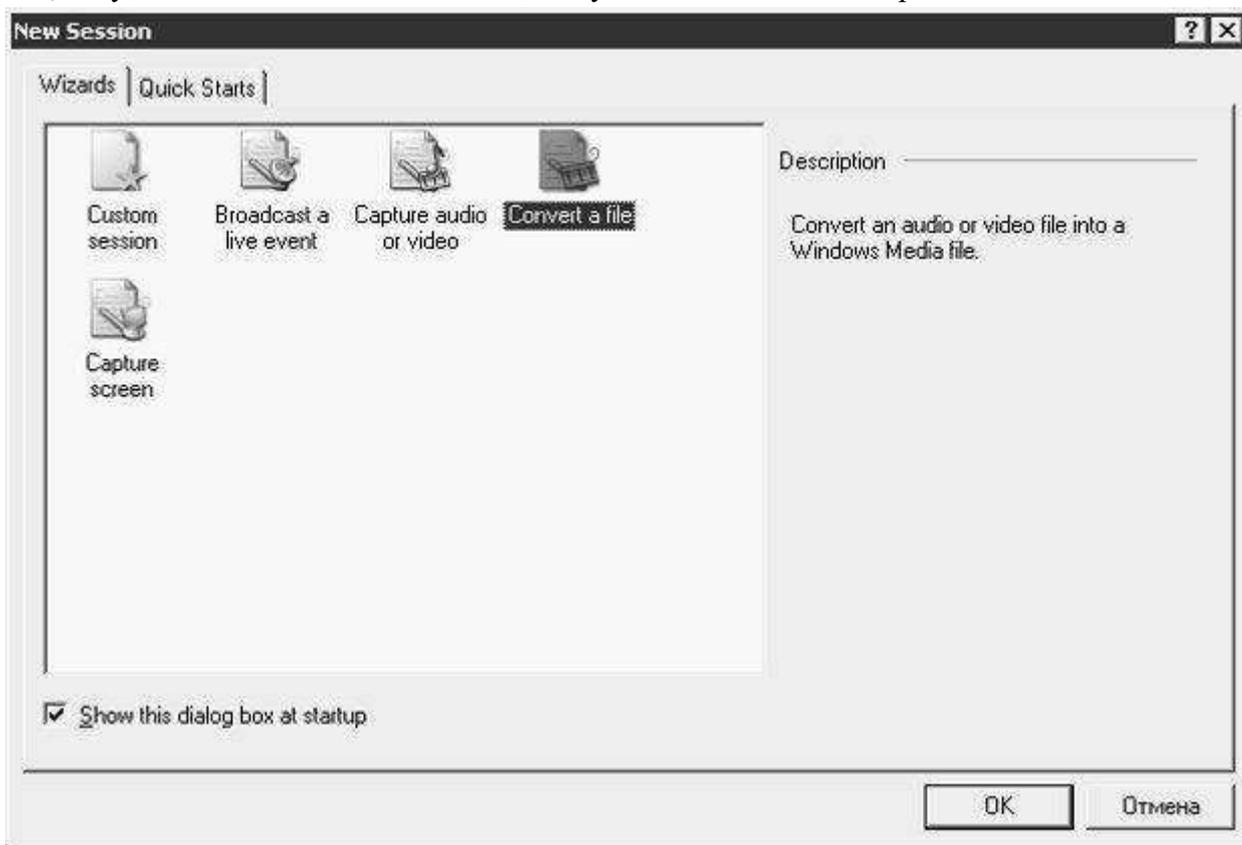
Ну а мы продолжаем разговор о форматах цифрового аудио, рассмотрим еще один интересный стандарт – Ogg Vorbis.

Кодируем WMA: Windows Media Encoder

Для кодирования в WMA существует множество инструментов. Так, кодировать WMA умеют многие программы для работы с аудио. Microsoft выпустила специальный программный продукт для создания WMA-файлов. Он называется Windows Media Encoder и распространяется

бесплатно – скачать его дистрибутив размером около 9,5 МБ можно на <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/forpros/encoder/default.msp>. Помимо кодирования аудиофайлов, программа умеет работать и с видеофайлами, однако этой части ее функциональности мы касаться не будем.

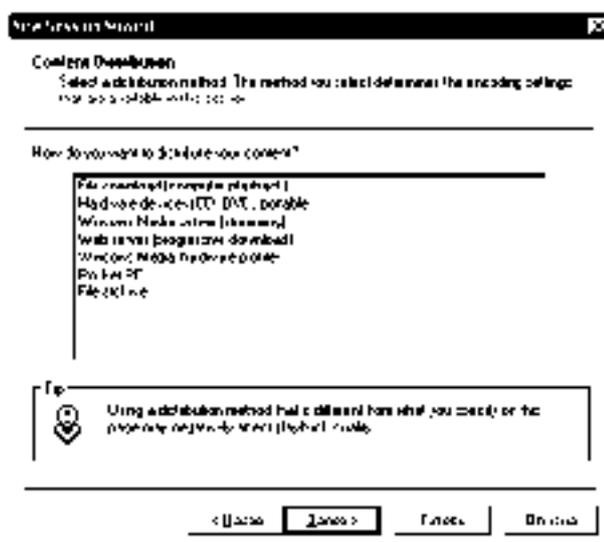
Итак, запустив Windows Media Encoder, мы увидим окно для выбора желаемого действия



Стартовое окно Windows Media Encoder

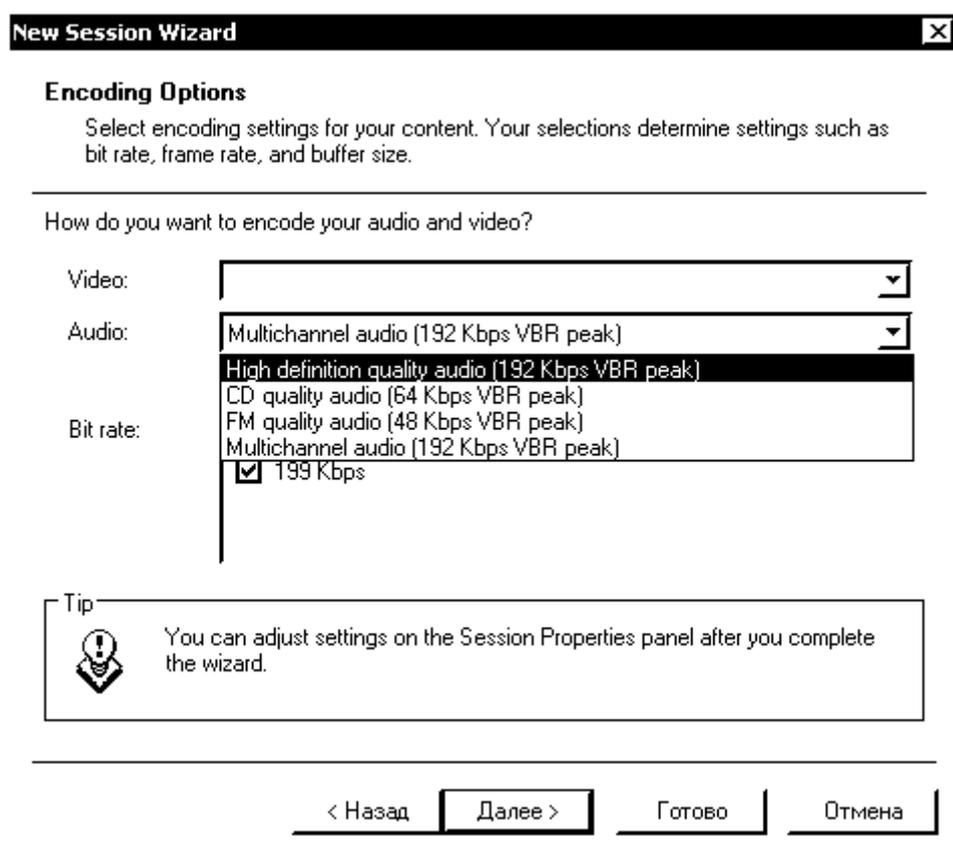
Здесь нас интересует пункт Convert a file (Конвертировать файл). При желании вы можете отключить показ этого окна, сняв галочку Show this dialog box at startup (Показывать это диалоговое окно при запуске) – тогда вы сразу увидите основное окно программы, которого мы коснемся чуть позже.

Итак, выбрав пункт Convert a file, мы нажимаем кнопку ОК и переходим к следующему окну мастера – оно содержит поля для выбора конвертируемого и результирующего файлов. Следующее окно предназначено для выбора типа распространения данного файла, которое, фактически, связано с его будущим использованием.



. Выбор типа распространения файла

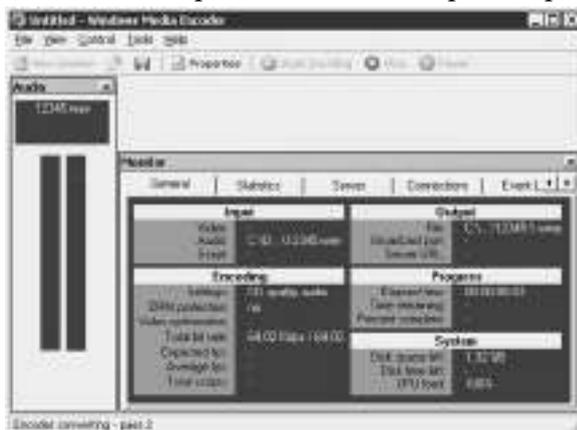
В нашем случае, так как кодируем мы для портативных устройств, для MP3-плееров, лучше всего выбрать параметр Hardware devices (CD, DVD, portable) (Аппаратные устройства (CD, DVD, портативные устройства)). На следующем этапе работы мастера нам предложат выбрать качество кодирования аудио .



Опции кодирования

Здесь наибольший интерес представляет список Audio (Аудио) – на рисунке он показан в развернутом виде. Нас интересуют две установки. Во-первых, это CD quality audio (Аудио CD-качества). Как можно видеть, для кодирования используется переменный битрейт 64 Кбит/с. Как вы знаете, при таком битрейте WMA действительно способен обеспечить CD-качество воспроизведения при сравнительно скромных размерах файла. Если в ваши задачи входит получить как можно более высокое качество записи при как можно меньшем размере, то эта установка оптимальна. Однако, если вы готовы на увеличение размера файла – кодируйте с использованием установки High definition quality audio (Аудио HD-качества), но не забудьте убедиться, поддерживает ли ваш плеер WMA-файлы такого качества. После этого уже можно нажимать на кнопку Готово – начнется процесс кодирования, либо можно еще раз нажать Далее, заполнить информацию о кодируемом файле, и, убедившись в том, что все введено верно, начать кодирование.

После старта кодирования вы увидите основное окно программы, которое будет содержать информацию о ходе кодирования, а после завершения сможете просмотреть отчет о кодировании.

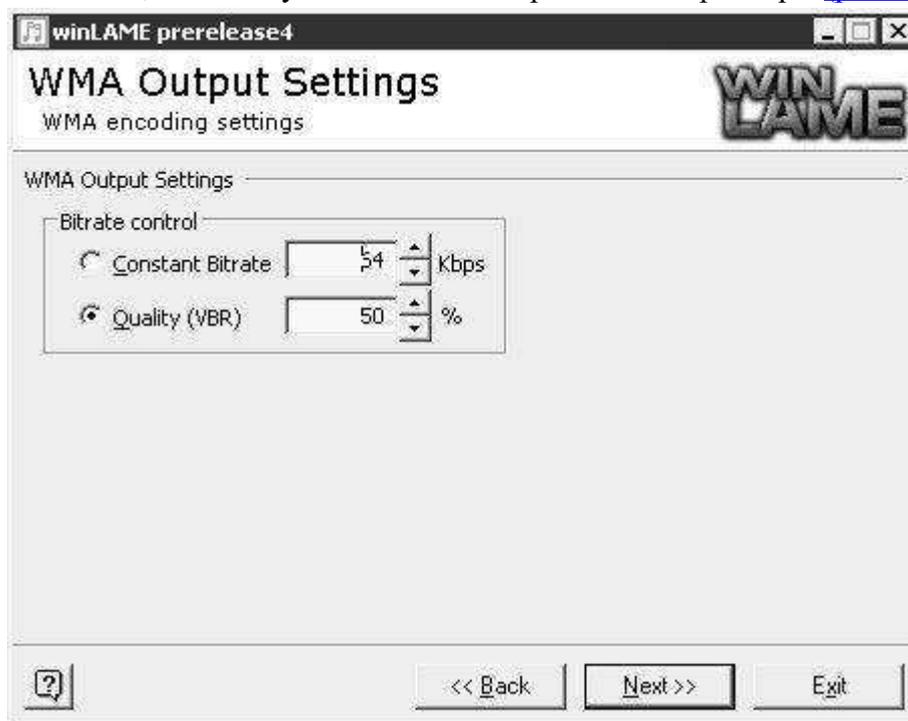


Процесс кодирования

После того, как работа кодера будет завершена, вы сможете начать новую сессию кодирования – для этого в окне, изображенном на рис. 3.9., выберите пункт меню File_New (Файл_Новый) – сразу же появится уже известное вам окно мастера кодирования.

Использование другого ПО для кодирования WMA

Как уже упоминалось, кодировать WMA могут многие программы. Некоторые из них мы рассмотрим далее, а здесь предлагаю взглянуть на уже описанную утилиту WinLame, которая, кроме MP3, может кодировать и WMA-файлы. Для этого на этапе выбора кодека следует выбрать Windows Media Audio Encoder, а на следующем этапе настроить его параметры ([рис. 3.10.](#)).



Кодирование WMA в WinLame

Как видите, здесь доступны всего две установки – одна из них позволяет задавать постоянный битрейт (Constant Bitrate), а другая – уровень качества переменного битрейта.

Еще одна утилита для кодирования WMA – универсальная ImTOO Audio Encoder – мы рассмотрим ее немного ниже.

Ogg Vorbis

Ogg Vorbis – это свободный, непатентованный стандарт сжатия аудиоданных с потерями, который создан Xiph.Org Foundation (Xiph. расшифровывается как Xiphophorus). Формат задумывался как конкурент всех существующих платных аудиоформатов, сходных с ним. Действительно, у Ogg Vorbis есть на это причины. Так, в плане сжатия аудиоданных, формат похож на MP3, однако используемые им алгоритмы и психоакустические модели отличаются от MP3 и конкурентов (по некоторым данным – они более качественные, что, как результат, дает более высокое качество звучания на сопоставимых битрейтах), в результате разработчики Ogg Vorbis получили совершенно новый стандарт, которым совершенно бесплатно могут пользоваться все желающие. Однако, не только бесплатность – сильная черта Ogg Vorbis.

Формат пользуется поддержкой многих производителей MP3-плееров, некоторые DVD-плееры поддерживают его (причем, их число стремительно растет) он набирает популярность в Интернете, его используют для хранения звуков в компьютерных играх. Например, его используют такие компании, как Epic Games, Crystal Dynamics, Croteam, Pyrogon, PopCap Games, EA Games.

Несмотря на то, что Ogg Vorbis имеет всего несколько лет от роду, он поддерживается практически всеми существующими операционными системами, что делает его похожим на MP3 и, теоретически, дает возможность на широкое распространение.

Ogg Vorbis имеет характеристики, которые приближают его к таким серьезным форматам, как WMA Pro или DTS. В частности, он поддерживает до 255 каналов. То есть, например, в этом формате вполне может быть закодировано DVD-аудио формата 5.1. Далее, каждый канал может содержать аудиоданные с частотой дискретизации до 192 кГц и разрядностью до 32 бит. Если говорить о битрейте формата, то он использует переменный битрейт, а максимум может достигать до 700 Кбит/с.

Однако, для обозначения качества записи, Ogg Vorbis создал собственные показатели – они обозначаются в виде Qx (например, Q5, качество может изменяться от -2 до 10). Чем выше "x" - тем выше качество.

Ogg Vorbis изначально разрабатывался с учетом возможности потокового воспроизведения, поэтому он отлично подходит для распространения музыки через Интернет.

Ogg Vorbis имеет хорошо проработанную систему тегов, которая позволяет вставить в музыкальный файл практически любую дополнительную информацию. Файлы Ogg Vorbis имеют расширение .ogg.

Что касается качества и размеров файлов в сравнении с MP3, то при сравнимом качестве Ogg-файлы занимают меньше места.

OGG-файл – это контейнер, который может содержать аудиоданные различных типов. Так, наиболее часто для хранения музыкальных композиций в OGG-файлах используется кодек Vorbis – именно поэтому OGG Vorbis так называется. Для кодирования речи на низких битрейтах OGG может использовать кодек Speex, при кодировании без потерь в OGG-файлах могут храниться FLAC-данные.

В итоге получается, что формат Ogg – это отличная альтернатива и MP3 и WMA, не исключено, что именно за ним – будущее цифровой музыки. Точной информации об использовании DRM-систем вместе с Ogg Vorbis нет, однако, учитывая универсальность формата, можно предположить, что разработчикам не составит особого труда встроить цифровую систему защиты авторских прав в Ogg-файлы.

Для производителей техники и разработчиков преимущества Ogg Vorbis очевидны – вместе с высоким качеством закодированного материала они получают возможность экономить деньги – ведь использование любого платного формата (того же MP3) предусматривает патентные отчисления, а пользоваться Ogg Vorbis можно совершенно бесплатно.

Подробности о формате можно узнать на <http://www.vorbis.com/>.

Кодирование Ogg Vorbis: aoTuV

Кодек aoTuV считается одним из лучших альтернативных OGG Vorbis-кодеков. Скачать его можно на сайте <http://www.geocities.jp/aoyoume/aotuv/>. Кодек представляет собой утилиту командной строки, которая умеет кодировать лишь 16-битные PCM WAV-файлы. Как и другие альтернативные кодеки для OGG Vorbis, aoTuV ориентирован на достижение максимального качества кодирования. Скачав и распаковав архив с программой (он занимает всего 177 Кб), вы должны запустить интерпретатор командной строки (как с ним работать, описано выше, при разговоре о кодеке Lame для MP3-файлов), войти в папку с кодеком, туда же нужно предварительно скопировать файлы, которые вы собираетесь конвертировать. После этого наберите команду вида: `vcnc -qx имя_файла.wav`. Здесь qx обозначает качество файла – чем выше качество – тем выше битрейт. Вот, как выглядит работа с aoTuV .



Работа с aoTuV посредством командной строки

В таблице приведены установки качества для Ogg Vorbis-кодеков (в частности, эти установки справедливы именно для aoTuV, другие кодеки, например, могут не поддерживать самых низких битрейтов) и соответствующие им битрейты. Рассматриваются лишь битрейты для кодирования 44,1 кГц стереофайлов, конечно, в Ogg Vorbis могут быть закодированы и другие файлы, например, это доступно для различных утилит кодирования в Ogg Vorbis.

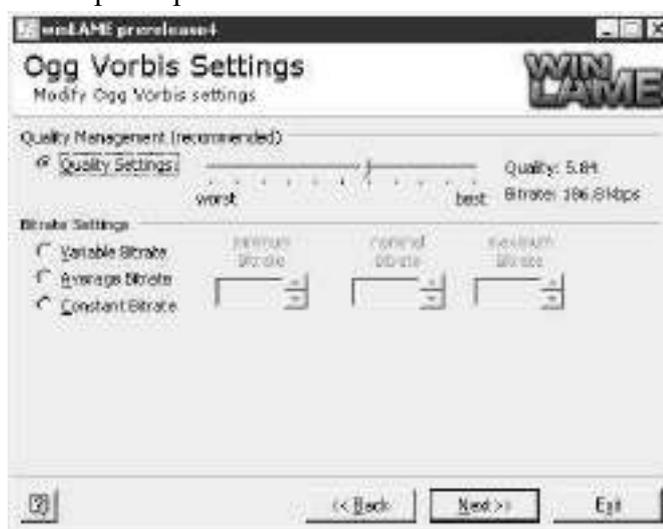
Причем, даже тот битрейт, который указан в таблице, может варьироваться.

Установки качества и битрейты для Ogg Vorbis-кодеков

Установка качества	Битрейт для 44,1 кГц стереофайла
q-2	32 Кбит/с
q-1	48 Кбит/с
q0	64 Кбит/с
q1	80 Кбит/с
q2	96 Кбит/с
q3	112 Кбит/с
q4	128 Кбит/с
q5	160 Кбит/с
q6	192 Кбит/с
q7	224 Кбит/с
q8	256 Кбит/с
q9	320 Кбит/с
q10	500 Кбит/с

Другие утилиты для кодирования OGG Vorbis

Кодировать Ogg Vorbis могут очень многие утилиты. Здесь упомянем возможности по кодированию Ogg Vorbis-файлов уже известной вам утилиты WinLame. Так, после подготовительных действий вам нужно выбрать Ogg Vorbis Encoder в окне выбора кодека, после чего вы сможете настраивать его параметры .



Кодирование Ogg Vorbis в WinLAME

Здесь возможна настройка кодека несколькими способами. Так, по умолчанию предлагается настроить качество кодирования – активирована установка Quality Settings (Установки качества), перемещая бегунок между значениями Worst (Наихудшее качество) и Best (Наилучшее качество) можно изменять уровень качества – этот уровень и соответствующий ему битрейт отображаются справа от бегунка. Другие способы настройки скрыты в группе параметров Bitrate Settings (Установки битрейта) – так, здесь можно выбрать установку Variable Bitrate (Переменный битрейт), и в полях minimum Bitrate (Минимальный битрейт) и maximum Bitrate (Максимальный битрейт) указать желаемые уровни битрейта. Установка Average Bitrate (Средний битрейт) предусматривает установку так называемого номинального битрейта – путем модификации параметра nominal Bitrate (Номинальный битрейт). И, наконец, установка Constant Bitrate (Постоянный битрейт) предусматривает использование постоянного битрейта для кодирования файла и так же предусматривает модификацию поля Nominal Bitrate.

После того, как мы обсудили бесплатный, качественный и весьма перспективный формат Ogg Vorbis, предлагаю поговорить об еще одном известном и популярном формате – AAC.

AAC

Формат AAC – Advanced Audio Coding – изначально разрабатывался как преемник MP3. Это – современный стандарт сжатия аудиосигнала с потерями. В его разработке приняли участие такие фирмы и организации, как Dolby, Fraunhofer, AT&T, Sony и Nokia. Первый вариант стандарта появился в 1997 году – он назывался MPEG-2 Part 7. Позже стандарт постоянно дорабатывали и улучшали. Сегодня существует несколько версий стандарта.

AAC значительно лучше справляется с кодированием аудиосигнала, нежели MP3 – эта разница особенно сильно заметна на низких битрейтах. В стандарт внесено множество улучшений – например, он поддерживает многоканальность (до 48 каналов), поддерживает более высокие частоты дискретизации, битрейты и так далее. В целом, стандарт претерпел весьма серьезные изменения в сравнении с MP3.

Пожалуй, решающей особенностью AAC, которая повлияла на его распространение, стала поддержка DRM. В основном, распространением AAC обязан компании Apple, которая сделала его основным форматом для своих плееров iPod – как мы уже говорили, эти плееры пользуются огромной популярностью, в результате, приобретает известность и AAC.

Файлы AAC упакованы в MP4-контейнеры и имеют различные расширения в зависимости от типа содержащегося в них контента. Так, файлы, содержащие незащищенные записи, имеют расширение .m4a, файлы, защищенные системой DRM, имеют расширение .m4p, а .m4b – файл поддерживающий закладки – в таких файлах чаще всего распространяются аудиокниги.

Помимо iPod'ов, AAC используется как стандартный звуковой формат для Sony PlayStation 3. Так же формат AAC поддерживают MP3-плееры Microsoft Zune, некоторые плееры от SanDisc и Sony, некоторые сотовые телефоны Nokia, Motorola, Samsung, Sony Ericsson, BenQ-Siemens, Philips.

В целях повышения привлекательности формата для продавцов цифрового контента, они могут продавать AAC-записи или транслировать их без каких-либо лицензионных отчислений. Однако, для разработчиков AAC-кодеков и другого подобного ПО, работа с AAC не бесплатна.

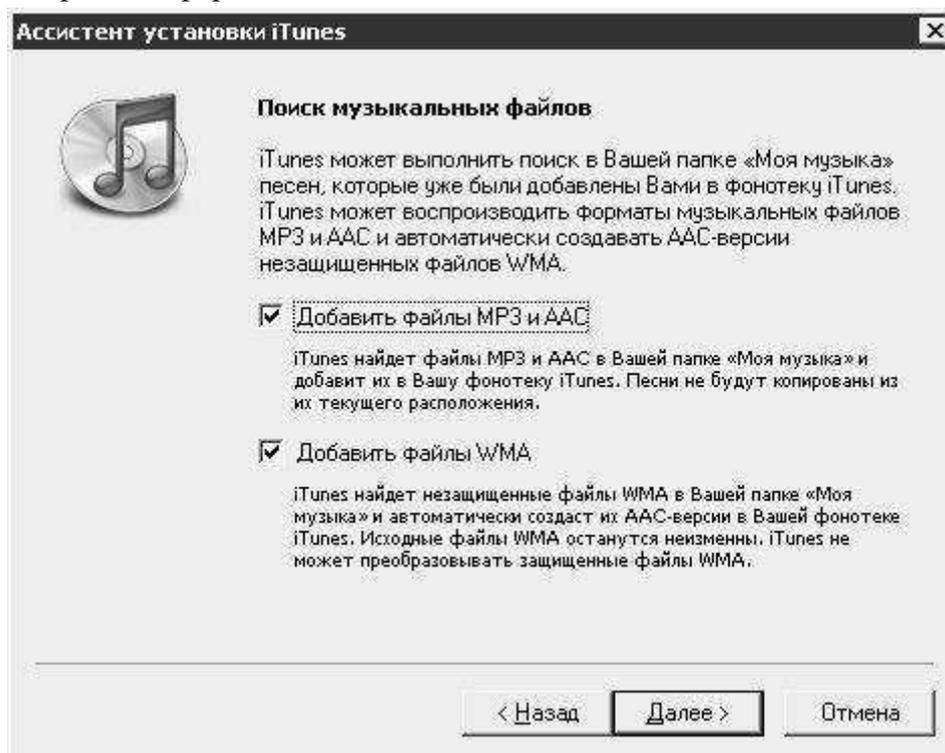
В итоге можно сказать, что AAC – это вполне конкурентоспособный современный аудиоформат, который, все же, не пользуется такой же огромной популярностью, как менее совершенный MP3. Более того, если рассмотреть "большую четверку" аудиоформатов, кодирующих данные с потерей качества – а именно – MP3, WMA, Ogg Vorbis и AAC, то, MP3, бесспорно, будет на первом месте по распространенности, второе место можно отдать WMA и Ogg Vorbis (что интересно различные исследования показывают то большую распространенность WMA, нежели Ogg Vorbis, то обратную ситуацию, поэтому отдадим им второе место), ну а третье – AAC.

Работа с AAC: подробности об iTunes

Кодировать AAC могут не очень много программ. Пожалуй, основным инструментом для кодирования – это фирменная программа, предназначенная для работы с плеерами iPod, и, помимо кодирования, поддерживающая множество других возможностей. Программу iTunes можно бесплатно скачать на <http://www.apple.com/itunes/download/>.

Программа умеет копировать треки с CD-дисков и конвертировать их в формат AAC, так же она умеет конвертировать другие форматы файлов в AAC, она служит инструментом для хранения файлов, для записи файлов в плеер, для прослушивания онлайн-музыки.

Для начала, при запуске iTunes предлагает провести поиск в системе на предмет музыкальных файлов формата AAC, MP3 и WMA и предлагает автоматически конвертировать незащищенные WMA-файлы в формат AAC



. Добавление файлов в музыкальную коллекцию

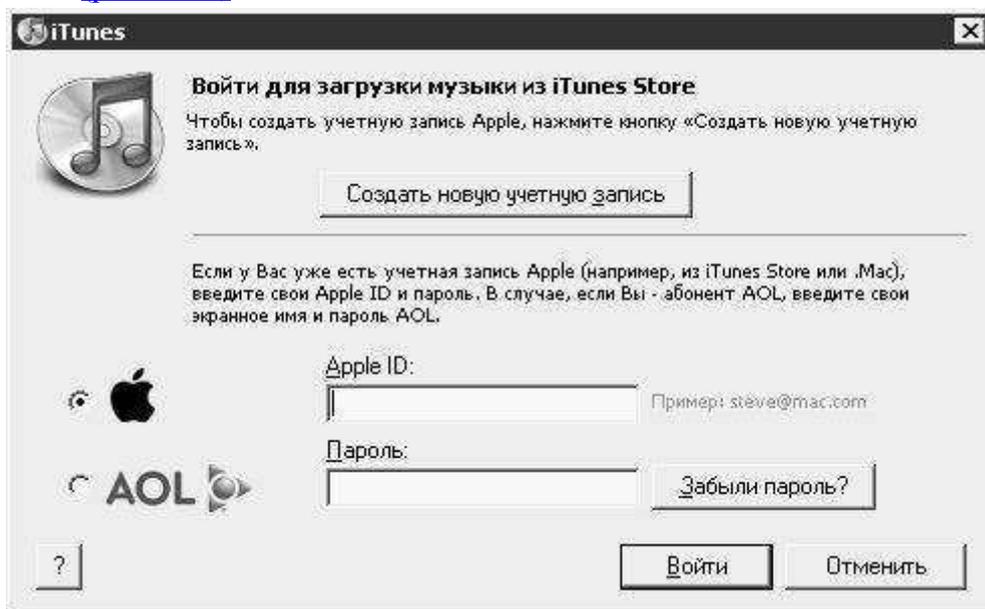
После запуска окно программы будет иметь такой вид



Рис. 3.14. Окно iTunes

Левую часть окна занимает список групп музыкальных композиций, хранящихся на ПК, плейлистов, ссылка для запуска подключения к iTunes Store. Надо отметить, что программа имеет замечательную русифицированную документацию, поэтому разобраться в тонкостях работы с ней вы без труда сможете самостоятельно. Здесь мы лишь рассмотрим основы работы, которые позволят вам начать работу и эффективно изучить программу.

Для того, чтобы подключиться к iTunes Store, нужно, чтобы ваш ПК был подключен к Интернету. Убедившись, что это так, нажмите на кнопку Войти, которая расположена в правом верхнем углу окна, изображенного на (рис. 3.14.) Вам предложат ввести имя и пароль, либо завести новую учетную запись (рис. 3.15.).



Учетная запись

Нажмем на кнопку Создать новую учетную запись – после этого вам останется лишь создать учетную запись (не забудьте записать имя пользователя и пароль). Когда у вас будет учетная запись и в окно программы будет загружена информация из iTunes Store, вы сможете купить музыку, видеофильмы, игры для плееров iPod.

Для конверсии файлов из различных форматов в AAC нужно перейти в раздел программы Музыка. После этого выполните команду меню Файл_Добавить файл в фонотеку. Появится окно для поиска файлов, в котором нужно выбрать интересующие вас файлы. Далее, когда файлы появятся в списке композиций, выделите нужный файл (или файлы – для этого щелкните по их названиям в списке, удерживая клавишу CTRL на клавиатуре), щелкните по нему правой кнопкой мыши и в появившемся меню выберите пункт Конвертировать.



Запуск конверсии выбранных файлов

После начала конверсии в верхней части окна программы будет отображаться информация о ее ходе. Когда завершится конверсия первого файла, запустится его воспроизведение, а конверсия остальных будет продолжаться. По завершении обработки файлов новые файлы в формате AAC отобразятся в том же списке, в котором были исходные файлы.

Для того, чтобы найти конвертированные файлы в файловой системе Windows (то есть – на вашем жестком диске, например, для того, чтобы куда-нибудь их скопировать, нужно щелкнуть правой кнопкой мыши по строке, содержащей интересующий вас файл и в появившемся меню выбрать пункт Показать в Windows Explorer – будет открыта папка, содержащая эти файлы – напомним, что они будут иметь расширение *.m4a.

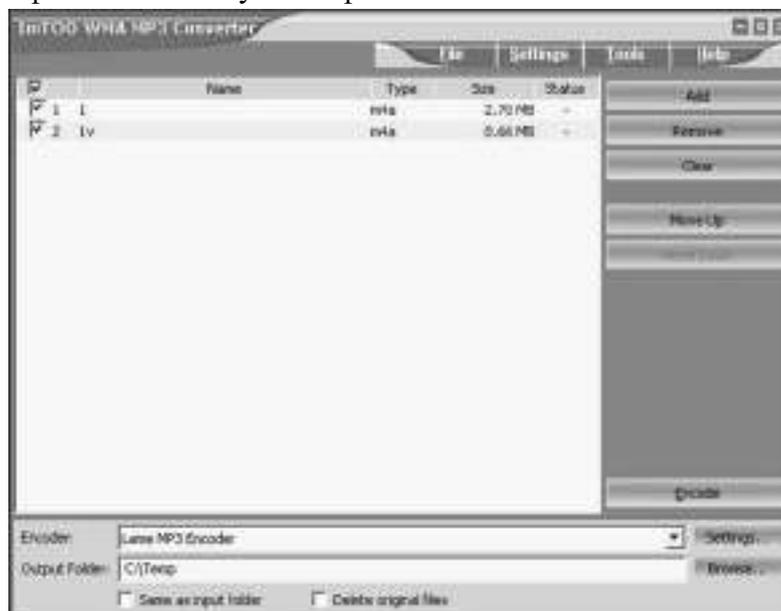
Программа, помимо работы с файлами на диске, умеет сохранять Audio-CD, кодируя их треки в формат AAC.

Конверсия AAC в другие форматы

Формат AAC поддерживают сравнительно немногие программы для кодирования аудиофайлов. Причем, речь идет о кодировании не в формат AAC – iTunes – одна из немногих программ, которая кодирует в AAC. Обратный процесс – то есть кодирование из AAC в другие форматы, доступен в сравнительно большом количестве ПО. В частности, это программа ImTOO WMA to MP3 Converter – несмотря на то, что в названии программы отсутствует упоминание AAC, она умеет конвертировать файлы этого формата в другие. В частности, программа умеет конвертировать файлы из форматов WAV, AU, AIFF, M4A, MP4, APE, OGG, AAC, MP2, VQF, FLAC в форматы MP3 и WMA.

Программу (пробную версию) можно скачать на <http://www.share2.com/audio/wmatomp3converter.htm>, размер дистрибутива составляет порядка 2,5 Мб, полная версия программы стоит \$19.

Главное окно программы содержит список файлов, предназначенных для конверсии. Для того, чтобы добавить файлы в список, нужно нажать на кнопку Add (Добавить) и с помощью стандартного окна поиска файлов найти нужные файлы.



ImTOO WMA MP3 Converter

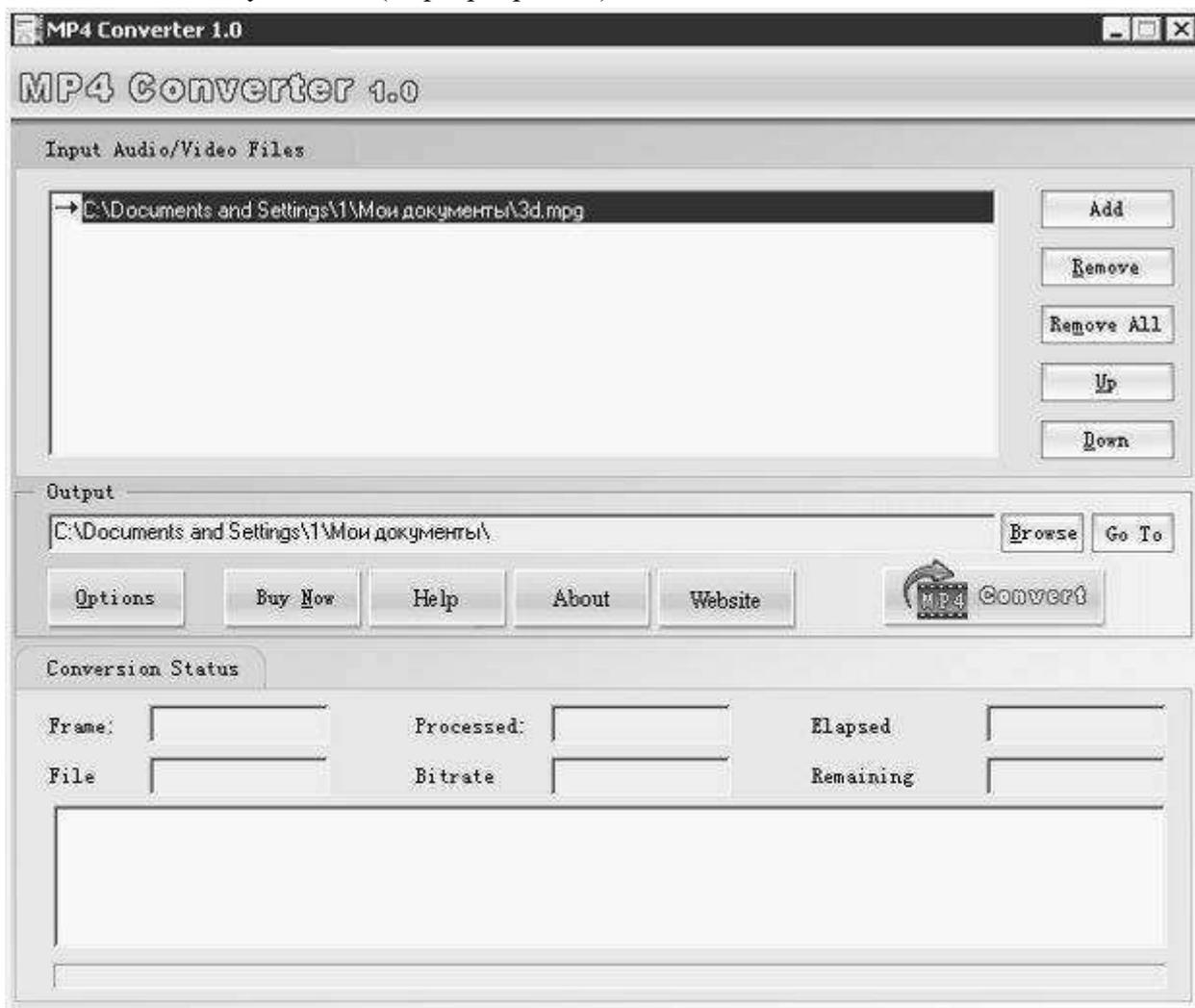
После выбора файлов, вам нужно будет настроить параметры кодека – в поле Encoder (Кодек) нужно выбрать кодек – пожалуй, здесь наиболее интересные кодеки – уже известный вам Lame и кодеки для WMA-файлов. Кнопка Settings (Установки) ведет к параметрам кодека, в поле Output Folder (Выходная папка) можно настроить путь к папке, в которую будут копироваться готовые файлы.

После всех настроек достаточно нажать на кнопку Encode (Кодировать).

Конверсия видео для iPod

Многие модели iPod, помимо воспроизведения аудиофайлов, ориентированы на просмотр видео. Давайте рассмотрим программу, которая может помочь вам в кодировании видео для iPod. Это - MP4 Converter – ее пробную версию размером 2,8 Мб можно скачать на <http://www.share2.com/videoconverter/mp4converter.htm>. Полная версия стоит около \$29.

Программа умеет конвертировать файлы форматов AVI, MPEG, WMV, ASF, ASX, VOB в MP4. Работа с ней предельно проста – для конверсии достаточно добавить файлы в список кодирования, при необходимости настроить кодеки (их настройки скрыты за кнопкой Options (Свойства)), причем, значения по умолчанию подходят для большинства случаев, и, после всех этих действий, нажать на кнопку Convert (Конвертировать).



MP4 Converter

В ходе конверсии в нижней части окна программы будет отображаться информация о ней.

Помимо вышеперечисленных форматов сжатия аудиоинформации с потерями есть множество других. Как правило, они распространены гораздо слабее, хотя, все равно, могут представлять определенный интерес. Ниже мы рассмотрим один из таких форматов.

VQF

Формат сжатия аудиоинформации с потерями VQF правильнее будет называть SoundVQ – именно под таким названием компания Yamaha выпустила на рынок формат TvinVQ, разработанный компанией Nippon Telegraph and Telephone Corporation. Название VQF появилось благодаря расширению .vqf, которое имеют SoundVQ-файлы.

Итак, формат VQF поддерживает CBR-кодирование на битрейтах 80, 96, 112, 128, 160 и 192 Кбит/с. Причем, в сравнении с MP3, VQF-файлы, имеющие сходное качество, занимают на 30-35% меньше места. VQF-файл с битрейтом 96 Кбит/с звучит так же, как 128-Кбит/с MP3-файл, однако за

счет того, что в VQF применяются другие алгоритмы сжатия, звучание немного различается. Создается впечатление, что VQF-кодировщик немного "сглаживает" звук.

Минусы формата в сравнении с MP3 заключаются в том, что VQF – закрытый формат – в результате у производителей техники возникают сложности с его поддержкой. К тому же, он требует больших вычислительных ресурсов для воспроизведения. Видимо, именно поэтому VQF не пользуется популярностью у производителей MP3-плееров – по крайней мере среди современных моделей найти плеер с поддержкой VQF нам не удалось.

Кодирование в формат VQF: ImTOO Audio Encoder

Для кодирования в формат VQF можно использовать универсальную утилиту ImTOO Audio Encoder. Скачать ее пробную версию можно на <http://www.share2.com/audiomp3encoder.htm>. Дистрибутив занимает 2,5 Мб, полная версия стоит \$23. Программа поддерживает большое количество аудиоформатов: MP3, WAV, WMA, AAC, OGG, M4A, APE, VQF, FLAC, умеет извлекать аудиотреки из видеофайлов.

Мы уже обсуждали утилиту от ImTOO – работа с Audio Encoder организована аналогичным образом ([рис. 3.19.](#)) – первым делом вы добавляете в список кодируемых файлов нужные файлы, потом выбираете кодек (в нашем случае это NTT VQF Encoder), настраиваете его (в случае с VQF доступные настройки заключаются в выборе битрейта на канал и количества каналов) и нажимаете на кнопку Encode (Кодировать)



ImTOO Audio Encoder: кодирование в VQF

Практическая работа № 37

Тема: Установка звуковой платы, устранение неисправностей. Акустические системы.

Цель: знать основные устройства системного блока, их назначение и основные характеристики; научиться определять тип и назначение устройств системного блока по внешнему виду, уяснить порядок и способы их соединения.

Как известно, корпуса компьютеров делятся на два больших класса:

"Настольный" (desktop) - располагается горизонтально.

"Башня" (tower) - располагается вертикально.

Существует несколько типоразмеров desktop-корпусов: ATX, Micro-ATX, Slim-ATX, NLX и несколько типоразмеров tower-корпусов: Mini, Middle, Big, Full.

Устройство	Характерные особенности	Куда и как подключается
Материнская плата	Главная плата компьютера. На ней размещаются все остальные платы.	Крепится к корпусу системного блока изнутри. К ней подводятся провода питания.
Жесткий диск	Основной носитель для долговременного хранения информации.	Устанавливается внутри корпуса в специально отведенные пазы. Подключается к материнской плате посредством многожильных шлейфов.
Дисковод гибких дисков	Используется для оперативного переноса небольших объемов информации.	Устанавливается аналогично жесткому диску, с выводом приемного окна для дискет на лицевую панель. Подключается к материнской плате. К нему также подходит провод питания.
Дисковод компакт дисков CD/DVD-R/RW	Используется для хранения информации объемом до 800 Мб (4 Гб – DVD), CD/DVD-RW дисководы предназначены для записи информации на пустые диски.	Устанавливаются аналогично дисководу гибких дисков.
Видеокарта	Совместно с монитором образует видеосистему компьютера.	Подключаются через спец-разъем к материнской плате.
Звуковая карта	Предназначена для расшифровки цифрового сигнала в звуковой.	Подключается аналогично видеокарте.

основные характеристики памяти компьютера.

Тип шины	Характеристики	Размер
ISA	Разрядность - 16/24, тактовая частота - 8 МГц, предельная пропускная способность - 5.55 Мб/с, черный.	Длинный
PCI	Разрядность - 32/32, тактовая частота - до 33 МГц, пропускная способность - до 132 Мб/с, поддержка BusMastering и автоконфигурации, белый.	Средний
AGP	Тактовая частота - 66 МГц, скорость передачи - 1066 Мб/с, коричневый.	Короткий

	Изготовитель	Модель
Процессор	Intel ©	Intel® Pentium(R) 4 CPU 2.80GHz
Чипсет	Intel©	ACPI\GENUINEINTEL_-_X86_FAMILY_15_MODEL_3_0
Система BIOS	Microsoft® 3.02 '06	-----

Количество разъемов модулей оперативной памяти	Количество слотов для установки плат расширения			
SIMM	DIMM	ISA	PCI	AGP
0	4	0	6	1

Тема: Видеокамеры для мультимедиа: устройства формирования видеосигнала, устройства перехвата изображения.

Цель работы: научиться правильно эксплуатировать веб-камеру и цифровую видеокамеру.

Веб-камеры



Веб камера используется как устройство для съемки видео. Она управляется через компьютер. Основная задача – общаться с другими пользователями через видео-чат, где можно видеть собеседника. Передача видеосигнала идет в режиме реального времени. Есть еще способы использования такой камеры, например, снять любительское видео в комнате.

Огромное большинство домашних любительских веб камер имеют интерфейс USB. Подключаются к соответствующему порту на задней стенке системного блока. Подключать можно при включенном компьютере, так же как и отключать. Если камера дополнительно снабжена шнуром питания, то его подключают в сетевой фильтр в розетку. Можно и напрямую в электрическую сеть.

Настройка WEB-камеры

Для того чтобы Windows увидела камеру, нужны драйвера.

1. Драйвера прилагаются на компакт-диске, приобретенном вместе с камерой. Диски входят в комплект многих камер.

1.1. Внимательно прочитайте руководство по эксплуатации. Если там написано сначала поставить драйвера, потом подключать (или наоборот), то так и делайте. Установка драйверов с диска не сложная задача. Достаточно просто вставить диск в дисковод, и откроется программа установки. Далее выбрать операционную систему и нажать «Установить». Если такого не произошло, то откройте этот диск в проводнике и найдите установочный файл. Он имеет название «SETUP», «Install» или название модели камеры. Обращайте внимание на тип файла, должен быть «*.exe» или «Приложение».

2. Бывают случаи, что камера приобретена без диска.

Где взять драйвера? Только скачать с интернета, если требовать у продавшего человека бесполезно.

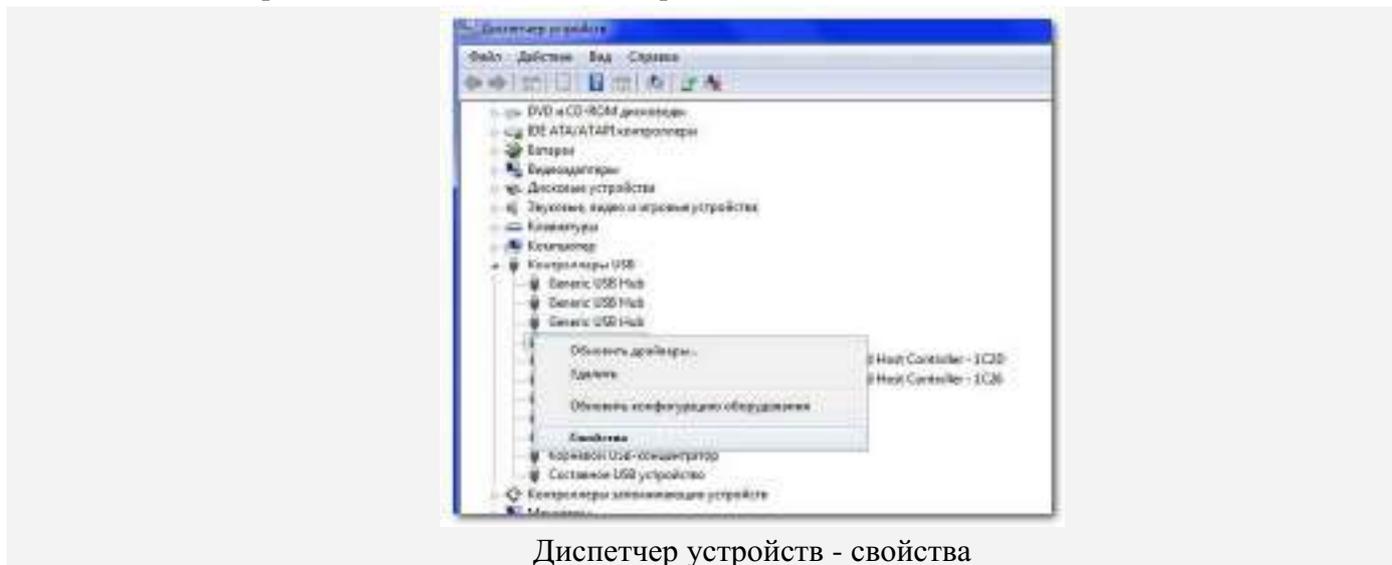
2.1 Сначала надо посмотреть на фирму производителя, затем в интернете через поисковик найти официальный сайт и уже там найти драйвер для данной модели.

Если и этот способ не помог, то по названию фирмы и модели найти драйвер в другом месте.

2.2 Есть еще способ найти драйвер по идентификационному номеру. Надо открыть «Диспетчер устройств» (правой кнопкой мыши по «Мой компьютер», Свойства, если это Windows XP то дополнительно понадобится перейти на вкладку «Оборудование», там «Диспетчер устройств»). Нужно найти веб камеру. Она будет либо в USB устройствах, либо в «Звуковые, видео

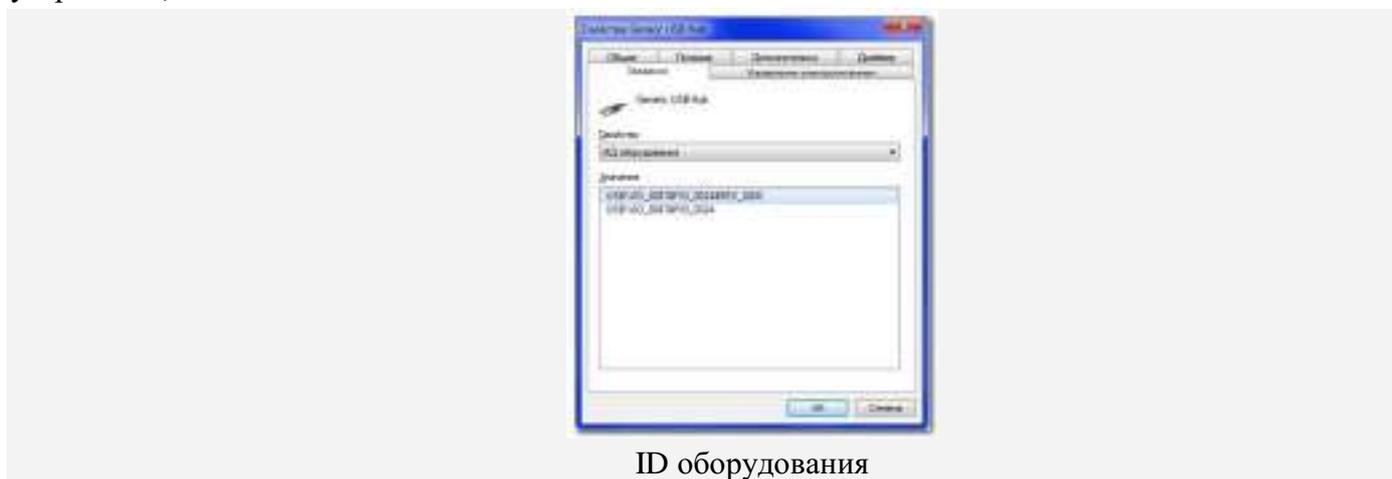
и игровые устройства». Камера без драйверов будет иметь восклицательный знак возле названия.

Щелкаем по ней правой кнопкой мыши и выбираем Свойства.



Диспетчер устройств - свойства

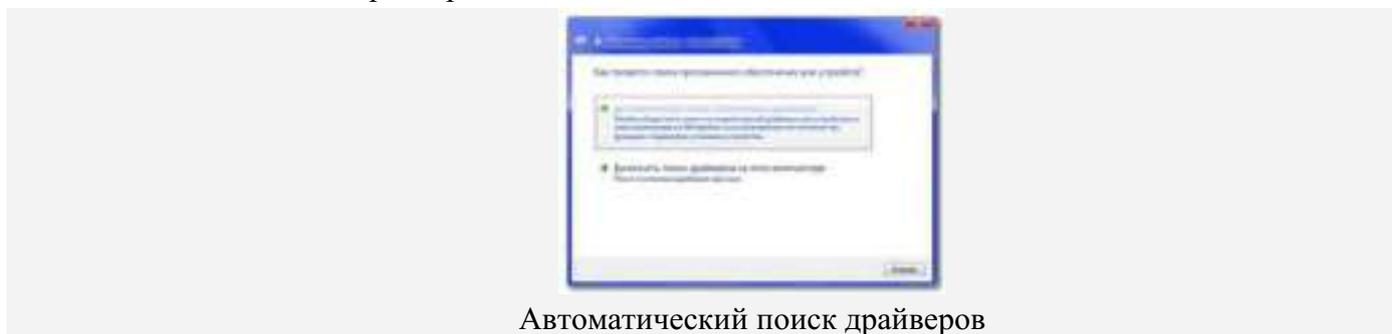
На вкладке «Сведения» выбираем «ИД оборудования». Первую строчку используем как имя устройства, то есть вводим в поисковик.



ID оборудования

2.3 Еще можно скачать драйвер-пак. Это набор драйверов для различных устройств. Затем открыть этот драйвер-пак и поискать там что-либо для веб камер.

Или также в диспетчере устройств выбрать «Обновить драйверы...» (см. рисунок 3) и затем «Автоматический поиск драйверов».



Автоматический поиск драйверов

3. Если веб камера предназначена для работы без драйверов, то ее можно сразу подключить и начать с ней работать.

Использование WEB-камеры

Есть несколько вариантов по использованию веб камеры и ее параметров.

- Если с драйверами камеры установилось приложение, то открываем его (Пуск — Программы, или через ярлык на рабочем столе). В открывшейся программе можно настроить различные параметры камеры, яркость, ширина и высота, качество.

- Программы для видео-чатов используют свои отдельные настройки камеры. Это Skype, ICQ, MailAgent и другие.

- Есть еще программы для работы с камерами. Они расширяют функционал. Например, бесплатные Webcam Plus! Lite, WebcamXP или более профессиональная платная WebcamMax. Настроек и функций так много, что рассматривать их отдельно здесь не стоит.

Итак, если Вы установили свою веб камеру и настроили ее, теперь можно смело начать общаться со своими знакомыми и друзьями, через скайп, одноклассники, вконтакте или другие сервисы.

Выбирать цифровую видеокамеру для семейных нужд следует в такой последовательности.



1. Тип цифровой видеокамеры

Тип цифровой камеры зависит от типа носителя, на который будет записываться отснятый материал. Рассмотрим самые подходящие типы видеокамер для семьи:

DVD. Характерной особенностью камер данного типа является то, что запись данных осуществляется на DVD, точнее мини DVD диск. Видеозапись происходит в формате MPEG2 с разрешением 720x576. Благодаря такому типу носителя вы можете сразу просмотреть заснятое видео на DVD-проигрывателе. Но данный тип видеокамер не является наилучшим вариантом для семейной камеры, так как есть следующий тип.

Blu-ray. Данный тип цифровых камер записывает видео на Blu-ray диск (mini-BD) благодаря чему можно записывать видео с разрешением 1920x1080 в Full HD качестве, правда продолжительность видео займёт по времени не более часа. Данный вариант намного лучше своего вышеупомянутого аналога, но и стоит на порядок дороже.

HDD. Такие видеокамеры позволяют записывать видео на встроенный жёсткий диск в формате MPEG2 с разрешением 720x576. Кроме этого есть HDD камеры, которые поддерживают запись широкоформатного видео (при наличии функции AVCHD 720 или 1080 линий). Несомненное преимущество заключается в том, что на жёсткий диск в зависимости от его объёма, вы сможете записать до 10 часов видео в HD формате. Из недостатков стоит отметить высокую стоимость камер с поддержкой AVCHD.

Flash. Самый распространённый и удобный тип видеокамер. Камера использует Флэш-память для записи и хранения данных. Камеры данного типа могут иметь как встроенную память, так и специальный слот для неё, благодаря этому вы можете свободно менять заполненные карты, а так же легко переписать с них видео на компьютер или ноутбук. Преимуществом является также и то, что данные камеры имеют компактный вид и малый вес, что очень удобно при транспортировке и ношении с собой.

2. Тип цифрового носителя

Как вы уже догадались, тип видеокамеры предполагает соответствующий тип носителя. В видеокамерах используются следующие носители:

- Оптический диск;
- Жёсткий диск;
- Флэш-память.

При выборе камеры отдавайте предпочтение тому носителю, который вам будет более удобным в использовании, но в свою очередь мы бы посоветовали камеру со слотом для Flash карт.

3. Разрешение записанного видео

Чем выше разрешение видео, тем качественнее оно будет. Кроме того, если вы будете смотреть записанное видео на широкоформатном мониторе или телевизоре, то для этого необходимо чтобы камера снимала видео в HD качестве, а ещё лучше в Full HD. Рекомендуем также приобрести камеру, снимающую видео с разрешением не меньше чем 1440x1080.

Тут стоит упомянуть и о формате изображения. Как всем вам известно, сейчас в моде широкоформатная картинка, поэтому рекомендуем чтобы камера снимала видео в соотношении 16:9.

4. Жидкокристаллический экран

Для удобства видеосъёмки очень хорошо, если в видеокамере будет присутствовать ЖК-экран. С помощью этого экрана оператор будет контролировать, и следить за ходом съёмки. Желательно чтобы ЖК-экран имел возможность поворачиваться в диапазоне от 180 до 270 градусов. Новые модели камер оснащены сенсорным дисплеем, что делает управление видеосъёмкой более удобной и интересной.

5. Режимы съёмки

Если в вашей цифровой видеокамере будет возможность выбора режимов съёмки, то это несомненный плюс. Наиболее популярные режимы съёмки:

- Режим Сумерки;
- Режим Восход и Закат;
- Режим Фейерверк;
- Режим Пейзаж;
- Режим Пляж;
- Режим Снег.

Благодаря наличию таких режимов вы сможете получить качественное видео при съёмке в соответствующей обстановке.

6. Количество кадров в секунду

Чем выше этот показатель, тем более плавным и естественным будет изображение. Современные видеокамеры поддерживают видео с частотой от 25 до 60 кадров в секунду. Самый оптимальный показатель для камеры это 50 к/с.

7. Zoom

Zoom - это возможность визуально приближать или отдалять снимаемые объекты, чтобы не подходить ближе. С помощью увеличения, вы сможете приблизить необходимый объект, дабы он хорошо и в полной мере попал в кадр. Но при сильном увеличении качество изображения заметно ухудшится.

Покупая видеокамеру, отдайте предпочтение оптическому зуму, а не цифровому, так как при первом варианте увеличение происходит за счёт оптики, а во втором варианте за счёт обрезания краёв кадра.

Как выбрать цифровую видеокамеру

После того, как мы рассмотрели так называемые азы, которые вы должны знать перед покупкой цифровой видеокамеры, теперь давайте рассмотрим второстепенные функции, наличие которых будет очень полезным.

Передача потока через USB. Для этой возможности в видеокамере должен быть встроен USB порт, с помощью которого вы сможете соединить камеру с компьютером и настроить потоковую передачу видео с камеры.

Подключение внешнего жесткого диска. Если вы будете снимать длинное по продолжительности видео, то вам для этого понадобится большое пространство на цифровом носителе. Эту проблему поможет решить возможность подключения к видеокамере внешнего жёсткого диска.

Фоторежим. С помощью фоторежима в видеокамере вы сможете не только снимать видео, но и делать фотоснимки, что сделает вашу камеру более универсальной. С видеокамерой, вам уже не нужно будет носить ещё с собой фотоаппарат.

Макросъёмка. Наличие в камере режима макросъёмки даст возможность снимать мелкие объекты крупным планом.

Вспышка. Наличие вспышки в видеокамере очень необходимая вещь с помощью которой вы сможете снимать при плохом освещении или в тёмное время суток.

Режим ночной съёмки. Данный режим даст возможность снимать ночью, но учтите, что качество такой съёмки в любом случае будет плохим.

Батарея. Обратите внимание на время работы батареи в автономном режиме и во время съёмки. Если же вы будете очень много снимать, то возможно вам необходимо будет приобрести дополнительную батарею или же заменить её новой, более мощной, которая будет держать свыше 4-ёх часов.

Как выбрать видеокамеру для видеонаблюдения

Существуют следующие виды камер видеонаблюдения:

- Бескорпусные видеокамеры

Чаще всего, бескорпусные видеокамеры, устанавливаются для скрытого видеонаблюдения. Камеры данного вида монтируются либо в стену, либо в мебель.

- Купольные видеокамеры

Такой вид видеокамер чаще всего используются внутри помещений, особенно для наблюдения в зале супермаркета или в небольшом кабинете офиса. Купольные видеокамеры имеют форму чёрного шара, и крепиться на потолок.

- Корпусные видеокамеры

Камеры такого типа используются для стационарного наблюдения в офисах или торговых центрах. Такие камеры чаще всего можно увидеть на кассах супермаркетов. Определёнными моделями камер можно управлять издалека путём их поворота, чтобы осматривать территорию по кругу.

- Уличные видеокамеры

Уличные видеокамеры как вы уже догадались, монтируются на стену здания или специальную опору. Данные камеры отлично адаптированы для работы при холодной и жаркой погоде и устойчивы к перепадам температур и влаги.

При выборе камеры для видеонаблюдения необходимо учитывать возможность записи цветного видео. Если для вас этот момент не принципиален, тогда отдайте предпочтение чёрно-белой картинке, так как такие камеры значительно дешевле. Если вам необходимо осуществлять тщательное видеонаблюдение, например, фиксировать цвета автомобилей, тогда, конечно же, необходима видеокамера фиксирующая изображение в цвете.

От чувствительности камеры зависит то, при каком минимальном освещении камера сможет разборчиво фиксировать территорию и любые перемещения на ней. Если на плановом месте установки предполагается хорошее освещение, то задумываться о чувствительности особо не стоит, если же камера будет находиться на улице и работать в тёмное время суток, этот момент необходимо продумать.

Для большинства случаев вполне подойдет возможность камеры фиксировать изображение с разрешением в 420 линий.

Практическая работа № 39

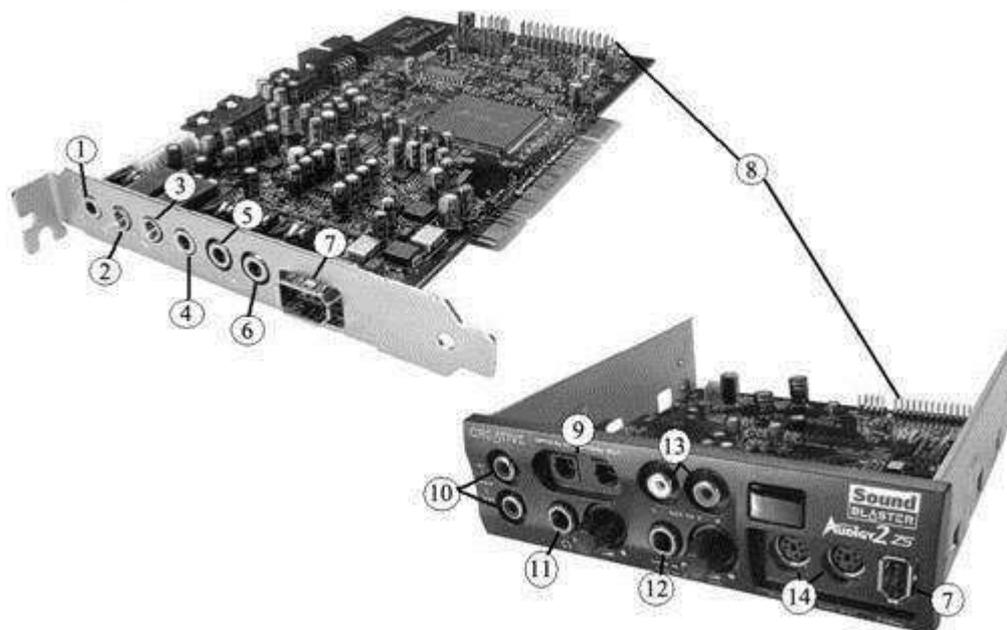
Тема: Критерии выбора звуковой платы.

Цель: изучить типы звуковых плат. Основные и дополнительные разъемы звуковой карты на примере Sound Blaster 2 ZS. Критерии выбора звуковой платы.

Звуковая плата - это плата, которая позволяет работать со звуком на компьютере. В настоящее время звуковые карты бывают как встроенными в материнскую плату, так и отдельными платами расширения или внешними устройствами.

Типы: внутренние(PCI) и внешние(IEEE 1394, USB).

Sound Blaster 2 ZS



При выборе звуковой карты для персонального компьютера следует тщательно проверить набор ее функциональных возможностей: что может та или иная звуковая карта, какие возможности обработки звука она обеспечивает. Этот раздел посвящен критериям, которыми следует руководствоваться, сравнивая различные звуковые карты.

Критерии функциональности звуковой карты:

Проверьте, имеется ли выходной усилитель для подключения пассивных колонок (не имеют встроенного усилителя). Такие колонки стоят относительно дешево, поэтому многие звуковые карты не имеют выходного усилителя. Такие карты не рассчитаны на совместимость с дешевой акустикой.

Проверьте наличие разъемов для подключения внешних звуковых устройств: вход для микрофона (таких входов может быть максимум 4), линейные входы и выходы (предназначены для подключения любых внешних аудиоустройств), выход на наушники, вход для MD-клавиатуры (для обработки звука, для сочинения музыки), джойстика, аналоговый вход для CD-ROM, цифровые входы и выходы и других.

Поинтересуйтесь аналоговыми параметрами звуковой карты: частотным диапазоном (чем выше этот показатель, тем лучше и качественнее звуковой сигнал), коэффициентом гармонических искажений (чем меньше этот показатель, тем качественнее звук), динамическим диапазоном (чем больше этот параметр, тем выше качество звука), звуковой схемой карты — числом каналов звучания различных частот (чем их больше, тем лучше), отношением сигнал/шум (чем больше этот показатель, тем лучше: среднее отношение 90-100 дБ).

Узнайте характеристики обработки цифрового сигнала: чем выше частота дискретизации и разрядность, тем качественнее звук на выходе. Имеет значение тип миди-синтезатора, который предназначен для воспроизведения миди-файлов: способен ли миди-синтезатор воспроизводить множество звуков одновременно (до 20 звуков и больше в зависимости от модели).

Проверьте наличие эффект-процессора, который обеспечивает звуковые эффекты. Поддерживает ли звуковая карта пространственное звучание (3D Sound), т. е. эффект окружения звуком. Поддерживается ли режим полного дуплекса, который заключается в возможности одновременно воспроизводить и записывать звук (особенно этот режим необходим, когда вы при помощи звуковой карты общаетесь через Интернет).

Проверьте поддержку аппаратной акселерации звука, которая необходима для стандартов Microsoft DirectSound и DirectSound 3D. Они порождают звуковую информацию, с которой звуковой карте без аппаратной акселерации трудно справиться.

Практическая работа № 40

Тема: Работа в Windows без мыши. Устранение неисправностей.

Цель: Пробрести навыки и освоить основные методы тестирования аппаратных средств ПК с помощью тестовых программ.

Процесс тестирования можно разделить на отдельные части, называемые элементарными проверками. Элементарная проверка состоит в подаче на объект тестового воздействия и в измерении (оценке) ответа объекта на это воздействие. Алгоритм тестирования определяется как совокупность и последовательность элементарных проверок вместе с определенными правилами анализа результатов последних с целью отыскания места в объекте, параметры которого не отвечают заданным значениям. Таким образом, диагностика — это тоже контроль, но контроль последовательный, направленный на отыскание неисправного места (элемента) в диагностируемом объекте.

Обычно тестирование начинается по сигналу ошибки, выработанному схемами контроля ПК. Диагностическое программное обеспечение чрезвычайно необходимо в том случае, если система начинает сбоить или если осуществляется модернизация системы, добавляя новые устройства. Диагностические программы можно разделить на три уровня: • Тестовые средства ПК (тест POST) • Системные средства (средства ОС) • Дополнительные программы, которые либо поставляются вместе с компьютером, либо приобретаются у его изготовителя. Дополнительные программы можно разделить на: о Информационные программы Которые тестируют компьютер или отдельные компоненты, и выдают подробную информацию о его состоянии, функциональности, и возможных программных и физических неполадках. о Тестовые программы. Которые работают по принципу максимальной загрузки различными операциями, эмулирующими работу пользователя за компьютером, и замеряют общую производительность системы или производительность отдельных компонентов на основе сравнения, с уже имеющейся базой данных. Выполняя тестирование отдельных элементов или системы в целом.

1. Порядок выполнения работы:

1.1. Получение информации о элементах ПК с помощью информационных программ.

1.1.1. Включить компьютер, и запустив программу SIW, и используя ветвь Hardware произвести определение основных параметров следующих элементов ПК: Рабочую частоту ЦП, размер кэш-памяти всех уровней Версию BIOS и его размер Параметры МВ – тип чипсета, тип сокета ЦП, количество слотов шин расширения и памяти Объем, тип используемой памяти, ее производитель рабочая частота памяти максимальная емкость устанавливаемой памяти. Объем ВЗУ, файловая система, тип интерфейса, полный объем и свободный объем. Записать полученные данные

1.1.2. Запустить программу BIOS Agent 3.62 произвести определение основных параметров BIOS ПК. Дату создания BIOS Тип BIOS Идентификационный номер BIOS Тип CPU и его рабочие частоты Размер BIOS ROM Установленный и максимально поддерживаемый размер памяти Номера слотов задействованные для установки памяти 10 1.2. Тестирование ПК тестовыми программами.

1.2.1. Загрузить ПК в режиме Windows

1.2.2. Запустить программу AtomicCpuTest и выполнить тест ПК в режиме «ВСЕ», «Точное». Записать тестовые значения.

1.2.3. Загрузить программу RightMarkMemoryStabilityTest (rmms.exe) и ознакомиться с основными элементами окна программы.

1.2.4. Запустить программу с следующими настройками: Memory(MB) – «максимально возможное, установленное в ПК»; StrideSize – 4 bytes; TestPatterns – Normal; TestRepeats – 1; SelectedTest – 32-bit;

1.2.5. Выполнить тест памяти ПК и сделать вывод о состоянии элементов памяти.

2. Отчёт должен содержать:

2.1. Тема работы.

2.2. Цель работы.

2.3. Используемое в работе оборудование и программы.

2.4. Данные о ПК полученные с помощью тестовых программ п.п. 1.1.1 и 1.1.2.

2.5. Результат тестирования ЦП программами Atomic Cpu Test и Right Mark Memory Stability Test.

2.6. Вывод о работе.

3. Контрольные вопросы:

3.1. В каких случаях применяются информационные и тестовые программы?

3.2. Какие существуют уровни тестирующих программ.

3.3. Какие параметры характеризуют ЦП?

3.4. Каков алгоритм тестирования?

3.5. Какие существуют уровни тестирующих программ?

Практическая работа № 41

Тема: Планирование профилактического технического обслуживания.

Цель: Изучить виды профилактики ПК.

Активное профилактическое обслуживание аппаратной части ПК

Пыль, которая оседает внутри компьютера, может стать причиной многих неприятностей. Во-первых, она является теплоизолятором, который ухудшает охлаждение системы. В результате этого сокращается срок службы компонентов и увеличивается перепад температур при прогреве компьютера. Во-вторых, в пыли содержатся проводящие частицы, которые могут привести к возникновению утечек и даже коротких замыканий между электрическими сетями. И, наконец, некоторые вещества, содержащиеся в пыли, могут ускорить процесс окисления контактов. В результате все это может привести к нарушениям электрических соединений, ошибкам и сбоям в работе компьютера.

Профилактика корпуса

В корпусах типа ATX и совместимых с ними вентилятор блока питания обычно нагнетает воздух в корпусе компьютера (пассивное охлаждение процессора). Если закрыть всасывающее отверстие сеткой, то количество пыли в корпусе заметно уменьшится

Корпус спроектирован с таким расчетом, чтобы проходящий через корпус воздух охлаждал все компоненты, а затем выходил из него.

Периодичность очистки корпуса зависит от места, где установлен ПК. Если он установлен в хорошо проветриваемом помещении, то очистку следует проводить раз в 3 года. Если в квартире, где регулярно моют полы - раз в год. В офисе - раз полгода. А если он стоит под столом - то раз в 3-4 месяца

Главное, как в любом деле, аккуратность. для того чтобы не растерять крепеж приготовьте баночку, если боитесь что не запомните места подключения кабелей - нанесите маркировку (соответствующую маркировке корпуса или понятную вам) на бирки и повесьте на кабели

Когда вы откроете корпус системного блока, обратите внимание, пыль распределяется в нем неравномерно

Не вдаваясь в тонкости происходящих процессов можно сказать - пыль отлагается, в первую очередь, в местах где происходит резкое изменение давления (или скорости воздушного потока).

Поэтому обращайте внимание на места отложения пыли! они говорят о критических точках системы охлаждения, это лопасти вентилятора. пыль на них отлагается всегда за счет завихрений воздушных потоков. Но если на них происходит срыв воздушного потока, отложение резко усиливается. Это происходит тогда, когда давление создаваемое вентилятором меньше чем аэродинамическое сопротивление корпуса компьютера. В этом случае расход воздуха через вентилятор падает и происходит срыв воздушных потоков на вентиляторе, появляются зоны перепадов давления и в них захватываются пылинки, которые сталкиваясь с движущимися на большой скорости лопастями внедряются в их поверхность. Обратите внимание отложения получаются достаточно плотные. Т.е. характеристики вентилятора не согласованы с импедансом устройства и работает неэффективно. Это требует доработки системы вентиляции или замены вентилятора. Между ребрами радиатора. В этом случае в межреберном зазоре имеет место падение скорости воздушного потока, что снижает эффективность охлаждения. причинами могут быть слишком большая шероховатость поверхности ребер, вентилятор недостаточной производительности. проблема решается заменой куллера (блока радиатор - вентилятор). Непосредственно за входными отверстиями охлаждающего воздуха (обычно на дне системного блока).

В этом месте, когда воздух проходя через небольшое отверстие попадает во много раз большее сечение внутреннего объема имеет место именно резкое падение давления или снижения скорости воздушного потока. Аналогично происходит на выходе воздушного потока из межреберного пространства куллера. Простейшим выходом из имеющейся ситуации является установка фильтра. Но это сопряжено с некоторыми проблемами. планируемый срок - середина лета. Для чистки системного блока применяются следующие инструменты: пылесос со щеткой на раструбе - несколько кистей разных размеров с упругим волосом - баночку для снятого крепежа - отвертку (крестовую) Большая кисть имеет упругий натуральный волос длиной 55 мм.

Она удобна для чистки всех узлов системного блока, не мнется и хорошо очищается от пыли.

Малую кисть можно использовать для чистки лопастей вентиляторов и видеокарты.

Кистью можно согнать пыль с загрязненной поверхности, но она снова сядет на детали компьютера, поэтому чистку необходимо проводить с постоянным отсосом воздуха и с ним, сметенной пыли.

Для этого используйте пылесос в режиме отсоса. Выдуть пыль из компьютера не рекомендую, большая ее часть будет у вас в легких.

Для отсоса можно использовать любой пылесос. Главное, чтобы всасывающий раструб имел по периметру щетку. Зачем это надо? Когда вы чистите компьютер упругая щетка не может нанести механических повреждения деталям системной платы. Эффективность отсоса не ухудшается.

Пыль отлагается на поверхностях узлов направленных вверх, это днище, верхние поверхности fdd,

hdd, cd-r, видеокарты. пыль отлагается так же в каналах радиаторов и на выходе из них или прилегающих к выходу из каналов поверхностях.

Между куллером и центральным или видео процессором наносится тонкий слой термопасты для улучшения охлаждения. При замене старой термопасты используете качественную теплопроводящую пасту, размазанную тонким слоем, это в дальнейшем, не приведет к перегреву процессоров.

Сначала проводится очистка корпуса, потом очистка видеокарты и других устройств, потом осмотр и окончательная чистка корпуса перед установкой крышки.

Видеокарту и другие устройства установленные в слоты, необходимо чистить вынимая их из корпуса. такая чистка более качественная.

Переднюю панель можно очистить с помощью обычной влажной тряпочки. Здесь нет ничего сложного.

Будьте очень осторожны при уборке тряпочкой внутри корпуса. Если вода попадет на токопроводящие дорожки, то непременно вызовет замыкание. Так что используйте влажную тряпочку, а не мокрую.

Ни в коем случае не используйте средства, содержащие ацетон или другие растворители. Они влияют на состояние пластмассы и могут привести к порче передней панели и приводов дисководов.

Профилактика приводов - накопителей

Первичную очистку можно выполнить с помощью пылесоса. Но не вставляйте насадку пылесоса в прорезь, а не то вашей добычей окажется головки чтения-записи.

Вы можете открыть корпус и почистить снаружи привод для HDD. Одновременно можно смазать трущиеся части спец. смазкой (достать можно в спец. компьютерных магазинах). Разбирать и чистить CD-ROM не рекомендую.

Очищать головки чтения-записи тоже не рекомендуется. Но если очень хочется, то следует приобрести специальную жидкость в тех же компьютерных салонах. Работу нужно выполнять мягким тампоном, аккуратно и без всяких усилий, потому что постанровка сдвинувшихся головок сопоставима со стоимостью нового накопителя.

Так же продаются диски для очистки линз CD-ROM. Есть два вида дисков: для сухой очистки (раз в 1-1,5) недели и для влажной (раз в 1-1,5 месяца).

Приводы жестких дисков не требует механической очистки, а их разборка в 99,99% выведет накопитель из строя.

Профилактика плат расширения

Платы расширения (и материнскую плату) обычно очищают в двух случаях: Обычная (профилактическая) очистка корпуса. Тогда пылесосом, а в труднодоступных доступных местах - влажной тряпочкой, с плат удаляют пыль, и на этом всё.

В корпусе постоянно накапливаются большие слои пыли, ухудшается отвод тепла и может пропасть контакт в платах. Дело в том, что при повышенном нагреве платы, их детали и разъемы расширяются больше обычного. А при последующем неравномерном охлаждении, платы деформируются. А т.к плата обычно закреплена в одной точке, то это деформация может постепенно вытянуть плату из слота. В этих случаях следует раз в 1-1,5 года извлекать все платы из слотов и снова устанавливать их в свои места.

**При необходимости можно прочистить контакты плат. Делать это нужно специальным тампоном, смоченным специальным раствором. Тампон не должен оставлять после себя пыли и ворсинок. Такой тампон и раствор обычно продаются в специализированных компьютерных магазинах. Купить их не составит особого труда.

Профилактика блока питания

Так как в БП установлен вентилятор, вся свободно летающая пыль проходит через него. От высокого напряжения пыль электризуется и оседает на деталях БП, в основном на лопастях вентилятора. По этому очищать БП надо значительно чаще, чем корпус. Но его разборка связана с потерей гарантии на него. По этому разборку надо производить в сервисном центре.

Частично внутри его можно очистить с помощью сильной струи воздуха. Снаружи очищайте только прорези корпуса, через которые проходит воздух. Эта очистка является неплохой профилактикой для БП.

Лопастя вентилятора можно очистить при помощи тонкой кисточки. Делать это нужно аккуратно, не прилагая усилий, что бы ни сломать лопасти. Надо очищать тщательно и равномерно: неравномерная очистка может нарушить балансировку, а не то вентилятор выйдет из строя.

Характерным признаком неприятностей является шум вентилятора БП при включении компьютера. Но не стоит путать его с шумом вентилятора на процессоре. Так что если вы точно определили, что БП, то надо подумать о его замене. Если он остановится, то всё, перегреется и сгорит. Иногда замена вентилятора оказывается невозможной отдельно, тогда необходимо заменить весь блок питания.

Профилактика монитора

Сейчас существуют различные средства для чистки мониторов, да и в мастерскую отнести можно - пусть специалисты потрудятся. Но если у вас нет возможности покупать специальные средства, да и до мастерской не добраться, то впадать в уныние не стоит. Попробуем разрешить данную проблему в домашних условиях подручными средствами.

Как известно, существует два вида мониторов: CRT мониторы, имеющие кинескоп с катодной электронно-лучевой трубкой и LCD мониторы, или по другому названию жидкокристаллические.

Начнем с **техники безопасности**. Куда уж без нее? Необходимо соблюдать следующие правила:

1. Монитор полностью должен быть обесточен. Расположите вилки сетевых проводов монитора и компьютера перед собой на столе, чтобы лишний раз убедиться, что приборы действительно отключены.
2. Монитор CRT, имеющий кинескоп с катодной электронно-лучевой трубкой, должен быть обесточен не менее, чем за два часа до начала работы. Выдерните шнур из розетки (и системный блок тоже обесточьте), а не просто нажмите на кнопку.

Для работы вам понадобится вода, температурой около 30°C, примерно 50 граммов, мыло детское и салфетки безворсовые.

Теперь можно приступить к выполнению процесса очистки поверхности экрана монитора.

Особо бережно выполняйте операции очистки экранов LCD мониторов, во избежание повреждения жидкокристаллической матрицы.

Шаг 1:

Еще раз убедитесь, что выполнены пункты 1 и 2 техники безопасности.

Шаг 2:

Возьмите одну салфетку, смочите в приготовленной воде и отожмите ее так, чтобы она была влажной, но при надавливании не капала вода.

Шаг 3:

Отжатой салфеткой аккуратно, без нажима, протрите всю поверхность экрана, начиная с верхней части, так, чтобы экран оказался увлажненным.

Шаг 4:

Смочите другую салфетку в приготовленной воде, затем слегка намыльте детским мылом.

После чего, отожмите ее так же, как в шаге 2.

Шаг 5:

Намыленной и отжатой салфеткой аккуратно, без нажима, протрите всю поверхность экрана, начиная с верхней части. Особое внимание уделяйте краям и углам экрана, где может остаться грязь.

Шаг 6:

Возьмите третью салфетку, смочите в приготовленной воде и отожмите ее так, чтобы она была влажной, но при надавливании не капала вода.

Шаг 7:

Отжатой салфеткой аккуратно, без нажима, протрите всю поверхность экрана, начиная с верхней части, так, чтобы с экрана удалить остатки мыла.

Особое внимание уделяйте краям и углам экрана, где может остаться мыло.

При необходимости шаги 6 и 7 можно повторить.

Шаг 8:

Возьмите четвертую салфетку, сухую.

Аккуратно, без нажима, протрите всю поверхность экрана, начиная с нижней части.

Шаг 9:

Посмотрите под разными углами на поверхность экрана монитора. Если вы не увидите разводов, то процесс чистки закончен. При обнаружении единичных остаточных разводов, аккуратно удалите их чистой сухой салфеткой.

Шаг 10:

Убедитесь, что операция проделана качественно, без затеков от плохо отжатой салфетки и просушка не требуется.

Шаг 11:

Уберите рабочее место от всех материалов: воды, мыла, влажных и сухих салфеток, протрите стол сухой салфеткой.

Профилактика клавиатуры

Жизнь клавиатуре сокращает не пыль, а форс-мажорные факторы: чай, кофе, пиво, сигаретный пепел, крошки пищи, скрепки, заколки...

Если невозможно предотвратить загрязнение клавиатуры, хотя бы закрывайте её крышкой. В компьютерных салонах продаются универсальные крышки.

В особо загрязненной среде (в автомастерской), где нет возможности помыть руки перед работой на ПК можно поставить специальную резиновую оболочку для клавиатуры. Она плотно прилегает к клавиатуре и защищает её от грязи.

Удаление пыли - как обычно, пылесосом. Проще всего вымыть клавиатуру тампоном смоченным водой.

Если очистка от пыли не восстановила работоспособность, то есть еще возможность разобрать клавиатуру и прочистить все её составляющие.

Работа не сложная, но требует большого внимания.

Практическая работа № 42

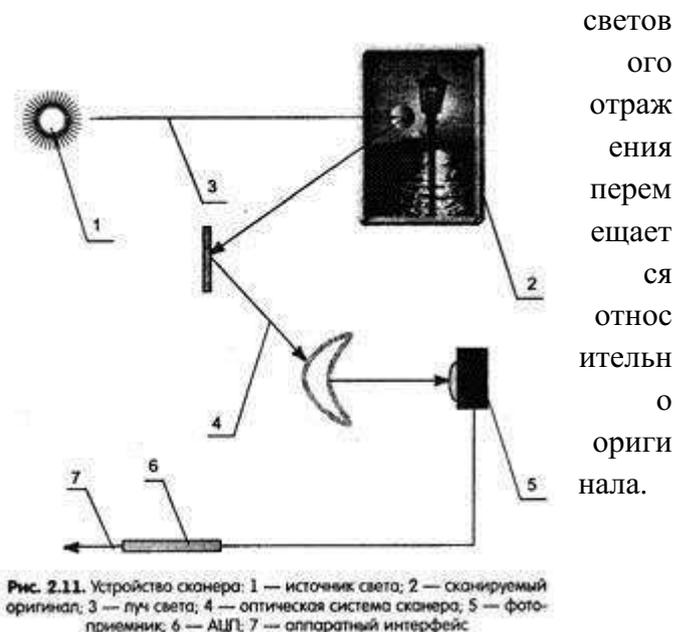
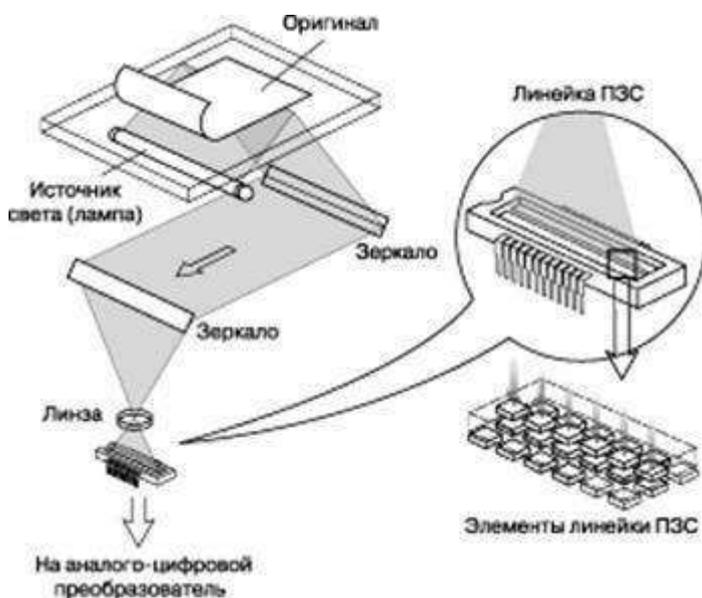
Тема: Устройство сканеров.

Цель: Изучить устройство сканеров.

Сканером называется устройство, позволяющее вводить в компьютер в графическом виде текст, рисунки, слайды, фотографии и др. На рисунке изображена общая схема устройства сканера. Свет, идущий от источника освещения, попадает на оригинал в определенной точке. Отразившись от него, свет попадает на оптическую систему сканера. Она состоит из зеркал и объектива (иногда роль оптической системы может играть просто призма). Оптическая система фокусирует свет на

фотопринимающем элементе, роль которого — преобразование интенсивности падающего света в электронный вид.

Принцип работы сканера состоит в следующем: в результате преобразования света получается электрический сигнал, содержащий информацию об активности цвета в исходной точке сканируемого изображения. После оцифровки аналогового сигнала в АЦП цифровой сигнал через аппаратный интерфейс сканера идет в компьютер, где его получает и анализирует программа для работы со сканером. После окончания одного такого цикла (освещение оригинала — получение сигнала — преобразование сигнала — получение его программой) источник света и приемник



светового отражения перемещается относительно оригинала.

Основной деталью планшетного сканера является считывающая головка,двигающаяся вдоль сканируемого изображения. Важнейшей частью считывающей головки является фотоприемник. На сегодняшний день наиболее распространены два типа фотопринимающей матрицы: ПЗС-матрица (прибор с зарядовой связью, в английских обозначениях — CCD, Couple-Charged Device) и КДИ-матрица (контактный датчик изображения, в английских обозначениях — CIS, Contact Image Sensor).

Основой элемента ПЗС-матриц является фототранзистор, выполненный по технологии МОП (металл—оксид —полупроводник). ПЗС-матрица состоит из множества миниатюрных датчиков, преобразующих падающий на них свет в пропорциональный его интенсивности электрический заряд. Эта технология используется и во многих других приборах для считывания изображений, от мощнейших телескопов до приборов ночного видения.

Данному виду фотоэлементов присущи свои преимущества и недостатки. Среди преимуществ ПЗС необходимо отметить следующие:

- *Высокая чувствительность.* Квантовая эффективность ПЗС чрезвычайно высока и может достигать 95%. Для сравнения, квантовая эффективность человеческого глаза — около 1%, лучшие фотоэмульсии имеют квантовую эффективность до 3%, фотоэлектронные умножители (светоприемники в барабанных сканерах) — до 20%. *Квантовая эффективность* определяет способность светоприемника переводить свет в электрические сигналы, то есть выражает эффективность перевода попавших на него квантов (частиц света) в электрический сигнал.
- *Широкий спектральный диапазон.* ПЗС может реагировать на свет, начиная от гамма- и рентгеновского излучения и заканчивая инфракрасным излучением. Такого диапазона не дает на текущий момент ни одна из матричных технологий.

Принципиального различия между КДИ- и ПЗС матрицами нет. КДИ-сканеры отличаются от ПЗС-сканеров тем, что в них матрица растянута на всю ширину рабочей области, поэтому полностью отсутствует оптическая система.

В КДИ-модификациях сканеров источник освещения заменяется светодиодами. При этом для цветного сканирования возникает необходимость в трех светодиодах на пиксел, в соответствии со стандартным разложением цвета RGB. Зеркала и объектив в КДИ-сканерах не представлены, так как эта технология обеспечивает прямую проекцию полной поверхности рабочей области прямо на считывающую матрицу.

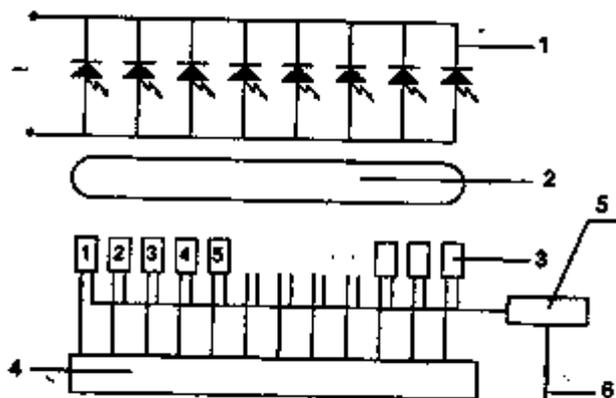
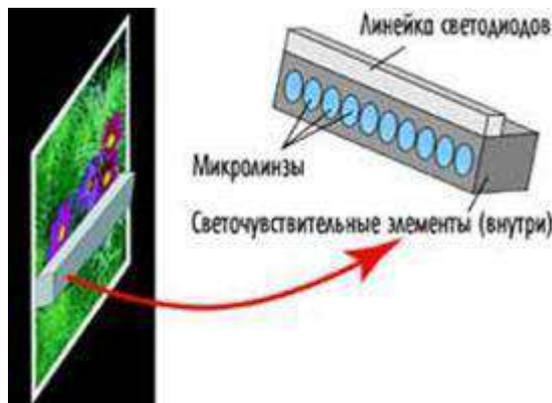


Рис. 2.19. Устройство сканирующей головки:
1 — набор светодиодов; 2 — линзы; 3 — фотоэлементы;
4 — регистр сдвига; 5 — видеоусилитель; 6 — выход (АЦП)



Излучение, идущее от светодиодов, отражается от оригинала и,

пройдя через линзу, фокусируется на датчике изображения. Датчик изображения - фототранзисторы, сделанные на основе МОП -

технологии (аналогично ПЗС). В результате получается аналоговый сигнал, который усиливается в видеоусилителе и идет в АЦП.

Отсутствие оптической системы в таком сканере налагает свои ограничения на такую технологию. Если, например, полный датчик изображения длиной 216 мм (формат А4) состоит из 54 меньших датчиков, каждый из которых имеет 96 светочувствительных элементов (одно из лучших значений), то в результате получится 24 элемента на миллиметр, что в пересчете на дюймы дает 600 элементов на дюйм.

Для сканирования полноцветного изображения используются три светодиода на один элемент датчика: красный, зеленый и синий, — которые при сканировании включаются по очереди.

В основном положительные стороны КДИ-сканеров объясняются отсутствием оптической системы. Однако в целом они достаточно поверхностные, и большинство из них не связаны с качеством изображения. В этом отношении ПЗС-сканеры явно выигрывают в следующем.

- Лучшая глубина резкости. Глубина резкости КДИ-сканеров $\pm 0,3$ мм, тогда как для сканеров с ПЗС она равна ± 3 мм. Это означает, что трехмерные предметы, находящиеся на расстоянии 3 мм от общего уровня, будут нормально отсканированы ПЗС-сканером, а изображение, полученное КДИ-сканером, будет нерезким и размытым. На практике такими предметами зачастую являются развернутые толстые книги.

- Дольше срок службы. Сканер на основе ПЗС обеспечивает стабильное и неизменное качество в течение 10 000 часов работы, тогда как у КДИ-сканеров после 500 часов работы происходит падение яркости на величину до 30%.

- Лучшая чувствительность к оттенкам. ПЗС-сканеры различают уровни оттенков с погрешностью $\pm 20\%$, в то время как КДИ сканеры — $\pm 40\%$. Соответственно, передача деталей у ПЗС-сканеров будет значительно лучше.

- Меньшая чувствительность к посторонней засветке. Это преимущество связано с тем, что ПЗС-линейка невелика по длине, и благодаря системе зеркал «лишний» свет на нее не проецируется. В КДИ-сканерах линейка значительно больше, оптическая система практически

отсутствует, поэтому любое лишнее освещение сразу значительно влияет на результат сканирования.

- Разрешение устройства сканера. Максимальное разрешение профессиональных ПЗС-сканеров на данный момент — 3000 ppi, тогда как для КДИ-сканеров верхний предел - 600 ppi.

Характеристики сканеров

* **Цветность сканера.** Сканеры делятся на цветные, черно-белые (полутоновые) и штриховые черно-белые.

* **Разрешение сканера (resolution)** - это совокупность параметров, характеризующих минимальный размер деталей изображения, который сканер в состоянии считать.

Для любого сканера независимо от его типа важно разрешение, которое он поддерживает. Оно может колебаться от 100-150 dpi до нескольких тысяч dpi. Наибольшее оно у барабанных сканеров, немного меньше у планшетных. Планшетные сканеры обычно имеют разрешение не менее 300 dpi, обычно около 600. У хороших планшетных сканеров эта цифра может достигать 1200, 2400 dpi или даже больше (до 4000-6000 dpi). А вот у ручных и роликовых оно обычно около 150-300.

Разрешение должно соответствовать задачам, для которых предназначен сканер. Для того, чтобы сканировать фотографии и сохранять их в виде рисунков, чтобы потом посматривать на мониторе, вполне достаточно и 300 точек на дюйм. Для распознавания текста больше 600 тоже не нужно. Если вы хотите сканировать для того, чтобы потом сделать копию на принтере, то, каково бы высоко ни было разрешение у сканера, все упрется в то разрешение, с каким способен печатать принтер.

Разрешение делят на оптическое, механическое и интерполяционное.

Оптическое разрешение (optical resolution) характеризует минимальный размер точки по горизонтали, которую сканер в состоянии распознать. В сканерах, использующих для считывания цветовой информации матрицу (например, планшетных или листовых), эта характеристика определяется отношением количества элементов в линии матрицы к ширине рабочей области. Для других типов сканеров (барабанный) она ограничивается возможностями фокусировки света на фотопринимающем элементе.

Механическое разрешение (mechanical resolution) — количество шагов, которое делает сканирующая каретка, деленное на длину пройденного ею пути. Поскольку на каждом шаге происходит считывание информации матрицей, этот параметр определяет минимальный размер точки по вертикали, которую сканер может распознать. Иногда механическое разрешение тоже называют оптическим, но это неверно. Например, если для какой-либо модели сканера указано оптическое разрешение 300x1200 ppi, то оптическим разрешением будет 300 ppi, а механическим — 1200 ppi. Обычно механическое разрешение в два раза больше оптического, встречаются и модели, в которых оно в четыре раза больше или, напротив, они равны. Ввиду того, что ПЗС-матрица не может сканировать с разрешением по горизонтали больше оптического, для добавления недостающих точек пользуются математические методы интерполяции (иначе вертикальный размер любого отсканированного квадрата получился бы больше горизонтального).

Интерполяционное разрешение — искусственно увеличенное с помощью математических методов разрешение. Программа, входящая, в комплект поставки сканера, пытается довести изображение до этого разрешения путем добавления недостающих точек (например, при реальном разрешении 3x3 программа выдает 9x9). Этот параметр не имеет ничего общего с реальными физическими параметрами сканера и может характеризовать только программу обработки изображения.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Разрешение сканера обычно измеряется в пикселях на дюйм (ppi, pixelsperinch). Измерять данный параметр в точках на дюйм (dpi, dotsperinch) в принципе неверно, так как под dpi подразумевается фактическое разрешение принтера, а это несколько иное понятие. Обычно*

принтер для получения одного цветного пиксела отпечатывает несколько точек, и каждая из них отвечает за свою составляющую цвета. Эти точки находятся очень близко, что создает эффект одного пиксела нужного цвета: они как бы сливаются. Соответственно, dpi подразумевает количество составляющих цвет точек на дюйм. Под ppi подразумевается именно количество полноцветных пикселов на дюйм.

* **Разрядность (глубина цвета)** - параметр, характеризующий количество цветов или оттенков серого (в зависимости от цветности сканера). Разрядность означает, сколько бит используется сканером для представления цвета одной точки изображения. Различают разрядность внешнюю и внутреннюю. Внутренняя разрядность — это количество бит, представляющих точку для внутренних операций в сканере (то есть до прохождения сигналом АЦП и преобразования в цифровой вид). Внешняя разрядность определяет битность цвета после прохождения сигнала через АЦП. Внешняя разрядность сканеров составляет обычно 8 бит (256 оттенков серого) для полутоновых сканеров и 24 бита (по 8 бит на составляющую, итого 16,77 млн. цветов) — для цветных сканеров. Внутренняя разрядность обычно не меньше, а больше внешней. Дополнительные биты во внутренней разрядности (если они есть) используются для улучшения точности цветопередачи и снижения влияния искажений на цвет.

* **Рабочая область сканера** — максимальный формат документа, который сканер в состоянии обработать. Формат зависит от конструкции и области применения сканера. Так, формат документа для листопротяжных и ручных сканеров ограничен только по ширине. Обычные домашние и офисные сканеры чаще всего соответствуют форматам А4 и принятому на Западе формату Legal. Профессиональные модели могут иметь фиксированные размеры, приспособленные для конкретных оригиналов (например, слайд-сканер 35-миллиметровой пленки), или просто иметь большой формат — до А0.

* **Динамический диапазон** — еще одна цветовая характеристика. «Качество» отражения света любым оригиналом выражает оптическая плотность. Она вычисляется как десятичный логарифм отношения светового потока, падающего на оригинал, к световому потоку, отраженному от оригинала (для непрозрачных оригиналов) или прошедшему сквозь него (для негативов или слайдов). Оптическая плотность измеряется в OD (Optical Density), или просто D, и может меняться в диапазоне от 0,0 D для абсолютно белого (прозрачного) цвета до 4,0 D для идеально черного (непрозрачного) цвета. Поскольку речь идет о логарифме, например, 2,0 D и 3,0 D будут различаться не на 25%, а в 10 раз. Оптические плотности для некоторых видов оригиналов приведены в табл. 1. Диапазон оптических плотностей сканера говорит о том, какие из цветов оригинала еще будут распознаны, а какие — уже нет, то есть будут восприняты либо как полностью белые, либо как абсолютно черные.

Оригинал	Диапазон оптических плотностей
Газетная бумага	0,9
Мелованная бумага	1,5-1,9
Фотоснимки	2,3
Негативные пленки	2,8
Цветные слайды коммерческого качества	2,7-3,0
Высококачественные диапозитивы	3,0-4,0

Диапазон оптических плотностей включает в себя две характеристики: D_{мин} и D_{макс}. Первая, D_{мин} — такая оптическая плотность оригинала, ниже которой сканер будет считать оригинал идеально белым. Соответственно, D_{макс} — такая оптическая плотность оригинала, выше которой сканер будет считать оригинал абсолютно черным. Сам диапазон представляет собой

разность $D_{\text{мин}} - D_{\text{макс}}$. Диапазон оптических плотностей сканера зависит от качества и разрядности АЦП и фотоэлементов, а также от алгоритма работы контроллера сканера. В табл.2. указаны типичные динамические диапазоны для распространенных видов сканеров.

Таблица 2. Типичные динамические диапазоны сканеров	
Вид, класс сканера	Типичный динамический диапазон
Ручные сканеры	До 2,1
Полутонные сканеры	До 2,3
Цветные планшетные сканеры,	1,8-2,5
Цветные планшетные сканеры промеж.класса	2,5-3,2
Цветные планшетные сканеры выс.класса	3,4-3,9
Настольные барабанные сканеры	3,4-4,0
Барабанные сканеры высокого класса	3,6-4,0

* **Скорость сканирования** — параметр, отражающий время, за которое будет отсканирован тот или иной документ. На самом деле эта характеристика не может иметь какого-либо значения, так как зависит от быстродействия компьютера, объема его оперативной памяти, от аппаратного интерфейса и т. д. Поэтому быстродействие сканера можно оценивать только для конкретного рабочего места. Иногда этот параметр указывается в характеристиках сканера в миллисекундах на линию.

* **Аппаратный интерфейс сканера** (интерфейс передачи данных) обеспечивает обмен информацией между сканером и компьютером. От него зависит скорость передачи данных между компьютером и сканером. Эта характеристика может быть очень важна, если есть необходимость в высоком качестве отсканированных фотографий (или каких-либо других графических материалов). Например, для стандартной цветной фотографии размером 10x15 см, отсканированной с разрешением 720 ppi при разрядности цвета 24 бит (True color), потребуется около 40 Мбайт дискового пространства. Соответственно, если скорость передачи данных между сканером и компьютером низка, то и ждать результата придется очень долго. Поэтому интерфейс передачи данных по важности ставится наравне с такими характеристиками, как разрешение и глубина цвета. Сейчас на рынке представлены сканеры с пятью типами интерфейсов:

1. *Интерфейс LPT* (стандартный параллельный порт Centronics). Этот интерфейс один из самых медленных, но и наиболее прост при установке сканера. Иногда встречаются улучшенные варианты — с поддержкой (или даже требованием) EPP/ECP. В таком случае могут возникнуть проблемы с установкой, так как не все компьютеры оборудованы такими портами. Сканеры с интерфейсом LPT практически всегда имеют «сквозной порт», то есть сканер не монополюно использует LPT-порт, оставляя возможность подключения еще одного устройства (обычно этим устройством бывает принтер).

2. *Собственный интерфейс*. Его еще иногда называют ISA. Такой интерфейс реализуется в виде отдельной карты, с которой может работать сканер. Такие карты для каждой модели сканера уникальны, из-за чего могут возникнуть проблемы при замене.

3. *SCSI-интерфейс* — один из наиболее скоростных вариантов интерфейса передачи данных. Однако, если в комплекте со сканером не поставляется SCSI-карта, то могут возникнуть проблемы совместимости с другим контроллером SCSI. Меньше всего проблем создают контроллеры Adaptec. Если в комплект поставки сканера включена своя карта, то подключение и использование сканера не вызовут проблем, однако не факт, что другие SCSI-устройства смогут быть установлены на этот контроллер (например, из-за отсутствия или несовместимости драйверов).

4. *Интерфейс USB* — преемник LPT-интерфейса. Стоимость USB-сканера ниже, а производительность этого интерфейса — значительно выше, чем для параллельного порта, однако не на всех компьютерах есть поддержка USB.

5. *Интерфейс PCMCIA (PC card)* - интерфейс для работы с портативными компьютерами.

Пример характеристики сканера класса **SOHO** (Small Office, Home Office) Agfa Scan:

ПЗС: цветная, 5100 элементов. Сканирование производится по технологии ПЗС (CCD), причем линейка ПЗС — цветная. Количество элементов — стандартное для сканера такого класса (для профессиональных сканеров сейчас - 8640 элементов).

Проходов: 1 (трехпроходные сканеры сейчас практически отсутствуют на рынке).

Формат в отраженном свете: 216x297 мм(8")x11,7"). Формат несколько больше А4 (210x297 мм). Форматы рабочей области сканеров могут варьироваться, но почти всегда они лежат близко к какому-либо стандартному формату.

Оптический диапазон: 1,8D. Довольно низкий диапазон, но для домашнего использования вполне пригоден.

Глубина цвета: 36 бит. Здесь указана внутренняя разрядность. Внешняя почти всегда равна 24 битам для совместимости с программным обеспечением.

Скорость сканирования: серый — 3,7 мс/линия, цвет — 11,1 мс/линия. Эта характеристика не имеет практического значения, так как здесь не учитывается время передачи данных по интерфейсу и производительность компьютера, от которой тоже зависит скорость считывания.

Интерфейс: USB.

Размеры: ширина 330 мм, высота 105 мм, глубина 450 мм. Вес: 4 кг.

Лампа: cold cathode, автоматическое отключение. Лампа — с холодным катодом, после некоторого времени бездействия отключается для экономии электроэнергии.

Готовность к работе: — Под готовностью сканера к работе подразумевается время его «нагрева» после включения. Данный сканер не требует времени для прогрева.

Температура: 10-40 °С; влажность: 20-85%. Характеристики окружающей среды, при которых сканер будет нормально работать. Если предполагается использовать сканер в каких-либо нестандартных условиях, на этот параметр следует обратить внимание.

Совместимость: Windows 98, MacOS on the iMac. На совместимость тоже необходимо обратить внимание, так как от нее строго зависят рамки совместимости. Например, драйверы сканера, работавшие под Windows 98, могут отказаться работать под Windows ME.

Практическая работа № 43

Тема : Поиск неисправностей, ремонт, замена клавиатуры.

Цель: Изучить причины неисправности клавиатуры и способы их устранения

Обслуживание клавиатур и диагностика их неисправностей

Клавиатуре не уделяется практически никакого внимания при обслуживании компьютера до тех пор, пока не возникнут серьезные проблемы. Однако при регулярной чистке и обслуживании клавиатура может работать очень долго — весь срок службы компьютера. В этой части главы приводятся практические рекомендации по обслуживанию клавиатуры.

Устраняемые неисправности клавиатур

Практически все компьютерные клавиатуры подвергаются воздействию окружающей среды. Со временем, ежедневная пыль, волосы, испарения, дым сигарет и грязь с рук попадают на клавиатуру. Накопление в клавиатуре грязи постепенно приводит к залипанию клавиш или нарушению контакта при нажатии клавиш (*например, клавиша может срабатывать не при каждом нажатии на нее*). В любом случае проблемы в работе клавиатуры будут нарастать. Процедура обслуживания клавиатуры, к счастью, проста. Но прежде чем разбирать клавиатуру, запомните расположение на клавиатуре разбираемых клавиш, особенно если это клавиатура Дворака или клавиатура иной эргономичной конструкции. Прежде всего, снимите колпачки клавиш, которые плохо работают. Проще всего это сделать, аккуратно поддев клавишу при помощи

плоской отвертки. Если колпачок клавиши не снимается, то снимите колпачки соседних клавиш, а затем с нужной клавиши. Когда клавиатура сильно загрязнена, то для облегчения ее чистки можно снять колпачки со всех

Переверните клавиатуру и слегка ее потрясите. Большие инородные частицы будут удалены из клавиатуры. С помощью мягкой кисточки удалите оставшийся сор. Затем переверните клавиатуру в нормальное положение. Для удаления оставшегося мусора используйте баллончик со сжатым воздухом, который можно купить в любом магазине по продаже электроники или оптики. Лучше это делать вдали от вашего рабочего места, чтобы пыль впоследствии вновь не попала в компьютер. Трудно удаляемое засорение можно убрать с помощью жесткой кисточки.

После того как клавиатура очищена, введите небольшое количество очистителя контактов хорошего качества (*также имеющегося в продаже*) в контактную схему каждой клавиши и поработайте клавишей с тем, чтобы очиститель равномерно распределился по контактам. После того как очиститель полностью испарится (*на что требуется несколько минут*) проверьте работу каждой клавиши, прежде чем собирать клавиатуру. Если проблема осталась, то это означает, что клавиатура неисправна или изношен механизм какой-либо клавиши. В этом случае замените клавиатуру.

Замена клавиши пробела. Замена клавиши пробела является самой сложной операцией при ремонте клавиатуры. Клавиша пробела поддерживается металлической скобой, которая вставлена в прорези каждой опоры этой клавиши. Скобу в прорези необходимо устанавливать без нажима, поскольку в случае ее прогиба установка клавиши окажется невозможной. Поэтому не следует без крайней необходимости снимать клавишу пробела. Если это придется делать, то вначале снимите колпачки окружающих клавиш. Тогда под скобу клавиши пробела можно будет подвести дополнительный инструмент. Если вы сможете установить клавишу пробела, то с остальными клавишами проблем при снятии и установки их колпачков у вас не будет.

Профилактика возникновения неисправностей. Неисправности клавиатуры не возникают внезапно, за исключением случаев падения клавиатуры и ее механического повреждения. Накопление пыли и грязи происходит постепенно в течение нескольких месяцев (*иногда лет*), прежде чем возникнут сбои и отказы в работе клавиатуры. Если проводить регулярную профилактическую чистку клавиатуры, то она может работать безотказно долгое время. В офисных условиях клавиатуру достаточно очищать один раз в четыре месяца. В других условиях работы эту процедуру необходимо проводить раз в два месяца. В условиях производства чистку приходится проводить еще чаще.

Переверните клавиатуру и с помощью мягкой кисточки очистите промежутки между колпачками клавиш. Затем с помощью длинной узкой трубки и компрессора выдуйте остатки пыли между клавишами. Поскольку пыль при этом будет выдуваться во все стороны, то эту работу лучше проводить подальше от рабочего места. Вместо компрессора можно использовать пылесос, имеющий защиту от статического электричества.

Удаление крупных предметов. Скрепки и клочки бумаги представляют постоянную опасность для клавиатур. Хотя такие предметы редко попадают в клавиатуру, они могут заклинить клавиши или замкнуть их накоротко. Если клавиатуру потрясти после попадания в нее постороннего предмета, то этот предмет может замкнуть электрические схемы клавиатуры и вызвать ее повреждение. Поэтому в этом случае трясти клавиатуру не стоит. Выключите питание компьютера, определите местонахождение постороннего предмета и снимите ближайшую к нему клавишу. С помощью диэлектрического пинцета или тонких плоскогубцев извлеките инородное тело из клавиатуры, затем установите на место колпачок клавиши.

Устранение последствий попадания в клавиатуру жидкости. Наиболее опасным является случайное попадание жидкости в клавиатуру. Кофе, газированная вода и даже водопроводная вода являются хорошими проводниками электричества и вызывают коррозию контактов. Результатом

почти неизбежно становится короткое замыкание в клавиатуре. Поэтому, если это случилось, то необходимо сразу же выключить питание компьютера (**закрыв при этом все программные приложения с помощью мыши**) и отсоединить клавиатуру от системного блока компьютера. Наиболее простым способом устранения последствий могло бы быть естественное испарение жидкости. Но большинство жидкостей содержат минералы и вещества, которые вызывают коррозию металла. Поэтому если такую жидкость не удалить, а просто дать ей высохнуть, то клавиатура уже не будет работать так же хорошо, как раньше. Кроме того, жидкости превращают пыль и прочие загрязнения в липкую массу, которая при высыхании склеивает клавиши (**не говоря уже о сахаре, растворенном в большинстве газированных напитков**).

Поэтому клавиатуру надо разобрать и извлечь из нее печатную плату. Как можно быстрее после произошедшего инцидента все компоненты клавиатуры необходимо промыть в дистиллированной воде при комнатной температуре. Пластмассовый корпус следует промыть отдельно. Не используйте для этой цели водопроводную воду. Дайте возможность воде стечь и испариться естественным путем, не применяя для ускорения сушки фен или иной нагревательный прибор. Дистиллированная вода испаряется без твердых осадков, проводящих электрический ток. После просушки можно нанести на контакты клавиш хороший очиститель электрических контактов для удаления с контактов посторонних веществ. Если электронные схемы клавиатуры не пострадали, то после сборки она будет нормально функционировать. Если клавиатура не будет работать нормально, то ее необходимо заменить.

Блокирование клавиатуры. Клавиатуры являются важными периферийными устройствами всех персональных компьютеров, за исключением серверов. Обычно администраторы сетей стремятся ограничить прямой доступ к серверу с целью предотвращения несанкционированного доступа к нему. Раньше в компьютерах не предусматривалась возможность запрета работы клавиатуры, но в современных моделях это можно настроить с помощью программы CMOS Setup. Если таким образом заблокировать клавиатуру, то при загрузке компьютера не появится сообщение о том, что клавиатура не обнаружена (**Keyboard not found**). Перед проведением же профилактических работ на сервере, возможно, придется подключить клавиатуру вновь и разрешить ее работу.

Симптомы неисправностей клавиатуры. Несмотря на кажущуюся внешнюю сложность клавиатуры, связанные с ней неисправности устранить нетрудно, поскольку ее всегда можно заменить новой. Наиболее слабым местом клавиатуры является ее подверженность влиянию окружающей среды: пыли, влаги, посторонних предметов, которые могут проникать в промежутки между клавишами и в некоторых случаях повредить печатную плату клавиатуры. Ниже приводятся симптомы типичных неисправностей клавиатуры.

Симптом 1. При загрузке компьютера появляется сообщение об ошибке, в котором говорится о том, что не подключена клавиатура. Убедитесь в исправности кабеля клавиатуры и в правильности его подключения к соответствующему разъему системного блока компьютера. После этого перезапустите компьютер и убедитесь в отсутствии сообщения об ошибке. Если ошибка осталась, то можно попробовать другую клавиатуру. Если она будет работать нормально, то может быть неисправен кабель первой клавиатуры. Поскольку клавиатуры стоят недорого, то имеет смысл просто поставить новую клавиатуру. Если вы работаете на сервере, то убедитесь в том, что работа клавиатура разрешена в настройках BIOS.

Если заведомо исправная клавиатура также не работает, то установите исходную клавиатуру на заведомо исправный компьютер для проверки ее работоспособности. Если клавиатура окажется работоспособной, проблема заключается в самом компьютере. Проверьте кабель соединения разъема клавиатуры с системной платой. Проверьте сам разъем и убедитесь в том, что его элементы не деформированы (**что может быть причиной плохого контакта в разъеме**). Необходимо также проверить целостность пайки в месте монтажа разъема на системную плату.

Частое подключение и отключение клавиатуры может вызвать нарушение контакта в этих местах. Пропайте места вышеуказанных контактов. Попробуйте загрузить компьютер при установленной плате POST - диагностики. Неисправность контроллера клавиатуры обычно, приводит к остановке системы с соответствующим диагностическим кодом процедуры POST. Можно заменить контроллер клавиатуры или заменить системную плату целиком. Если диагностический код процедуры POST указывает на ошибку, не связанную с контроллером клавиатуры (*например, программируемый контроллер прерываний, который в частности обрабатывает и прерыванием от клавиатуры*), можно заменить эту компоненту системной платы или системную плату целиком.

Симптом 2. В период инициализации системы появляется сообщение об ошибке, связанное с блокировкой клавиатуры. В большинстве случаев при обнаружении блокировки клавиатуры произойдет останов системы. Убедитесь в том, что переключатель блокировки клавиатуры отключен. Если переключатель отключен, а система сообщает о том, что клавиатура заблокирована, это может означать неисправность самого переключателя. Выключите компьютер и отсоедините шнур питания, затем с помощью измерительного прибора убедитесь в наличии связи в переключателе блокировки клавиатуры (*для этого может понадобиться отсоединить кабель переключателя от системной платы*). В одном положении переключателя цепь должна быть разомкнутой, а в другом — замкнутой. Если это не так, то переключатель неисправен, и его необходимо заменить. Если переключатель исправен, то может иметь место логическая ошибка на системной плате (*возможно, в контроллере клавиатуры*). В этом случае самым разумным решением будет замена системной платы.

Симптом 3. Клавиатура полностью не работает — ни одна клавиша не функционирует. Сам компьютер работает нормально. Этот симптом означает, что компьютер загрузился нормально в режиме DOS или другой операционной системы, но реакция на нажатие любой клавиши на клавиатуре отсутствует. Светодиодный индикатор состояния клавиатуры при этом может работать нормально или не работать. В этой ситуации необходимо попробовать другую клавиатуру. После замены клавиатуры компьютер необходимо перезагрузить. Если другая клавиатура будет работать нормально, то проблема может быть связана с микросхемой интерфейса клавиатуры. Можно попытаться заменить эту микросхему, но проще и разумнее заменить клавиатуру.

Если и другая заведомо исправная клавиатура не будет работать, измерьте напряжение питания +5в на разъеме клавиатуры. Если этого напряжения нет, то возможна неисправность в розеточной части разъема клавиатуры. Проверьте пайку контактов подключения клавиатуры на системной плате. Подозрительные контакты пропайте еще раз. На многих системных платах устанавливаются плавкие предохранители цепи питания клавиатуры +5в. Если нет сигнала питания +5в, то найдите и проверьте этот предохранитель. Если проблема остается, замените системную плату.

Практическая работа № 44

Тема : Принтеры. Матричные принтеры. Струйные принтеры.

Цель: Изучить причины неисправности и сбои матричных и струйных принтеров и способы их устранения

Матричный принтер (МП) является сложными микропроцессорными электронно-механическими устройством, собранными на современной электронной базе с применением оптоэлектроники, шаговых двигателей (ШД), электромеханического привода.

В матричном принтере реализуется ударный способ регистрации изображения.



Структурная схема матричного принтера

Основные узлы принтера и их связь представлены на Рисунок 72

- механическое шасси принтера;
- ROCX — основная электрическая плата (плата управления);
- LCPNL — плата передней панели;
- PF — шаговый двигатель подачи бумаги;
- CR — шаговый двигатель каретки;
- PH — печатающая головка (ПГ)!
- PE — датчик конца бумаги;
- HP — датчик левого края прогона каретки;
- CN1 — 36-контактный разъем параллельного интерфейса;
- CN2 — 26-контактный разъем последовательного интерфейса;
- CN3 — 9-контактный разъем для принимаемых сигналов с кнопок передней панели и выходные сигналы для управления светодиодами;
- CN4 — 12-контактный разъем для выходных сигналов управления печатающей головкой;
- CN5 — 12-контактный разъем для выходных сигналов управления шаговыми двигателями каретки и подачи бумаги;
- CN6 — 2-контактный разъем для приема сигнала с датчика конца бумаги;
- CN7 — 2-контактный разъем для приема сигнала с датчика левого края прогона каретки;
- CN8 — 4-контактный разъем для входных питающих напряжений.

Диагностика неисправностей и ремонт матричного принтера

Для проведения инициализации принтера необходимо либо включить сетевой выключатель, либо подать по интерфейсному кабелю сигнал RESET L-уровня.

При инициализации принтера происходят следующие действия:

- каретка устанавливается в позицию HOME;
- устанавливается режим ON LINE;
- очищаются все буфера;
- устанавливается межстрочное расстояние 1/6";
- устанавливается длина страницы 11 или 12 дюймов, в соответствии с положением DIP-переключателей;
- очищаются все позиции вертикальной табуляции, а горизонтальная табуляция устанавливается на каждые 8 колонок;
- устанавливается режим печати в соответствии с положением DIP-переключателей.

Звуковая сигнализация

Гудки зуммера сообщают оператору о следующих событиях:

- поступлении на принтер команды BEL, при этом зуммер гудит один раз (длительность звукового сигнала порядка 0,1 с);

- установке шрифта NLQ-Roman, при этом зуммер гудит два раза;
- установке шрифта NLQ-Sans-Serif, при этом зуммер гудит три раза;
- установке шрифта DRAFT, при этом зуммер гудит один раз;
- выборе режима SelectType, при этом зуммер гудит один раз;
- конце бумаги, при этом зуммер гудит 8 раз;
- ненормальном движении каретки, при этом зуммер гудит 5 раз;
- отклонении питающего напряжения от допустимых значений, при этом зуммер гудит 5 раз.

Принтер переходит в аварийное состояние при:

- обнаружении левого края прогона каретки при инициализации (Home Position);
- превышении напряжения +24 В, запитывающего ШД и ПГ, величины +27 В.

Поиск неисправностей целесообразно проводить от более простых элементов к более сложным и дорогостоящим по заранее составленному плану. Предпочтителен метод последовательного исключения подозреваемых в отказе компонентов, если имеются заведомо исправленные компоненты для замены. Отказы в электронных компонентах обычно довольно просты. Причинами неисправностей чаще всего бывают:

- «пробой» на землю или на шину питания вывода микросхемы;
- отсутствие контакта или обрыв контактного проводника на кристалле микросхемы;
- неполноценные логические уровни;
- «уход» параметров транзисторов, регистров, конденсаторов;
- ошибочный уровень напряжения;

нарушение временной диаграммы работы узла или компоненты.

Смазка принтера

Фирма EPSON рекомендует, чтобы детали в точках, показанных на Рисунок, были смазаны по графику с использованием смазочных веществ, которые были проверены в широких пределах и оказались удовлетворяющими требованиям печатающего устройства.

Необходимо регулярно производить смазку по интервалам А и В в таблице. Необходимо убедиться в том, что называемые детали были чистыми перед нанесением смазочной мази, и избегать чрезмерного нанесения, которое может повредить связанные детали.

№	Пункты смазки	Смазочное вещество	Интервал
1*	Контактная часть вала шкива ременного привода и Е-кольца	G-27	В
2*	Контактная часть планетарной шестерни красящей ленты и вала	G-27	В
3*	Контактная часть шестерни привода красящей ленты и вала	G-27	В
4*	Контактная часть ролика подачи бумаги и вала	G-27	В
5*	Войлок	0-2	А
6*	Направляющая ось каретки	0-2	А
7*	Вал редукционной шестерни подачи бумаги	G-14	В
8*	Редукционная шестерня подачи бумаги (1/3 периметра)	G-14	В
	Примечание.		
	*— смазка необходима в процессе сборки.		

А — смазка через каждые шесть месяцев. В — смазка при каждом капитальном ремонте.

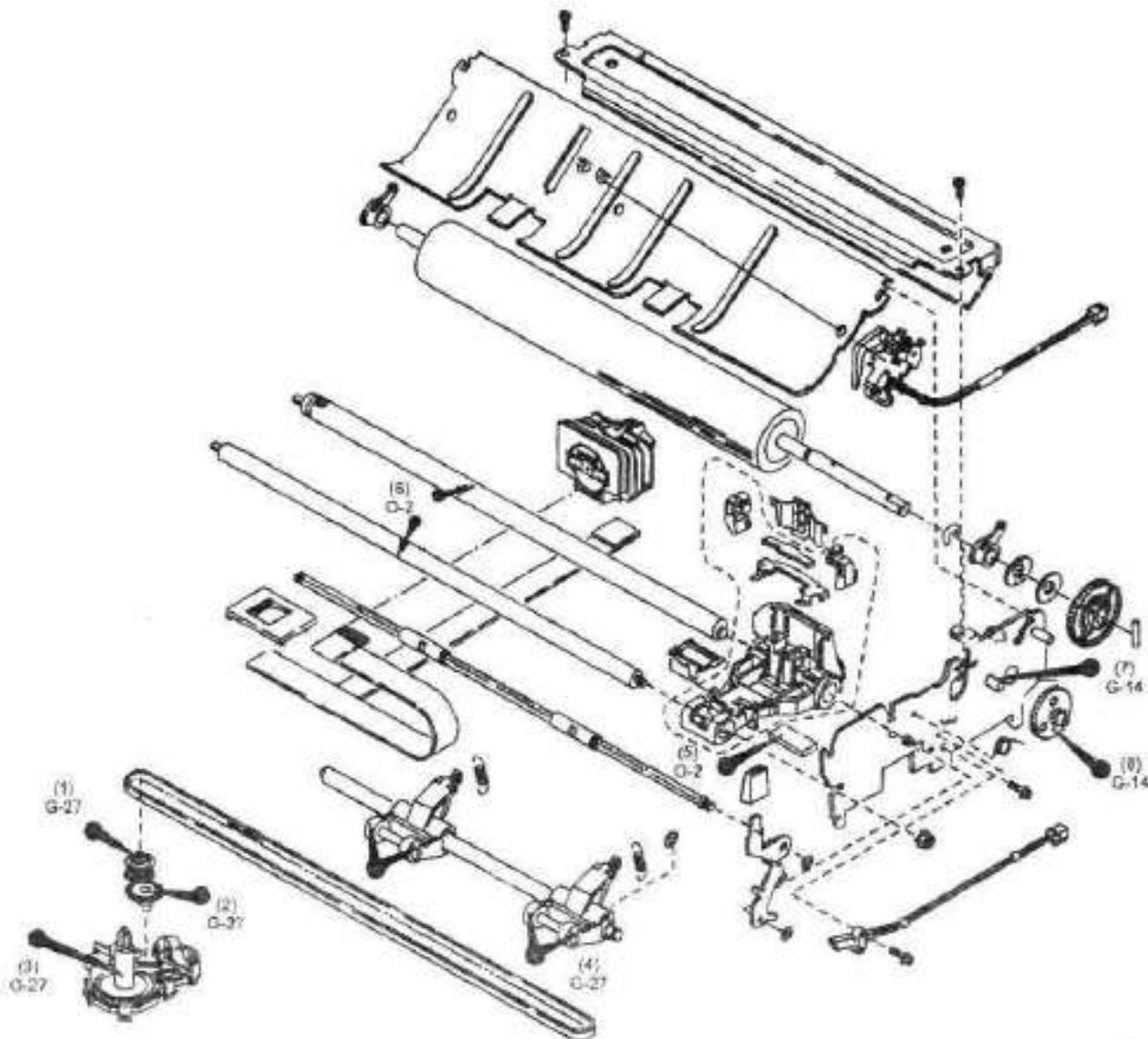


Схема разборки матричного принтера и места расположения точек смазки

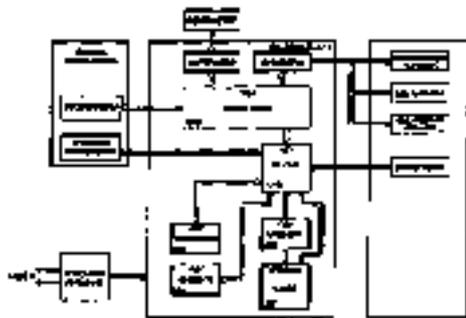
Структурная схема струйного принтера и ее особенности. Диагностика неисправностей и ремонт струйного принтера

Струйные принтеры относятся, к классу последовательных матричных безударных печатающих устройств, реализующие струйный метод регистрации изображения

Струйный способ регистрации основан на избирательном окрашивании символа на бумаге с помощью струи жидкого красителя, который выбрасывается в виде струи из сопла или нескольких сопел под воздействием импульсного или статического избыточного давления.

В струйных принтерах реализуют два способа получения микро капли:

- "пузырьковую" технологию;
- пьезоэффект.



Блок-схема струйного принтера

Основные виды неисправностей струйных принтеров.

Неисправности электронной части принтера, полностью соответствуют аналогичным неисправностям матричным принтерам

- Неисправности механизма перемещения каретки;
- Неисправности механизма перемещения бумаги;
- Неисправности механизма подачи бумаги.

Загрязнение принтера. Поверхность сопла и картриджа со временем загрязняется каплями чернил и ворсинками бумаги, после чего качество печати оставляет желать лучшего. Пыль собирается на направляющей механизма перемещения каретки, затрудняя ее перемещение.

Засыхания чернил внутри сопла ПГ. Принтер необходимо выключать кнопкой питания если просто выдернете вилку из сети во время эксплуатации, или при аварийных отключениях напряжения в печатающей головке, оставшейся в промежуточной позиции, происходит интенсивное засыхание чернил. Многие модели струйных принтеров имеют режим парковки, при котором печатающая головка возвращается в исходное положение внутри принтера, что предотвращает засыхание чернил. В некоторых струйных принтерах имеются специальные устройства очистки сопел.

Струйные принтеры совершенно не переносят пониженного напряжения. Оно может вызвать поломку принтера или выход из строя печатающих картриджей. Обычная ситуация при попытке печати при пониженном напряжении - принтер печатает несколько первых строк, затем останавливается и выдает сообщение об ошибке.

Восстановление

Под восстановлением следует понимать процесс очистки узлов после засыхания чернил или засорения каналов. Не подлежат восстановлению картриджи, которые явно отработали свой срок Восстанавливаемые картриджи можно разделить на три группы:

1. впитывающей губкой;
2. вакуумным удержанием чернил;
3. отдельной головкой.

При засыхании **картриджа с губкой** внутри следует попытаться размочить губку. Для этого ставим картридж соплами в дистиллят на сутки. Важно налить мало воды, чтобы в нее были погружены только сопла. Затем в картридж заливаются чернила и прокачиваются чернила через присоску шприцом. Оттягивайте шприц медленно, без резких рывков, и, когда чернила начнут выходить равномерно и в больших количествах (не более 10 мл) процедуру лучше прекратить. Сделайте 2-3 прочистки головок, напечатайте пробную страницу.

Данный тип картриджей очень плохо подлежит восстановлению.

Картриджи с воздушным заполнением Залить 10 мл дистиллированной воды внутрь, потрясти картридж, вылить воду. Повторить три раза. Поставить картридж соплами в дистиллят на сутки, так чтобы, чтобы в воде были только сопла. Затем залить чернила, загерметизировать картридж, и выполнить отсос чернил через сопла. Если устройства для отсоса в наборе нет, то не

импровизируйте, лучше найдите устройство, так как повредить сопла и электронику очень легко. Сделайте 2-3 прочистки головок и напечатайте пробную страницу.

Раздельные печатающие головки. В случае возникновения проблем с резервуаром его просто выкидывают потому, что с ним сделать ничего нельзя. Для восстановления головок, следует сначала несколько раз выполнить программную процедуру прочистки головок, реализуемую драйверами принтера. Если это не помогает, снять головку и поставить головку на отмокание в воду на 1-2 дня. Затем собирать принтер, и выполнить прочистки головок. Если после 5-10 раз результата нет, головки подлежат замене.

Не подлежат восстановлению картриджи:

- с затвердевшими губками,
- с повреждением электроники,
- с механическими повреждениями сопел,
- с нарушенной герметизацией (трещины, повреждения мешков),
- слишком сильно засохшие или засоренные.

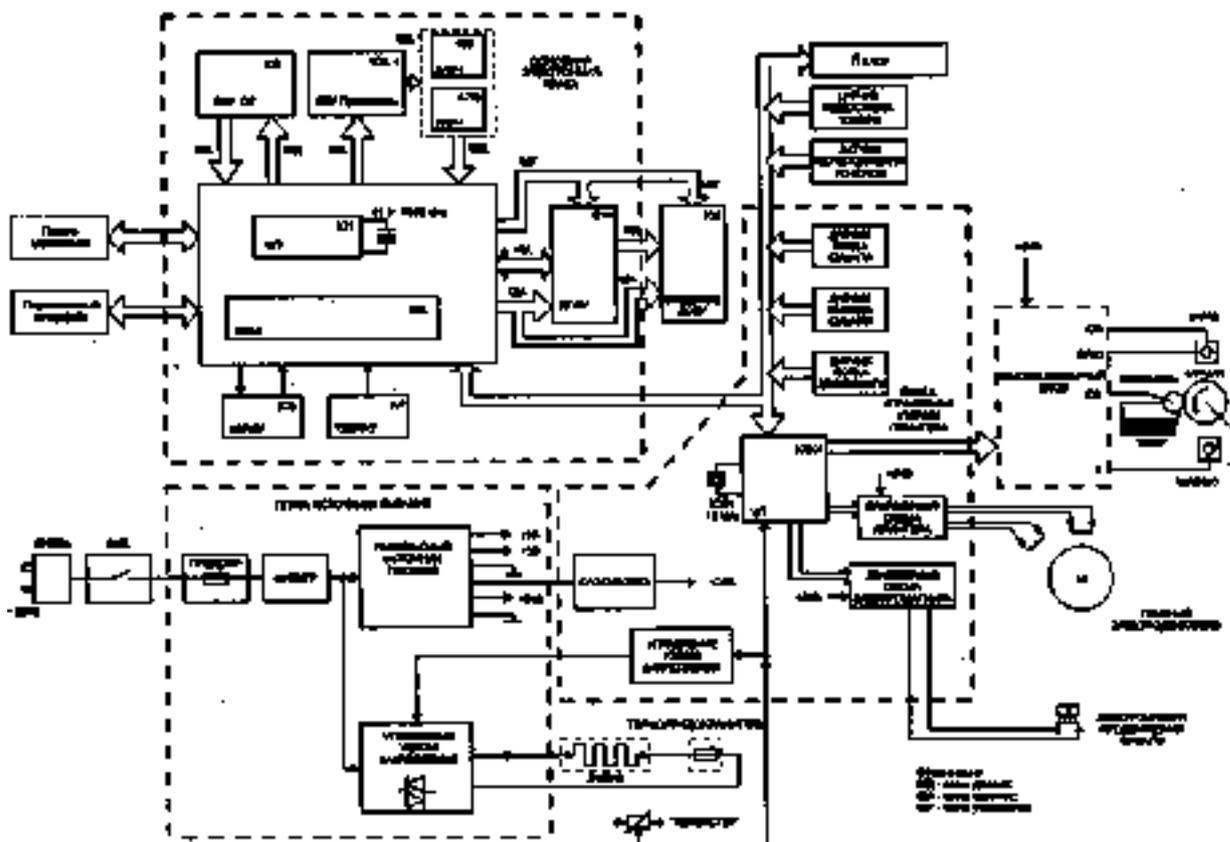
Практическая работа № 45

Тема : Лазерные принтеры. Сканеры.

Цель: Изучить причины неисправности и сбои лазерных принтеров и сканеров.

В основе работы лазерного принтера лежит электрофотографический принцип формирования изображения. В основе технологии лежит принцип сухого электростатического переноса. Суть этого принципа такова: источник света светит на предварительно заряженную поверхность светочувствительного вала (фотобарабана, фотовала). На тех местах, на которые попал свет, меняется заряд и к этим местам затем притягивается тонер. Затем этот тонер перетягивается за счёт электростатики на бумагу, на которой попадает в печку, где и закрепляется, под действием высокой температуры и давления. Отпечатки, сделанные таким способом, не боятся влаги, устойчивы к истиранию и выцветанию. Качество такого изображения очень высоко.

Структурная схема лазерного принтера представлена на Рисунок



Блок-схема лазерного принтера

Основными элементами принтера являются:

- Источник питания;
- Электронная плата, которая содержит:
 - Управляющую микроэвм;
 - ПЗУ;
 - ОЗУ
- Плата управления узлами принтера;
- Высоковольтный блок;
- Главный электродвигатель;
- Узел закрепления (фузер);

Особенности узла транспортировки бумаги

Бумага, помещенная в лоток, активирует датчик наличия бумаги PS201, который сообщает плате ECU о наличии бумаги, принтер входит в состояние готовности к приему данных.

Приняв данные в форматер, ECU включает лазер-сканер, главный двигатель и активирует соленоид подачи бумаги SL001.

Планка подъемника бумаги подводит переднюю кромку бумаги к ролику подачи, ролик подачи делает один оборот, толкая бумагу вперед к роликам протяжки.

Тормозные площадки, имеющие коэффициент трения с бумагой выше, чем между листами бумаги, позволяют подать к роликам протяжки только один лист.

Ролики протяжки подводят переднюю кромку бумаги к датчику регистрации бумаги PS402, который информирует ECU, что бумага зарегистрирована и должна быть начата модуляция луча для начала процесса экспонирования. Датчик регистрации позволяет точно совместить изображение на барабане с листом бумаги.

Ролики протяжки продвигают бумагу далее к барабану и ролику переноса под ним.

После переноса изображения бумага попадает в печку и ее передняя кромка активирует датчик выхода PS401, сообщая плате ECU, что бумага дошла до печки. Ролики выхода направляют бумагу в выходной лоток и задняя кромка бумаги деактивирует датчик выхода, сообщая ECU, что бумага успешно покинула печку.

Условия выдачи ошибки пути бумаги Процессором будет выдан сигнал ошибки бумаги в следующих случаях:

- бумага не достигла датчика регистрации PS402, после того, как соленоид подачи бумаги был активирован дважды в течение 2,8 с после начала первой активации;
- датчик регистрации не был деактивирован задней кромкой бумаги через 4,6 с после регистрации передней кромки;
- датчик выхода PS401 не детектировал переднюю кромку бумаги через 2,1 с после регистрации передней кромки;
- датчик выхода не детектировал заднюю кромку бумаги через 1,5 с после регистрации задней кромки бумаги датчиком PS402, либо датчик выхода не детектировал заднюю кромку бумаги через 10 с после прохождения передней кромки через датчик выхода;
- датчик выхода не детектировал переднюю кромку бумаги через 2,2 с после прохождения задней кромки бумаги через датчик регистрации;
- датчик регистрации и выхода бумаги детектировали бумагу сразу после включения принтера или в Initial Rotation Period.

Профилактика и диагностика неисправностей принтера

Для проведения профилактических работ с принтером необходимо выполнить его разборку сняв для этого наружный пластмассовый кожух. Отчистить внутренние поверхности принтера от пыли и тонера.

Резиновые ролики протереть жидкостью для профилактики резиновых поверхностей (например, Platenclene фирмы Automation Facilities), а зеркала -

жидкостью для профилактики оптических поверхностей (SafecLens фирмы AF или аналогичные средства от Хегох, Katun).

Внутреннюю часть рамы принтера можно продуть компрессором. Пластиковые кожуха лучше всего отмываются жидким мылом либо специальными составами типа Foamclene (AF).

Основные виды неисправностей можно разделить на три группы:

1. неисправности электронной схемы
2. неисправности кинематики и механики
3. неисправности картриджа

Неисправности электронной схемы обусловлены в основном старением элементов.

Диагностика неисправности производится в следующей последовательности:

1. Проверяется исправность блока питания – наличие и соответствие питающих напряжений заданным.
2. Проверяется исправность датчиков и наличие сигналов на их выходе
3. Проверяется исправность контроллера (микро ЭВМ)
 - наличие питающих напряжений;
 - прохождение сигнала «Сброс»;
 - наличие тактовых импульсов на входе;
 - наличие и изменение сигналов на ША и ШД.

Для диагностики можно использовать индикацию кодов ошибок на лицевой панели.

Что показывают индикаторы принтера	Описание ошибки
ROM/RAM Error:	ошибка распределения и чтения данных с компьютера. Заменить дополнительно установленную память принтера, заменить форматтер (схема формирования изображения) принтера.
Fuser Error:	ошибка термоэлемента принтера. Проверить контакты термоузла и термистора термоузла, заменить термоузел.
Beam Error:	общая неисправность принтера. Выключить-включить принтер, проверить подключение шлейфов лазер-сканера, проверить лазер-сканер, заменить DC-контроллер.
Print Engine Error:	общая ошибка вывода на печать. Отключить интерфейсный кабель LPT ("Центроникс"), снять-поставить форматтер принтера, заменить форматтер, заменить DC-контроллер.
Printer Laser/Scanner Error:	ошибка лазер-сканера. Почти всегда-замена лазер-сканера.
Firmware Error:	фатальная ошибка форматтера. Замена форматтера.
DIMM Error:	ошибка дополнительно установленной памяти. Заменить дополнительно установленную память.

Основные неисправности кинематики и механики

Данные неисправности возникают как по причине нормального износа движущихся частей принтера, так и после профилактического обслуживания из-за небрежности инженера во время обратной сборки.

Основные неисправности представлены в таблице:

Характер	Устранение неисправности
-----------------	---------------------------------

неисправности	
Принтер забирает из приемного лотка много листов.	Кардинальной мерой решения данной неисправности является замена сепаратора листа, но возможны варианты переклейки резинового слоя. Для этого необходимо тонкой шлицевой отверткой поддеть резиновую пластину сепаратора, аккуратно отделить ее от пластикового основания, и, перевернув на 180 градусов, плотно прижать к исходному месту. Если будет замечено явное пересыхание резинки сепаратора, то такая деталь не подвержена восстановлению.
Принтер не берет бумагу из приемного лотка.	Неисправен или сильно загрязнен подающий ролик принтера. Можно попытаться произвести восстановление его свойств жидкостью для профилактики резиновых поверхностей, но лучше заменить ролик. Также появление этой неисправности может происходить в результате утери одной из пружин сепаратора или отщелкивающей пластины.
При инсталляции принтера слышен хруст в передней части принтера. При печати наблюдаются черные пятна.	Вышла из строя (обычно порвалась) термопленка фьюзера принтера. Можно решить данную проблему заменой термопленки, но правильной и долговечней будет замена термоэлемента в сборе, т.к. частицы тонера, попадая на термолинейку, разрушают ее, что влечет за собой выход ее из строя.
При печати наблюдаются места светлого изображения или белые полосы по вертикали.	Обычно это загрязнение оптической системы лазер-сканера, но также неисправность может появляться от использования картриджей или заправленных, или сомнительного происхождения. Соответственно почистить оптику лазер-сканера или заменить картридж.
При инсталляции принтера слышен воющий скрип слева. Принтер не печатает.	Лопнула шестерня основного привода. Заменить шестерню, удалить старую смазку из привода и нанести новую. Смазку следует использовать только для пластиковых приводов (густую, белого цвета). Производитель не имеет значения.
Первый лист печатается нормально, а второй проходит после регистрации одну треть и останавливается. Индикация "Замятие бумаги"	Неисправен датчик выхода листа. Усилить пружинку датчика дополнительным витком. Произвести профилактику или замену оптопары. Если неисправность не устранена заменой оптопары, следует поменять DC-контроллер.

Практическая работа № 46

Тема :Последовательный, параллельный и другие интерфейсы ввода-вывода. Подключаемые устройства. Тестирование.

Цель :познакомиться со стандартами, принятыми для обеспечения последовательного обмена в вычислительных системах, физической реализацией каналов последовательного обмена и их программированием.

Микропроцессорная система без внешних устройств (клавиатуры, дисплея, накопителей информации на магнитных носителях, принтера) оказывается бесполезной. Поэтому при разработке вычислительной системы большое внимание уделяется организации взаимодействия системы с

внешними устройствами. Основное требование при этом - надежная, без потерь передача информации. Для обеспечения этого требования разработаны и стандартизованы различные интерфейсы, предназначенные для обмена информацией между вычислительной системой и внешними устройствами.

Интерфейсом называется набор сигналов, которыми обмениваются ЭВМ и внешнее устройство при приеме и передаче информации, а также аппаратура, обеспечивающая этот обмен. Последовательность передачи сигналов во времени называется протоколом обмена.

Интерфейсы принято делить на магистральные и радиальные. Магистральным называется такой интерфейс, к которому подключаются одновременно несколько устройств. Такой интерфейс обычно используется для связи блоков самой вычислительной системы. Для связи ЭВМ и внешнего устройства используется обычно радиальный интерфейс (для каждого внешнего устройства используется свой канал связи). По протоколу обмена интерфейсы делят на параллельные и последовательные. Все интерфейсы общего применения ориентированы на байтовый (восьмибитовый) обмен информацией. В параллельном интерфейсе байт данных передается по восьми линиям одновременно, а в последовательном по одной линии бит за битом последовательно. В настоящей работе рассматриваются радиальные последовательные интерфейсы общего применения. Наиболее употребительные из них RS-232C (международный стандарт), стык С2 (его отечественный аналог) и ИРПС.

1.1. Интерфейс RS-232C

Интерфейс RS-232C – один из наиболее часто используемых стандартных последовательных интерфейсов. Основы функционирования этого интерфейса подробно изложены в учебнике, поэтому мы сосредоточим внимание на его физической реализации.

Стандартный последовательный порт интерфейса RS-232C представляет собой 25 контактный разъем. Терминальное оборудование обычно оснащено разъемом со штырьками, а связное – разъемом с отверстиями (но могут быть и исключения).

На практике вспомогательный канал RS-232C применяется редко, и в асинхронном режиме из 25 линий используется обычно только первые 8. Назначение линий в этом случае приведено в таблице 2.

1.2. Интерфейс ИРПС.

Стандарт ИРПС (интерфейс радиальный, последовательный) описывает вариант последовательного интерфейса, обеспечивающего асинхронную передачу постоянного тока (токовая петля) по четырехпроводной линии. В некоторых случаях допустима цепь, указывающая на готовность внешнего устройства. Линии сигналов интерфейса ИРПС приведены в таблице 4. Каждая линия представляет собой двухпроводную петлю. Наличие или отсутствие тока в петле является логической единицей или нулем. Стандартизованное значение лог.1 - 15...25 мА, лог.0 - 0...3 мА («20 мА токовая петля»). Цепи взаимосвязи выполняются витыми парами проводов. Типы применяемого разъема и кабеля стандартом не регламентируются.

1.3. Последовательный интерфейс IBM совместимых компьютеров.

В IBM совместимых компьютерах для последовательной передачи данных применяется стандарт RS-232C, однако используются 9 и 25 контактные разъемы с нестандартным расположением линий интерфейса. В таблице 5 приведена разводка 9 контактного разъема.

Таблица 2

Контакт	Сигнал	Выполняемая функция
---------	--------	---------------------

1	FG	Подключение защитной земли или экрана
2	TxD	Последовательные данные от АПД к ООД
3	RxD	Последовательные данные от ООД к АПД
4	RTS	Активным уровнем АПД показывает желание переслать данные к ООД
5	CTS	Активным уровнем ООД указывает на готовность принимать данные
6	DSR	Активным уровнем ООД сообщает, что есть связь Сигнальная земля
7	SG	Активным уровнем АПД указывает, что ООД может подключиться к каналу связи
8	DCD	

Таблица 3

Контакт	Номер цепи	Наименование сигнала	Группа
1	101	Экран	Заземление
7	102	Сигнальная земля	
2	103	Передаваемые данные	Данные
3	104	Принимаемые данные	
4	105	Запрос передачи	Управление
5	106	Готов к передаче	
6	107	Передатчик готов	
20	108.2	Приемник готов	
8	109	Детектор принимаемого линейного сигнала	
22	125	Индикатор вызова	

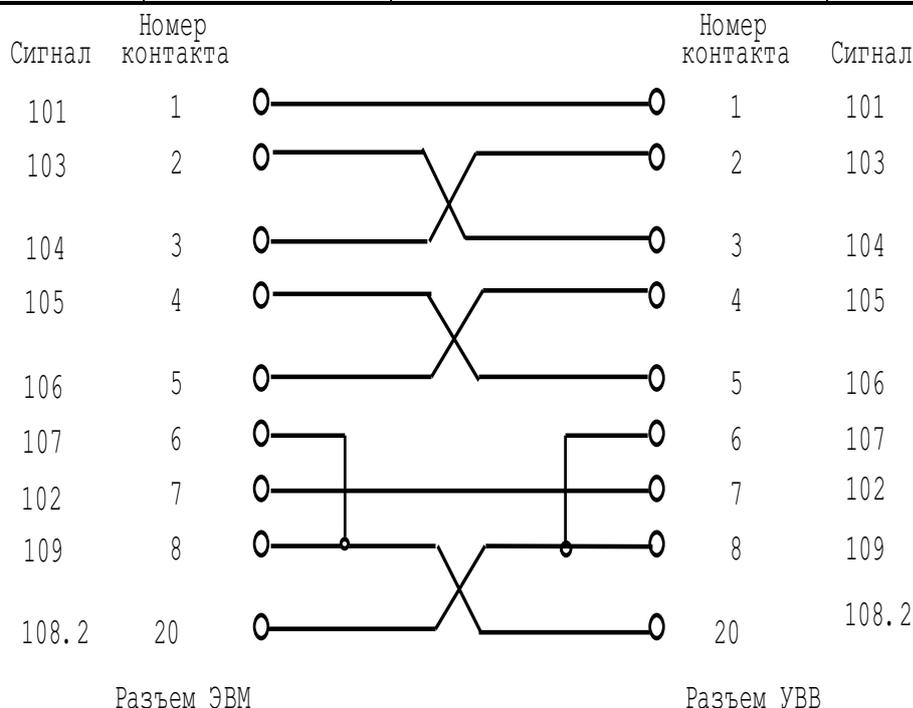


Рис. 1. Соединение линий последовательного интерфейса

Таблица 4

Номер	Наименование	Обозначение
-------	--------------	-------------

1	Передаваемые данные (прямой и обратный провод) Принимаемые данные	ПД+/ПД-
2	Готовность приемника (необязательная цепь)	ПрД+/ПрД-
3		ГП+/ГП-

Таблица 5

Номер контакта	Наименование сигнала	Назначение сигнала
1	DCD	Обнаружение несущей данных
2	RxD	Принимаемые данные
3	TxD	Передаваемые данные
4	DTR	Готовность терминала
5	-	Общий
6	DSR	Готовность модема
7	RTS	Запрос передачи
8	CTS	Сброс передачи
9	RI	Индикатор звонка

1.4. Контроллер последовательного интерфейса.

Интерфейсы последовательных каналов ввода/вывода в микропроцессорных системах реализуются с использованием БИС КР580ВВ51. Микросхема представляет собой универсальный синхронно-асинхронный приемопередатчик последовательной связи, выполняющий функции приема и преобразования параллельных форматов слов в последовательные для их передачи по каналам связи, и последовательных форматов, принимаемых из каналов связи, в параллельный формат для ввода в процессор. Микросхема может быть запрограммирована для работы в пяти режимах: асинхронная передача, асинхронный прием, синхронная передача, синхронный прием с внутренней синхронизацией, синхронный прием с внешней синхронизацией.

На рис.2 приведена структурная схема БИС, а в таблице 6 – назначение выводов.

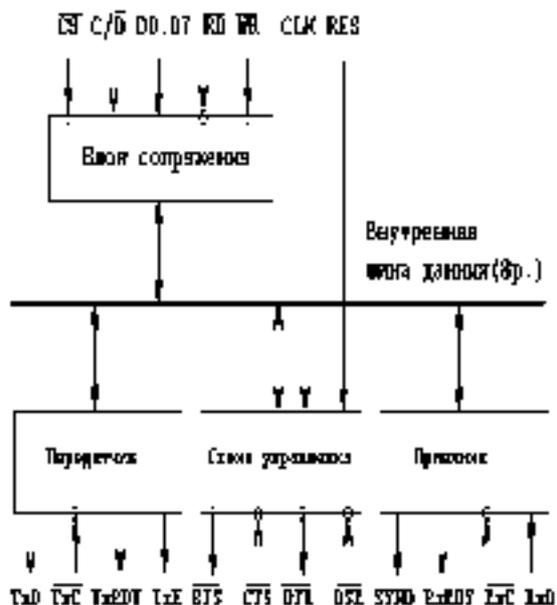


Рис. 2. Функциональная схема контроллера 580ВВ51

Передачик принимает данные с шины данных, преобразует их в последовательный код, добавляет служебные разряды и выдает их на выход передатчика TxD под управлением сигналов

синхронизации со входа TxС. Приемник принимает данные со входа RxD, преобразует их в параллельный код, исключает служебные символы и посылает на шину данных. Прием синхронизируется сигналами на входе RxC. В режиме асинхронной передачи/приема скорость передачи или приема кратна частоте сигналов на входе TxС/RxC. Коэффициент кратности устанавливается программно и равен 1; 16 или 64. Сигналы TxRDY и RxDY используются для связи с процессором. Сигнал TxRDY указывает, что передатчик готов принять новое слово данных от процессора. В единичное состояние сигнал устанавливается после программного запуска передачи и после завершения передачи очередного слова данных, а сбрасывается в нулевое состояние после записи байта данных в регистр данных передатчика. Сигнал RxDY показывает, что данные в приемнике готовы для ввода в процессор. Он устанавливается в единичное состояние после приема слова данных и сбрасывается после считывания данных процессором. Оба сигнала могут быть использованы как сигналы требования прерываний, в случае организации ввода/вывода методом опроса, сигналы не используются.

Схема управления содержит регистры управляющих слов, регистр состояния, схему управления модемом. Синхронизируется БИС сигналами, подаваемыми на вход CLK (обычно используют вторую фазу сигналов синхронизации микропроцессора). Сигнал SR длительностью не менее 6 периодов синхронизации используется для установки БИС в исходное состояние. Выход сигнала запроса приемнику терминала RTS устанавливается в 0 программно и используется как требование внешнего устройства к передаче данных. Сигнал на входе готовности приемника терминала CTS указывает (при CTS=0), что передача данных внешним устройством разрешена. Выход сигнала запроса готовности передатчику терминала DTR можно использовать для синхронизации работы передатчика и управления скоростью выборки. Он устанавливается в 0 программно. Вход сигнала готовности передатчика терминала DSR указывает на готовность внешнего устройства к передаче, фиксируется в слове состояния и может быть проанализирован программой.

С процессором БИС сопрягается посредством шины данных DO...D7 и управляющих сигналов CS, C/D, RD и WR. На вход выбора кристалла CS подается сигнал логического 0 с селектора адреса, определяющего адрес, по которому обращаются к БИС при программировании. Вход C/D (управление/данные) обычно управляется линией AO шины адреса. Входы, управляющие чтением и записью информации RD и WR, соединяются с линиями IORC и IOWR процессора (линии, управляющие чтением/записью во внешние устройства). Возможные варианты сочетания управляющих сигналов и направления передачи информации в системе приведены в таблице 7.

Микросхема содержит 7 программно-доступных регистров: 8-разрядные регистры данных (РД), состояния (РС), режима (РР), команд (РК), первого синхросимвола (РСС1), второго синхросимвола (РСС2) и регистр передатчика. В асинхронном режиме работы регистры РСС1 и РСС2 не используются.

Перед использованием контроллер должен быть запрограммирован. Программирование осуществляется записью нужной информации в регистры БИС. Порядок записи управляющих слов и данных определяется рядом правил. После сигнала сброса по линии SR производится запись управляющего слова режима в РР. Формат управляющего слова режима приведен в таблице 8. Следующие управляющие слова в зависимости от содержимого РР интерпретируются либо как первый синхросимвол и записывается в РСС1 (для синхронного режима), либо как команда (в асинхронном режиме). В синхронном режиме третье управляющее слово воспринимается как второй синхросимвол и записывается в РСС2, а четвертое словотакже воспринимается как команда.

Таблица 7

Тип операции	Операция	Сигналы управления			
		C/D	RD	WR	CS

Чтение (Ввод)	ШД←РД	0	0	1	0
	ШД←РС	1	0	1	0
Запись (Вывод)	ШД→РПД	0	1	0	0
	ШД→РУ	1	1	0	0
Отключение от ШД Запрещено		-	-	-	1
		-	0	0	0

Таблица 8

Разряды рег. режима		Функции выполняемые микросхемой в каждом режиме	
D1	D0	Режим, отношение частот синхронизации :	
0	0	Синхронный режим работы	
0	1	Асинхронный режим работы, отношение частот 1:1	
1	0	Асинхронный режим работы, отношение частот 1:16	
1	1	Асинхронный режим работы, отношение частот 1:64	
D3	D2	Число информационных бит в пакете (без стоп-битов, бита паритета и старт-бита):	
0	0	5 разрядный символ	
0	1	6 разрядный символ	
1	0	7 разрядный символ	
1	1	8 разрядный символ	
D5	D4	Контроль паритета:	
x	0	Нет контроля	
0	1	Нечетный паритет	
1	1	Четный паритет	
D7	D6	Длина стоп-бита (асинхронный режим):	Вид синхронизации (синхронный режим)
0	0	Запрещено	Внутренняя, 2 синхросимв.
0	1	1 стоп - бит	Внешняя, 2 синхросимвола
1	0	1,5 стоп - бита	Внутренняя, 1 синхросимв.
1	1	2 стоп - бита	Внешняя, 1 синхросимвол

Формат регистра команд приведен в табл.9. На этом начальное программирование заканчивается. В дальнейшем на микросхему могут поступать данные и команды в произвольном порядке (команды от данных микросхема отличает по сопровождающему их сигналу C/D, лог.1 – команды, лог.0 – данные). Если необходимо сменить режим, нужно подать команду программного сброса или сигнал SR после чего повторить процедуру начального программирования.

Программный контроль за состоянием приемопередатчика возможен посредством слова состояния, формат которого приведен в таблице 10.

В настоящей работе БИС используется в режиме асинхронного обмена.

Таблица 9

Разряд	Обозначение	Функции
--------	-------------	---------

D0	РПД	Разрешение передачи при ЗПД=1
D1	ЗПД	Запрос передачи, DTR=0 при ЗПД=1
D2	РПМ	Разрешение приема при РПМ=1
D3	РП	Разрыв (конец) передачи при РП=1
D4	СФО	(TxD=0)
D5	ЗПМ	Сброс флагов ошибок при СФО=1
D6	СБ	Запрос приема, RTS=0 при ЗПМ=1
D7	РС	Программный сброс при СБ=1 Разрешение поиска синхросимволов при РС=1

Таблица 10

Разряд	Обозначение	Функции
D0	TxRDY	Готовность передатчика при TxRDY=1
D1	RxRDY	Готовность приемника при RxRDY=1
D2	TxE	Регистр передатчика пуст при TxE=1
D3	OK	Ошибка контроля четности при OK=1
D4	OH	Ошибка переполнения приемника (процессор не считал данные до получения новых)
D5	OF	Ошибка формата при OF=1 (не найдено битов останова в конце посылки)
D6	SYND	Синхронизация : 1 - есть, 0 - нет
D7	DSR	Готовность передатчика терминала при DSR=1

Практическая работа № 47

Тема: Последовательные порты: расположение, конфигурация, тестирование.

Последовательный порт, как и параллельный, появился задолго до появления персональных компьютеров архитектуры IBM PC. В первых персоналках COM-порт использовался для подсоединения периферийных устройств. Однако сфера его применения несколько отличалась от сферы применения параллельного порта. Если параллельный порт использовался в основном для подключения принтеров, то COM-порт (кстати, приставка COM – это всего лишь сокращение от слова communication) обычно применялся для работы с телекоммуникационными устройствами, такими, как модемы. Тем не менее, к порту можно подключить, например, мышь, а также другие периферийные устройства.

COM-порт, основные сферы применения:

1. Подключение терминалов
2. ~ внешних модемов
3. ~ принтеров и плоттеров
4. ~ мыши
5. Прямое соединение двух компьютеров

В настоящее время сфера применения COM-порта значительно сократилась благодаря внедрению более быстрого и компактного, и, кстати, тоже последовательного, интерфейса USB. Почти вышли из употребления внешние модемы, рассчитанные на подключение к порту, а также «COM-овские» мыши. Да и редко кто теперь соединяет два компьютера при помощи нуль-модемного кабеля.

Тем не менее, в ряде специализированных устройств последовательный порт до сих пор используется. Можно найти его и на многих материнских платах. Дело в том, что по сравнению с USB COM-порт имеет одно важное преимущество – согласно стандарту последовательной передачи данных RS-232, он может работать с устройствами на расстоянии в несколько десятков метров, в то время как радиус действия кабеля USB, как правило, ограничен 5 метрами.

Принцип работы последовательного порта и его отличие от параллельного

В отличие от параллельного (LPT) порта, последовательный порт передает данные побитно по одной-единственной линии, а не по нескольким одновременно. Последовательности битов группируются в серии данных, начинающиеся стартовым битом и кончающиеся стоповым битом, а также битами контроля четности, используемыми для контроля ошибок. Отсюда происходит и еще одно английское название, которое имеет последовательный порт – Serial Port.

Последовательный порт имеет две линии, по которым передаются собственно данные – это линии для передачи данных от терминала (ПК) к коммуникационному устройству и обратно. Кроме того, существует еще несколько управляющих линий. Обслуживает Serial port специальная микросхема UART, которая способна поддерживать относительно высокую скорость передачи данных, достигающую 115 000 бод (байт/с). Правда, стоит отметить, что реальная скорость обмена информацией зависит от обоих коммуникационных устройств. Кроме того, в функции контроллера UART входит преобразование параллельного кода в последовательный и обратно.

Порт использует электрические сигналы сравнительно высокого напряжения – до +15 В и -15 В. Уровень логического нуля последовательного порта составляет +12 В, а логической единицы – -12 В. Такой большой перепад напряжений позволяет гарантировать высокую степень помехоустойчивости передаваемых данных. С другой стороны, используемые в Serial port высокие напряжения требуют сложных схемотехнических решений. Это обстоятельство также поспособствовало снижению популярности порта.

Последовательный интерфейс RS-232

Работа Serial port на ПК базируется на стандарте передачи данных для последовательных устройств RS-232. Этот стандарт описывает процесс обмена данными между телекоммуникационным устройством, например, модемом и компьютерным терминалом. Стандарт RS-232 определяет электрические характеристики сигналов, их назначение, длительность, а также размеры коннекторов и схему выводов для них. При этом RS-232 описывает лишь физический уровень процесса передачи данных и не касается используемых при этом транспортных протоколов, которые могут меняться в зависимости от используемого коммуникационного оборудования и программного обеспечения.

Стандарт RS-232 был создан в 1969 г, а его последняя версия, TIA 232, вышла в 1997 г. В настоящее время RS-232 считается устаревшим, однако большинство операционных систем до сих пор его поддерживает.

В современных компьютерах разъем Serial port представляет собой 9-штырьковый разъем типа «вилка» DB-9, хотя стандарт RS-232 описывает также разъем с 25-ю контактами – DB-25, который часто применялся на старых компьютерах. Разъем DB-9 обычно расположен на системной плате ПК, хотя в старых компьютерах он мог находиться на специальной мультикарте, вставляемой в слот расширения.

9- штырьковое гнездо DB-9 на материнской плате

Разъем DB-9 на кабеле подключаемого к порту устройства

В отличие от параллельного порта, разъемы с обеих сторон двустороннего последовательного кабеля идентичны. Помимо линий для передачи самих данных, порт содержит несколько служебных линий, по которым между терминалом (компьютером) и телекоммуникационным устройством (модемом) может передаваться управляющая информация. Хотя теоретически для работы последовательного порта достаточно лишь трех каналов – прием данных, передача данных и земля, практика показала, что наличие служебных линий делает связь более эффективной, надежной и, как следствие, более быстрой.

Назначение линий разъема Serial port DB-9 согласно RS-232 и их соответствие контактам разъема DB-25:

Контакт DB-9	Английское название	Русское название	Контакт DB-25
1	Data Carrier Detect	Несущая обнаружена	8

2	Transmit Data	Передаваемые данные	2
3	Receive Data	Принимаемые данные	3
4	Data Terminal Ready	Готовность терминала	20
5	Ground	Земля	7
6	Data Set Ready	Готовность передающего устройства	6
7	Request To Send	Запрос на отправку данных	4
8	Clear To Send	Передача данных разрешена	5
9	Ring Indicator	Индикатор звонка	22

Конфигурирование и прерывания

Поскольку в компьютере может быть несколько последовательных портов (до 4), то в системе для них выделяется два аппаратных прерывания — IRQ 3 (COM 2 и 4) и IRQ 4 (COM 1 и 3) и несколько прерываний BIOS. Многие коммуникационные программы, а также встроенные модемы используют для своей работы прерывания и адресное пространство портов COM. При этом обычно применяются не реальные порты, а так называемые виртуальные порты, которые эмулируются самой операционной системой.

Как и в случае многих других компонентов материнской платы, параметры работы портов COM, в частности, значения прерываний BIOS, соответствующих аппаратным прерываниям, можно настроить через интерфейс BIOS Setup. Для этого используются такие опции BIOS, как COM Port, Serial Port, Onboard Serial Port, Serial Port Address, и т.п.

Заключение

Последовательный порт ПК в настоящее время не является широко используемым средством для ввода-вывода информации. Тем не менее, поскольку существует большое количество оборудования, прежде всего, телекоммуникационного назначения, созданного для работы с последовательным портом, а также благодаря некоторым достоинствам протокола последовательной передачи данных RS-232, последовательный интерфейс пока еще не следует списывать со счетов, как абсолютно устаревший рудимент архитектуры персонального компьютера.

Практическая работа № 48

Тема: Параллельные порты

Цель: изучить принципы построения параллельного порта.

Параллельные порты предназначены для обмена информацией микропроцессора с внешними устройствами, при этом в качестве внешнего устройства может использоваться [другой компьютер](#). Параллельные порты позволяют согласовывать низкую скорость работы внешнего устройства и высокую скорость работы системной шины микропроцессора. С точки зрения внешнего устройства порт представляет собой обычный источник или приемник информации со стандартными цифровыми логическими уровнями (обычно ТТЛ), а с точки зрения микропроцессора - это ячейка памяти, в которую можно записывать данные или в которой сама собой появляется информация.

В качестве внешнего устройства может служить любой объект управления или источник информации (различные кнопки, датчики, микросхемы приемников, синтезаторов частот, дополнительной памяти, исполнительные механизмы, двигатели, реле и т.д.).

В зависимости от направления передачи данных параллельные порты называются портами ввода, вывода или портами ввода-вывода.

Структурная схема **порта ввода** приведена на рис 1.

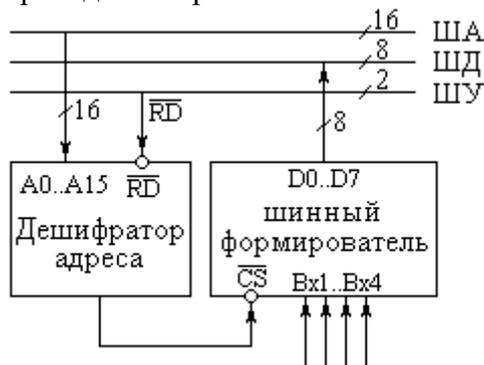


Рис. 1. Структурная схема порта ввода.

В качестве порта ввода может быть использована схема с открытым коллектором или с третьим (Z) состоянием. В настоящее время обычно используются схемы с [третьим состоянием](#). Параллельное соединение таких схем называется шинным формирователем. Из порта ввода возможно только чтение информации.

Выход шинного формирователя подключается к внутренней шине. Значение сигнала с внешнего вывода порта считывается по сигналу "RD".

Для отображения этого шинного формирователя только в одну ячейку памяти адресного пространства микропроцессорного устройства в составе порта ввода-вывода всегда присутствует дешифратор адреса.

Так как с точки зрения программиста эта ячейка памяти ничем не отличается от регистра данных порта вывода, то по аналогии она называется регистром данных порта ввода.

Структурная схема **порта вывода** приведена на рис 2.

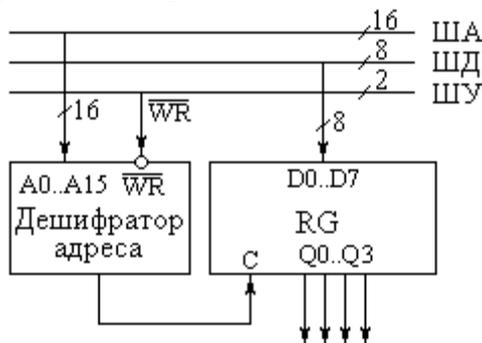


Рис. 2. Структурная схема порта вывода.

В качестве порта вывода может быть использован параллельный регистр. В порт вывода возможна только запись.

Данные с внутренней шины микроконтроллера записываются в регистр по сигналу "WR". Выходы "Q" регистра могут быть использованы как источники логических уровней для управления [внешними устройствами](#).

Для отображения этого регистра только в одну ячейку памяти адресного пространства микропроцессорного устройства в составе порта ввода-вывода всегда присутствует дешифратор адреса. Этот регистр называется регистром данных порта вывода.

Так как из порта ввода возможно только чтение, а в порт вывода возможна только запись, то для них обычно отводится один и тот же адрес в адресном пространстве памяти микропроцессора.

Порты выпускаются в качестве универсальных микросхем, но на заводе, где производятся эти микросхемы неизвестно сколько на самом деле потребуется линий ввода информации, и

сколько потребуется линий вывода информации. Количество же ножек у микросхемы ограничено. Поэтому в одной универсальной микросхеме размещаются и порт ввода и порт вывода информации, а для подключения этих портов к внешним ножкам микросхемы используется коммутатор. Для управления этим коммутатором используется еще один (внутренний) параллельный порт вывода, регистр данных которого называется регистром управления параллельного порта ввода-вывода, а сам порт называется портом ввода-вывода. Адрес для регистра управления обычно назначается рядом с адресом регистра данных порта ввода-вывода.

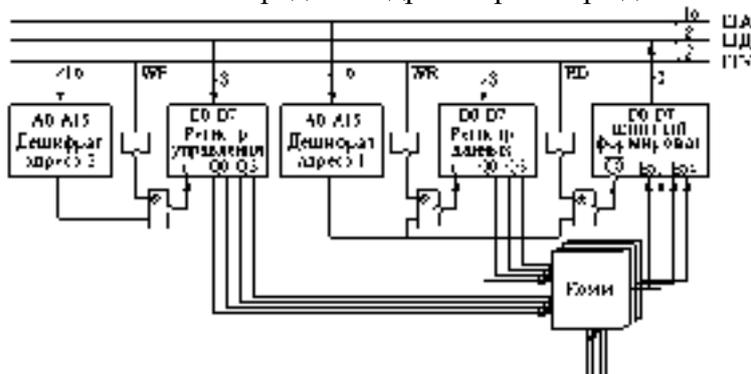


Рис. 3. Структурная схема параллельного порта ввода-вывода.

В некоторых микропроцессорах для портов ввода вывода выделяется отдельное адресное пространство. В этом случае для записи в порт и для чтения из порта используются отдельные сигналы чтения и записи. Чаще всего они называются IOWR# и IORD#.

Параллельные порты, предназначенные для обмена данными между компьютерами, или компьютером и принтером, устроены несколько иначе. Основным отличием обмена данными между компьютерами или контроллерами от обмена данными между компьютером и простым внешним устройством является большой объем передаваемых данных. В этом случае недостаточно выдачи на выход порта одного или даже нескольких байт информации, поэтому приходится передавать данные последовательно байт за байтом через один и тот же параллельный порт. Байты необходимо каким-либо образом отличать друг от друга, поэтому вводится специальный сигнал синхронизации CLK, который позволяет отличать один байт от другого. Для формирования такого сигнала можно воспользоваться вторым параллельным портом, и получить его программным способом, но обычно этот сигнал формируется аппаратно из сигнала WR# при записи очередного байта в параллельный порт вывода. Временная диаграмма обмена данными через параллельный порт приведена на рисунке 4.

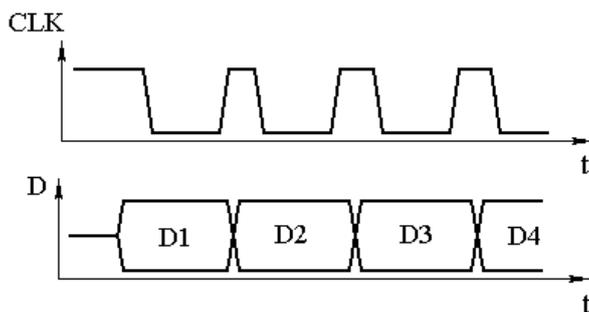


Рис. 4. Временная диаграмма работы параллельного порта.

Практическая работа № 49

Тема: Выбор блоков устройств персонального компьютера (ввод/вывод)

Цель: изучить выбор блоков устройств персонального компьютера (ввод/вывод)

Система ввода-вывода информации, наряду с процессором и памятью — это одна из важнейших систем компьютера. И расположенные в системном блоке порты ввода-вывода являются важнейшей частью архитектуры персонального компьютера.

Термин «порт» пришел в компьютерный лексикон из схемотехники. В ней портом ввода-вывода называют любое аппаратное решение, которое позволяет какому-либо контролеру или процессору обмениваться информацией с устройствами ввода-вывода напрямую, минуя память.

Например, у популярного семейства микроконтроллеров AVR портами называются контакты, позволяющие обмениваться данными с внешними устройствами.

Применительно же к архитектуре ПК портами ввода-вывода можно назвать разъемы, позволяющие подключать к компьютеру периферийные устройства, а также обслуживающие эти разъемы микросхемы.

Назначение портов ввода-вывода – передача и прием информации за пределы компьютера. К портам в/в могут подключаться различные устройства, ответственные за прием, обработку, передачу и преобразование информации в вид, удобный для восприятия пользователем.

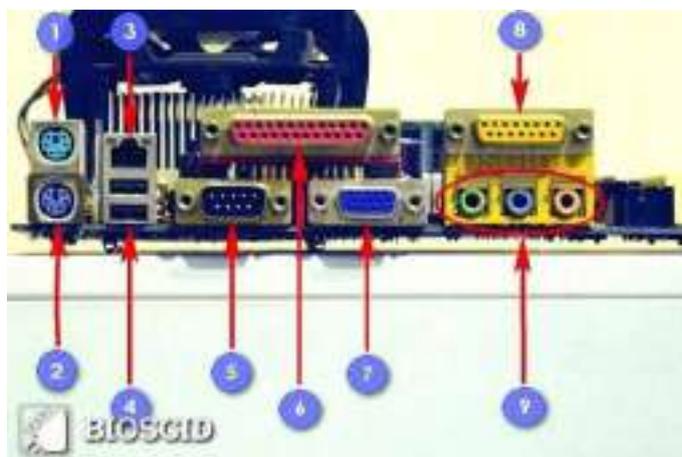
В данной статье мы не будем затрагивать порты, которые можно встретить исключительно на платах расширения, а кратко расскажем лишь о функциях и особенностях портов, которые чаще всего находятся на самой материнской плате.

Список портов ввода-вывода, обычно использующихся в персональном компьютере:

- Параллельный (LPT)
- Последовательный (COM)
- Игровой
- Разъем Ethernet
- Разъем PS/2 (мышь)
- Разъем PS/2 (клавиатура)
- USB

VGA-разъем и прочие видеовыходы

Аудиоразъемы для подключения динамиков, микрофона, и.т.д.



Панель материнской платы ATX с обозначением портов в/в

Порты в/в на материнской плате форм-фактора ATX:

1 – Разъем PS/2 (мышь); 2 – Разъем PS/2 (клавиатура); 3 – Выход Ethernet; 4 – Два разъема USB; 5 – Разъем последовательного порта; 6 – Разъем параллельного порта; 7 – Разъем VGA; 8 – Игровой порт; 9 – Аудиопорты (слева направо: линейный выход, вход, микрофон).

Часто в компьютерном обиходе к портам ввода-вывода ПК относят лишь традиционные, низкоскоростные порты ввода-вывода, существовавшие еще в первых IBM-совместимых компьютерах — это параллельный, последовательный и игровой порты. Следует отметить, что на материнских платах современных компьютеров эти порты встречаются нечасто.

Содержание статьи

- [Параллельный порт \(LPT\)](#)
- [Последовательный порт \(COM\)](#)
- [Игровой порт](#)
- [PS/2](#)
- [USB](#)
- [Заключение](#)

Параллельный порт (LPT)

Главная особенность параллельного порта – одновременная передача данных по нескольким линиям. Эта черта сближает LPT с внутренними шинами компьютера. Основное назначение параллельного порта – подключения внешних устройств, и в большинстве случаев таким устройством является принтер.

Первые версии параллельного порта имели одностороннюю направленность, то есть, данные по кабелю могли передаваться лишь в одну сторону – к периферийному устройству. В дальнейшем были введены усовершенствованные стандарты интерфейса LPT, в которых данные могли передаваться в обе стороны.

Последовательный порт (COM)

Этот порт отличает последовательная передача данных по одной линии. Последовательная передача означает, что биты информации передаются по линии один за другим. Кроме того, передача данных в последовательном порту является двунаправленной. Как правило, COM предназначен для подключения таких периферийных устройств, как мышь или модем. В качестве разъема порта на материнской плате компьютера используется 9-штырьковый разъем DE-9 типа «вилка».

Игровой порт

На сегодняшний день этот порт не так уж часто встречается на материнских платах. Кроме того, его не поддерживают современные операционные системы, такие, как Windows 7. Тем не менее, его до сих пор можно увидеть на звуковых картах. Разъемом порта является коннектор с 15-ю контактами.

Как можно догадаться из названия порта, он предназначен, прежде всего, для подключения джойстиков. Особенностью порта является возможность подключить к нему сразу два устройства. Кроме того, в звуковых картах игровой порт часто используется для подключения MIDI – устройств, например, таких, как синтезаторы. Поскольку он способен работать с аналоговыми и аналого-цифровыми устройствами, то в обслуживающую его микросхему встроен аналого-цифровой преобразователь.

PS/2

Разъем PS/2 используется в компьютере для подключения мыши и/или клавиатуры. Несмотря на то, что он был разработан довольно давно, еще в середине 1980-х, тем не менее, он до сих пор активно используется в компьютерах. В некоторых материнских платах находятся два универсальных разъема, к которым можно подключить и мышь, и клавиатуру, в других же существует два отдельных разъема для мыши и клавиатуры. При этом разъем зеленого цвета предназначен для подключения мыши, синего – для клавиатуры. Оба разъема выполнены в формате mini-DIN с 9 контактами.

USB

Порт USB, о котором будет подробно рассказано в отдельной статье, является наиболее скоростным, универсальным и производительным портом в/в в современных компьютерах. Именно по этой причине USB практически вытеснил многие другие порты. Обычно в компьютере используется несколько разъемов для подключения устройств USB.

Заключение

Порты в/в персонального компьютера является неотъемлемой частью его системы ввода-вывода и предназначены для подсоединения различных периферийных устройств. Наличие портов ввода-вывода позволяет пользователю вводить информацию в компьютер, получать ее от других компьютеров и устройств, а также передавать ее.

Практическая работа № 50

Тема: Выбор блоков устройств персонального компьютера (преобразователи цифровых данных)

Цель: изучить выбор блоков устройств персонального компьютера (преобразователи цифровых данных)

В наших исследованиях мы все чаще прибегаем к помощи огромных вычислительных мощностей персонального компьютера (ПК), однако для решения реальных задач нам недостаточно одного только моделирования – создаваемые нами модели должны быть экспериментально проверены в тех условиях, для которых они создаются. На смену оптико-электронным системам пришли цифровые видеокамеры, которые теперь применяются практически везде - от бытовой фото и видеоаппаратуры до гиганских космических телескопов. Все эти достижения посредством дешевых ПК открывают перед нами огромное число новых методов и способов обработки результатов, структурной их организации, а также способов распространения и обмена результатами. В общем, такого класса системы будем называть цифровыми оптико-электронными системами (ЦОЭС) и сделаем попытку описать их некоторым набором функциональных характеристик: цифровая камера, регистрирующая излучение объекта, блок сопряжения цифровой камеры и персонального компьютера, драйвер, передающий изображение с блока сопряжения в программное обеспечение (ПО) и собственно ПО, реализующее тот или иной способ обработки сигнала и пользовательский интерфейс взаимодействия с ЦОЭС. Переданное в ПК видеоизображение, с помощью драйвера передается в программное ядро ЦОЭС, которое координирует ее работу, объединяет модули расширения и предоставляет им кадры видеоизображения с цифровой камеры, позволяя сохранять их в базе данных и передавать через Internet. Модуль расширения реализует все необходимые алгоритмы обработки видеоизображения для конкретной задачи. Пользователь посредством графической оболочки управляет работой как локальными, так и удаленными модулями ЦОЭС. Подобную систему значительно проще модернизировать, совершенствуя соответствующее программное обеспечение, без замены дорогостоящего оборудования. Более того, используя Интернет-технологии, становится гораздо проще проводить необходимую диагностику оборудования, что существенно упрощает и удешевляет его сопровождение.

Выбор цифровой видеокамеры

Видеокамера является первым и основным звеном в цепочке преобразователей поля яркости пространства предметов в цифровое изображение. Таким образом, для каждой задачи необходимо детально выбирать видеокамеру по большому числу критериев: динамическому диапазону, разрешающей способности, спектральным характеристикам и др. В настоящее время большое число фирм производителей электронных компонентов предлагают недорогие решения в области цифровой обработки изображений и систем технического зрения. На рынке представлены как законченные варианты цифровых видеокамер, так и комплектующие для их реализации. ПЗС-матрицы как правило, строятся по общей схеме: матрица фотоэлементов, система сканирования и аналого-цифровой преобразователь (АЦП) телевизионного сигнала в цифровой RGB/YUV. Первые два компонента в большинстве случаев интегрированы в одном корпусе и позволяют получать телевизионный сигнал, например, в системе PAL. АЦП, как правило, поставляется отдельно. К более высокому уровню интеграции производители не стремятся по следующей причине – требуемое качество изображения сильно зависит от конкретной прикладной задачи, а его повышение влечет за собой применение АЦП с большей разрядностью и соответственно более высокой стоимостью. Одними из лучших считаются ПЗС-матрицы фирм Sony, Philips, Sharp и Texas Instruments. Этот сектор рынка развивается столь стремительно, что самые перспективные разработки по повышению плотности фоточувствительных элементов на единице поверхности ПЗС-матрицы дешевеют с каждым днем. Создается ситуация, при которой видеокамера позволяет оцифровывать изображение предметной области с очень высоким качеством и скоростью, но передать весь этот поток видеоданных в персональный компьютер представляется некоторой проблемой. Рассмотрим самые популярные интерфейсы для передачи данных.

Выбор интерфейса передачи данных

Критериями выбора интерфейса для канала передачи видеоданных в ПК служат: высокое качество и скорость передачи видеоизображения, максимальная длина соединительного кабеля, наличие высокоразвитого протокола обмена данными и доступность элементной базы для реализации интерфейса. Часто, для получения максимальной информации об объекте невозможно применять сжатие видеоизображения. В таблице 1 приведены сравнительные характеристики применимости наиболее распространенных интерфейсов, при передаче несжатого потока видеоданных.

Интерфейс	Интерфейс	Скорость	Видеоизображение	Применение
LPT (ECP/EPP)	24 Мбит/с	320x200, 8 бит, 15 кадр/с 640x480, 8 бит, 2 кадр/с	Передача сигналов или изображения.	управляющих или статического
Bluetooth	1 Мбит/с	---	Передача сигналов.	управляющих
RS-485	10 Мбит/с	---	Передача сигналов.	управляющих
Ethernet	100 Мбит/с 1000 Мбит/с	640x480, 8 бит, 30 кадр/с 800x600, 8 бит, 15 кадр/с	Передача изображения для потребителей.	качественного для многих
IEEE 1394 (FireWire)	400 Мбит/с	Все	Передача видеоданных в ПК.	
USB 1.0	12 Мбит/с	320x200, 8 бит, 15 кадр/с 640x480, 16 бит, 2 кадр/с 800x600, 8 бит, 2 кадр/с	Передача среднего качества видеоизображения в ПК.	
USB 2.0	480 Мбит/с	все	Передача видеоданных в ПК.	

Табл. 1. Сравнительные характеристики популярных интерфейсов связи с внешними устройствами.

Всем требованиям полностью удовлетворяют интерфейсы USB 2.0 и IEEE1394, которые наконец-то объединили современные цифровые устройства в способе обмена данными между собой. Из-за использования USB в качестве стандарта для ПК и сравнительной дешевизны элементной базы он получил преимущественное распространение по сравнению с IEEE1394 (FireWire), который, однако, в некоторых деталях превосходит USB. Стандартными скоростями для IEEE1394 являются: 100 Мб/с, 200 Мб/с, 400 Мб/с и 800 Мб/с, в то время как USB 1.0 (самый распространенный на сегодняшний день) поддерживает только 1.5 Мб/с и 12 Мб/с. Но для использования связи по этому интерфейсу требуется дополнительная плата расширения ПК. Оба интерфейса с одной стороны являются конкурентами, а с другой – среди разработчиков цифровой техники не наблюдается явного предпочтения одного другому. Именно из-за повсеместного использования USB в ПК и Web-камерах остановимся на нем. С помощью обоих интерфейсов можно строить целые сети из цифровых устройств. Известно, что длина интерфейсных кабелей для них ограничена 5 - 6 метрами. Однако сторонними фирмами предлагаются различного рода удлинители: USB-повторители, оптические удлинители фирмы Gefen. USB обеспечивает горячее подключение (без необходимости выключения ПК) цифровых устройств и удовлетворяет спецификации “Plug&Play”, по которой операционная система автоматически определяет какое устройство подключено в настоящий момент и конфигурирует программное обеспечение соответствующим образом. И что немаловажно, цифровое устройство может не иметь собственного источника питания, его будет заменять персональный компьютер, так как питающее электронную схему напряжение передается по соединительному кабелю.

Для реализации интерфейса USB в собственных системах цифровой обработки изображений, фирмы производители электронных компонентов предоставляют довольно богатый набор

микросхем, так называемых USB-контроллеров. Для специальных задач, в которых необходима предварительная обработка видеосигнала (сжатие, фильтрация, гамма-коррекция и т.п.) обязательно применение микроконтроллеров или специализированных цифровых сигнальных процессоров (DSP). Следовательно, необходимы дополнительные схемные решения для передачи обработанных данных по последовательной шине USB. Высокая сложность в разработке такого типа устройства очевидна. Однако некоторые фирмы предлагают специализированные чипы, интегрирующие на одном кристалле сигнальный процессор и USB-контроллер – на вход подается цифровое изображение в формате YUV, на выходе получаем готовое для передачи по USB-кабелю видеоизображение формата VGA. Так, например, фирма Zoran, продвигает на рынок технологию “USBVision” – серию микросхем специализирующихся на передаче видеоизображения, полученного с помощью ПЗС-матрицы, и аудио-сигнала по интерфейсу USB. Структурная схема одной из микросхем этого семейства представлена на рисунке 1.

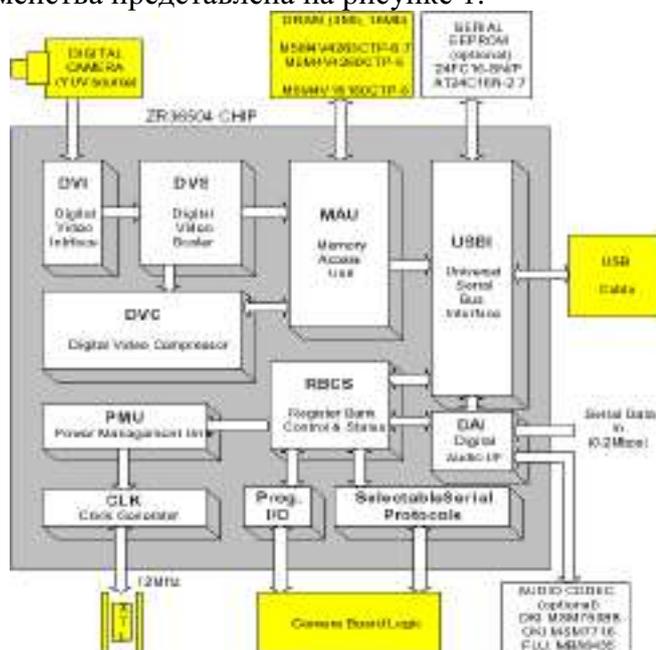


Рис. 1. Структурная схема ZR36504.

Цифровое видеоизображение с камеры (Digital Camera) в формате YUV передается в блоки масштабирования и компрессии (DVS, DVC). Посредством блока доступа к памяти (MAU) все операции над изображением производятся во внешней памяти типа DRAM, которое затем через контроллер шины USB (USBI) передается по USB-кабелю в ПК. Вся информация о типе и разработчике устройства, регламентируемая спецификацией USB, может храниться либо внутри микросхемы постоянно, либо во внешней перепрограммируемой микросхеме EEPROM. Фактически требуется лишь согласовать уровни напряжений цифровой камеры и микросхемы ZR36504.

Разработка драйвера USB-устройства

Для использования нового устройства подключенного к USB-шине ПК, необходимо разработать драйвер – специализированный программный слой между аппаратным уровнем ПК и операционной системой (ОС). В последних ОС фирмы Microsoft реализована Windows Driver Model (WDM) – модель призванная упростить разработку новых драйверов и сделать их универсальными при использовании в новых ОС. Суть модели заключается в организации так называемого стека драйверов. На примере USB стек состоит из следующих слоев: на самом нижнем уровне – драйвер контроллера USB (uhcd.sys), который зависит от разработчика микросхемы контроллера, затем располагается драйвер шины USB (usbd.sys), через который производятся все операции, и на самом верхнем уровне – драйвер конкретного типа USB-устройства (пользовательский драйвер). При подключении устройства к USB-порту ПК, аппаратура USB передает управление драйверу шины USB, который, используя файл настроек INF, с помощью операционной системы определяет какой пользовательский драйвер загрузить и выполняет эту операцию. В файле настроек хранится идентифицирующая конкретное устройство информация: идентификатор производителя, класс устройства и т.п. После загрузки драйвера, вызывается его функция “DriverEntry”, в которой производится инициализация и установка необходимых функций обратного вызова (callback functions), которые будут выполняться драйвером шины USB в моменты приема данных. В установленном режиме, драйвер обрабатывает запросы пользователя, генерируемые посредством

вызова стандартных функций ввода/вывода Win32 API, таких как “ReadFile”, “WriteFile”, “DeviceIOControl”. Естественно, при использовании недорогого решения в виде Web-камеры, разработка драйвера не нужна, фирма производитель предлагает свои собственные драйвера.

Выбор инструмента для программной обработки видеопотока

Если кто разрабатывал или пытался разрабатывать программы для обработки видеоданных лет 5-7 назад, могут вспомнить с какими сложностями приходилось сталкиваться: наличие большого разнообразия несовместимых видеорежимов для различных видеоадаптеров, постраничная адресация видеопамати, отсутствие единообразного интерфейса для обращения к видеоадаптерам и т.д. В мире персональных компьютеров (совместимых с IBM PC) для разработчиков программ видеообработки постепенно ситуация стала улучшаться с появлением стандарта VESA. Поддержка видеоадаптером этого режима обеспечивала разработчиков линейным адресным видеопространством и множеством других полезных инструментов. Однако написание простейшего приложения для фильтрации видеопотока требовало довольно высокой квалификации разработчика как в области программирования на ассемблере, так и знаний технической организации взаимодействия устройств в персональном компьютере (ПК). Несомненно это очень интересно, захватывающе и полезно, но существенно отвлекает от главной академической цели – направить все усилия главным образом на исследование, а также разработку алгоритмов видеообработки и видеокоррекции потока видеоданных в режиме реального времени. Надо отдать должное разработчикам электронных устройств, ровно как и разработчикам операционных систем, за огромную проделанную работу в плане подготовки фундамента для этих инструментов. Все сложности технического взаимодействия электронных компонентов, а также многослойная архитектура программного обеспечения системного уровня скрыты от пользователя ПК и позволяют ему посредством единого интерфейса использовать множество различных видеокамер и видеоадаптеров. Стандартизация и активное внедрение высокоскоростных интерфейсов передачи данных, таких как USB и IEEE1394, позволяют посредством дешевых мультимедиа-видеокамер передавать огромные потоки видеоданных со скоростями адекватными человеческому восприятию.

Для соответствующей скорости передачи кадров видеоизображения необходимы и быстрые программные средства их обработки. В настоящее время разработано множество библиотек с алгоритмами быстрой обработки изображений. Разработчиком одной из таких библиотек является корпорация Intel, которая бесплатно распространяет библиотеку Image Processing Library (IPL), реализующую следующие популярные функции:

1. Преобразование внутреннего формата изображения в устройство независимые растры (DIB) Windows и обратно (ConvertFromDIB, ConvertToDIB).
2. Вычисление свертки изображения с произвольными ядрами, в том числе встроенные ядра градиентного фильтра, размытия изображения и т.п. (CreateConvKernel, Convolve2D, Blur).
3. Различные трансформации изображения, в том числе и аффинные (Rotate, Mirror, Zoom, Resize, WarpAffine).
4. Арифметические и логические операции с изображениями (AddS, SubtractS, MultiplyS, AndS, OrS, XorS).
5. Фурье-преобразования изображения и перемножение спектров изображений в частотной области (свертка изображений) (RealFft2D, CcsFft2D, MpyRCPack2D, DCT2D).
6. Библиотека позволяет работать как с черно-белыми, так и с полноцветными изображениями.

Развитие программного инструментария для мультимедийных задач существенно упрощает применение различной сложности алгоритмов видеокоррекции. Все самые последние достижения в области программирования Plug'n'Play устройств и создания универсальных драйверов вошли в последнюю разработку Microsoft – набор библиотек для разработки мультимедиа приложений DirectX 8. Этот инструмент формирует высокоуровневый абстрактный слой над аппаратным обеспечением видеообработки и моделью драйверов Windows, тем самым освобождая разработчика от реализации механизмов получения видеоданных и вывода их на монитор. Разработчик получает доступ непосредственно к линейной области памяти, в которой хранится текущий кадр видеоизображения, все что необходимо сделать - наложить на этот кадр разработанный IPL-фильтр, обо всем остальном позаботится DirectX.

Все операции по обработке потоков видео и аудиоданных реализует библиотека DirectShow, подмножество DirectX, которая раньше носила название технологии Microsoft ActiveMovie. Физически DirectShow представляет собой библиотеки COM-компонентов, для использования которых, а также расширения путем создания собственных фильтров, необходимы минимальные знания о технологии COM (Component Object Model) и умение программировать на C++ или Visual Basic.

Основным кирпичиком приложения, использующего DirectShow, является так называемый фильтр, который производит единственную операцию над мультимедиа потоком, например, фильтр чтения из файла, фильтр видеозахвата с видеокамеры, фильтры декодирования (MPEG), фильтры вывода на видео или звуковую карту. Все эти фильтры контролирует менеджер (Filter Graph Manager) – высокоуровневый компонент, который управляет потоком данных между фильтрами. Фильтры стыкуются в графы (узлы), обеспечивая таким образом каналы для потоков видеоданных от видеокамеры до монитора вашего ПК. Фильтры разделяются на следующие категории: фильтры-источники (source), фильтры-преобразователи (transform) и фильтры воспроизведения (renderer). Фильтры первой и последней категории стандартны и для большинства задач можно использовать уже готовые фильтры из DirectShow.

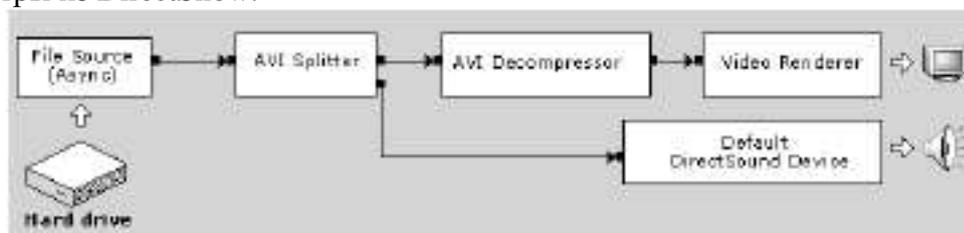


Рис.2. Модель фильтров DirectShow.

В библиотеке реализован специальный объект для захвата видеоданных (Capture Graph Builder). Он автоматически формирует граф с использованием вашего преобразующего фильтра и выбирает подходящие фильтры для захвата видеоизображения и вывода его на экран монитора. С помощью функций этого объекта можно параметризовать фильтр захвата видеоданных новыми размерами кадра, глубиной цвета, частотой смены кадров, а также размерами вырезаемой области изображения, то есть фактически без потери производительности можно фильтровать произвольную область изображения.

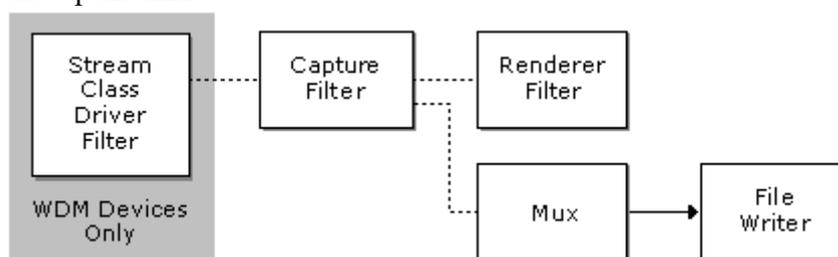


Рис. 3. Дерево фильтров, построенное Capture Graph Builder.

Можно построить произвольной структуры дерево фильтров, например для одновременного вывода обработанного видеоизображения на экран монитора и сохранения в файл. Для нас же особенный интерес представляют фильтры-преобразователи, с помощью которых можно обрабатывать кадры видеоизображения. В данной версии DirectX разработка собственных фильтров сопряжена с некоторыми проблемами из-за завышенных требований к знаниям разработчика алгоритма фильтрации. Во-первых, родным для DirectShow является C++, который сам по себе является сложным языком программирования, особенно при обучении. Во-вторых, для более глубокого понимания происходящих процессов, необходимы начальные знания в разработке COM-объектов и самой технологии OLE. Все эти проблемы могли бы исчезнуть, если создавать собственные фильтры и воспроизводить видеопоток в Visual Basic. Но пока эта возможность реализована только для проигрывания видеофайлов.

Выводы

На основе проделанного анализа доступных на сегодняшний день решений, можно заключить, что проводить исследования в области цифровой обработки потока видеоданных не просто возможно, а довольно дешево и доступно практически любому желающему, у которого есть персональный компьютер. Для самых общих задач можно использовать недорогие Web-камеры, подключаемые к ПК посредством USB. Для постановки более точных экспериментов, можно

использовать интегрированные решения, например, от Zoran, с использованием собственной оптики и ПЗС-матриц с высоким разрешением. Для разработки высокотехнологичных систем обработки видеоизображений можно использовать специализированные видеокамеры, но главное – все эти аппаратные устройства будут одинаковым образом подключаться к персональному компьютеру и использовать одно и то же программное обеспечение, результат измерений будет зависеть только от точности и, следовательно, стоимости используемых видеокамер.

Практическая работа № 51

Тема: Выбор блоков и устройств персонального компьютера

Цель : повторить назначение основных устройств компьютера, их необходимость в данной конфигурации; повторить назначение программного обеспечения компьютера;

- пронаблюдать за правильностью действий обучающихся при проведении
- лабораторной работы воспитать информационную компетентность, внимательность, аккуратность,
- дисциплинированность, усидчивость; развить познавательные интересы обучающихся;
- развить умения оформлять результаты работы в виде отчетов, выполненных в различных приложениях офисных технологий.

Оборудование: компьютер, виртуальные компоненты и программное обеспечение, выход в интернет

Теоретическое обоснование.

При выборе компьютера, в первую очередь, нужно определить для каких целей совершается покупка: для работы в офисных программах или же для развлечений. Первая, наиболее часто встречаемая, проблема при покупке компьютера это выбор несбалансированной системы. Вторая немаловажная проблема - влияние рекомендаций консультантов в магазинах компьютерной техники, которые зачастую заинтересованы продать залежавшийся товар. Таким образом, целью исследований является повышение эффективности выбора комплектующих персонального компьютера с учетом ценового фактора и фактора совместимости элементов.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи: 1) анализ разнообразия представленных комплектующих на рынке и алгоритмов выбора оптимальных элементов; 2) выбор и адаптация алгоритма подбора к условиям поставленной проблемы – оптимизации выбора комплектующих персонального компьютера; 3) реализация алгоритма выбора на примере интернет-магазина компьютерной техники; 4) анализ адекватности алгоритма выбора комплектующих персонального компьютера посредством интернет-магазина компьютерной техники. Из каких компонентов состоит ПК: http://assembly-pc.narod.ru/a_pc.html Процесс сборки ПК: http://assembly-pc.narod.ru/a_pc.html Ход работы Данная работа направлена на закрепление умений правильно выбирать конфигурацию компьютера для выполнения различного вида задач (как учебного, так и личного плана). Работа проводится с использованием данных интернет магазинов PCT, Салон 2116, DNS-Курск. Результаты лабораторной работы оформить: а) в текстовом редакторе MS WORD (имя файла "Фамилия.doc"), б) в виде презентации (имя файла "Фамилия.pps), где представить информацию по каждому из этапов:

1. Открыть страницу <http://assembly-pc.narod.ru/index.html>
2. Изучить теоретические сведения по разделам «Компоненты ПК», «Процесс сборки ПК»
3. Выполнить задание 1
4. Выполнить задание 2
5. Выполнить задание 3
6. Пройти тест

7. После правильного выполнения заданий и прохождения теста приступить к подбору компонентов для комплектования системного блока предварительно получив у преподавателя вид заданного ПК 8 произвести выбор компонентов согласно этапам.

I Этап - выбор конфигурации;

II Этап - подробный состав оборудования, включая периферийные устройства;

III Этап - детальные рекомендации по использованию данного ПК

I Этап. Конфигурация. По указанию преподавателя нужно выбрать конфигурацию компьютера, которую затем необходимо будет "собрать" (подобрать подходящее оборудование с использованием интернет магазина компьютерной техники) Различные конфигурации или как планируется использовать компьютер? 1. Офисный (Набор текстов, выполнение математических (простых) расчетов, оформление отчетов и докладов, составление презентаций, работа в Интернете). 2. Фото- и видеообработка (Получение информации с внешних устройств (сканер, вебкамера, микрофон), обработка информации (работа с графической, звуковой и видеоинформацией), вывод информации на внешние устройства (принтер, цифровая камера), размещение информации в Интернете) 3. Игровой компьютер (поддержка сложной трехмерной графики, возможность хранить игры на жестком диске в виртуальных образах). 4. Домашний (Многозадачность, возможность решения на компьютере различных учебных и личных задач, быстрый ввод и вывод различной информации с помощью внешних устройств, работа в Интернете) 5. Школьный (Использование компьютера учениками на уроках информатики и других предметах). 6. Рабочее место учителя (Использование компьютера учителем для подготовки и проведения уроков по различным предметам) 7. Сервер (Компьютер, предоставляющий свои ресурсы пользователям сети) Выбрав конфигурацию для сборки, переходим к оборудованию. Выбор оборудования должен соответствовать конфигурации (т.е. для решения простых задач можно использовать более "слабый" компьютер, чем для решения сложных). II Этап. Оборудование (количество неограниченно, т.е. можно использовать более одного компонента). В отчет необходимо записать тип и код выбранного компонента (с указанием интернет-магазина) Важно! Оборудование нужно выбирать в зависимости от конфигурации. Не нужно выбирать все предложенное. В расчет включается стоимость комплектующих. В подведении итогов учитывается соотношение цена/качество. План выполнения 2 этапа практической работы 1. Разбивка на команды по 3 человека (командир, технический эксперт, экономический эксперт) 2. Выдача задания преподавателем с указанием предназначения ПК. 3. Вход на страницу интернет-магазина. 4. Выбор комплектующих с учетом цены. 5. Проверка на совместимость подобранного оборудования. 6. Подготовка результатов проделанной работы. III Этап. Отчет Детальные рекомендации по использованию данного ПК 9. Составить отчет 10. Ответить на контрольные вопросы Требования к оформлению лабораторной работы: 1. обучающиеся в отчете должны отразить: этапы выбора конфигурации компьютера;• этапы выбора состава оборудования, включая периферийные устройства;• составить таблицу следующего вида•

№ п/п

Изображение компонента

Наименование компонента

Цена в руб

1. CPUAMDA10-6800K (AD680KWOA44HL) 4.1 ГГц/4core/SVGARADEONHD 8670D/ 4 Мб/100 Вт/5 ГТ/с SocketFM2 5 550

Итого детальные рекомендации по использованию данного ПК• (для какой категории пользователей целесообразно использовать «виртуально»• собранный компьютер). Оформленный отчет (Шрифт Verdana, 12 пт, одинарный интервал, выравнивание по ширине, все поля по 2 см) для MS WORD или в произвольной форме в виде презентации разместить в указанной преподавателем папке.

Контрольные вопросы

1. Какие устройства обеспечивают минимальный состав ПК?
2. Дайте классификацию и назначение различных видов памяти.
3. Назовите основные этапы развития технических средств информатизации.
4. Что входит в состав основных компонентов материнской платы ПК?
5. Каково назначение шин ПК?
6. Перечислите основные характеристики шин ПК.
7. В чем отличие шины и порта ПК?
8. Какие параметры характеризуют производительность процессора?
9. Перечислите основные характеристики микросхем памяти.

Практическая работа № 52

Тема: Выбор блоков и устройств персонального компьютера (многопроцессорные вычислительные машины)

Цель: изучить выбор блоков и устройств персонального компьютера (многопроцессорные вычислительные машины)

Классификация систем параллельной обработки данных

На протяжении всей истории развития вычислительной техники делались попытки найти какую-то общую классификацию, под которую подпадали бы все возможные направления развития компьютерных архитектур. Ни одна из таких классификаций не могла охватить все разнообразие разрабатываемых архитектурных решений и не выдерживала испытания временем. Тем не менее в научный оборот попали и широко используются ряд терминов, которые полезно знать не только разработчикам, но и пользователям компьютеров.

Любая вычислительная система (будь то супер-ЭВМ или персональный компьютер) достигает своей наивысшей производительности благодаря использованию высокоскоростных элементов и параллельному выполнению большого числа операций. Именно возможность параллельной работы различных устройств системы (работы с перекрытием) является основой ускорения основных операций.

Параллельные ЭВМ часто подразделяются по классификации Флинна на машины типа SIMD (Single Instruction Multiple Data - с одним потоком команд при множественном потоке данных) и MIMD (Multiple Instruction Multiple Data - с множественным потоком команд при множественном потоке данных). Как и любая другая, приведенная выше классификация несовершенна: существуют машины прямо в нее не попадающие, имеются также важные признаки, которые в этой классификации не учтены. В частности, к машинам типа SIMD часто относят векторные процессоры, хотя их высокая производительность зависит от другой формы параллелизма - конвейерной организации машины. Многопроцессорные векторные системы, типа Cray Y-MP, состоят из нескольких векторных процессоров и поэтому могут быть названы MSIMD (Multiple SIMD).

Классификация Флинна не делает различия по другим важным для вычислительных моделей характеристикам, например, по уровню "зернистости" параллельных вычислений и методам синхронизации.

Можно выделить четыре основных типа архитектуры систем параллельной обработки:

1) Конвейерная и векторная обработка.

Основу конвейерной обработки составляет раздельное выполнение некоторой операции в несколько этапов (за несколько ступеней) с передачей данных одного этапа следующему. Производительность при этом возрастает благодаря тому, что одновременно на различных ступенях конвейера выполняются несколько операций. Конвейеризация эффективна только тогда, когда загрузка конвейера близка к полной, а скорость подачи новых операндов соответствует максимальной производительности конвейера. Если происходит задержка, то параллельно будет выполняться меньше операций и суммарная производительность снизится. Векторные операции обеспечивают идеальную возможность полной загрузки вычислительного конвейера.

При выполнении векторной команды одна и та же операция применяется ко всем элементам вектора (или чаще всего к соответствующим элементам пары векторов). Для настройки конвейера

на выполнение конкретной операции может потребоваться некоторое установочное время, однако затем операнды могут поступать в конвейер с максимальной скоростью, допускаемой возможностями памяти. При этом не возникает пауз ни в связи с выборкой новой команды, ни в связи с определением ветви вычислений при условном переходе. Таким образом, главный принцип вычислений на векторной машине состоит в выполнении некоторой элементарной операции или комбинации из нескольких элементарных операций, которые должны повторно применяться к некоторому блоку данных. Таким операциям в исходной программе соответствуют небольшие компактные циклы.

2) Машины типа SIMD. Машины типа SIMD состоят из большого числа идентичных процессорных элементов, имеющих собственную память. Все процессорные элементы в такой машине выполняют одну и ту же программу. Очевидно, что такая машина, составленная из большого числа процессоров, может обеспечить очень высокую производительность только на тех задачах, при решении которых все процессоры могут делать одну и ту же работу. Модель вычислений для машины SIMD очень похожа на модель вычислений для векторного процессора: одиночная операция выполняется над большим блоком данных.

В отличие от ограниченного конвейерного функционирования векторного процессора, матричный процессор (синоним для большинства SIMD-машин) может быть значительно более гибким. Обработываемые элементы таких процессоров - это универсальные программируемые ЭВМ, так что задача, решаемая параллельно, может быть достаточно сложной и содержать ветвления. Обычное проявление этой вычислительной модели в исходной программе примерно такое же, как и в случае векторных операций: циклы на элементах массива, в которых значения, вырабатываемые на одной итерации цикла, не используются на другой итерации цикла.

Модели вычислений на векторных и матричных ЭВМ настолько схожи, что эти ЭВМ часто обсуждаются как эквивалентные.

3) Машины типа MIMD. Термин "мультипроцессор" покрывает большинство машин типа MIMD и (подобно тому, как термин "матричный процессор" применяется к машинам типа SIMD) часто используется в качестве синонима для машин типа MIMD. В мультипроцессорной системе каждый процессорный элемент (ПЭ) выполняет свою программу достаточно независимо от других процессорных элементов. Процессорные элементы, конечно, должны как-то связываться друг с другом, что делает необходимым более подробную классификацию машин типа MIMD. В мультипроцессорах с общей памятью (сильносвязанных мультипроцессорах) имеется память данных и команд, доступная всем ПЭ. С общей памятью ПЭ связываются с помощью общей шины или сети обмена. В противоположность этому варианту в слабосвязанных многопроцессорных системах (машинах с локальной памятью) вся память делится между процессорными элементами и каждый блок памяти доступен только связанному с ним процессору. Сеть обмена связывает процессорные элементы друг с другом.

Базовой моделью вычислений на MIMD-мультипроцессоре является совокупность независимых процессов, эпизодически обращающихся к разделяемым данным. Существует большое количество вариантов этой модели. На одном конце спектра - модель распределенных вычислений, в которой программа делится на довольно большое число параллельных задач, состоящих из множества подпрограмм. На другом конце спектра - модель потоковых вычислений, в которых каждая операция в программе может рассматриваться как отдельный процесс. Такая операция ждет своих входных данных (операндов), которые должны быть переданы ей другими процессами. По их получении операция выполняется, и полученное значение передается тем процессам, которые в нем нуждаются. В потоковых моделях вычислений с большим и средним уровнем гранулярности, процессы содержат большое число операций и выполняются в потоковой манере.

4) Многопроцессорные машины с SIMD-процессорами.

Многие современные супер-ЭВМ представляют собой многопроцессорные системы, в которых в качестве процессоров используются векторные процессоры или процессоры типа SIMD. Такие машины относятся к машинам класса MSIMD.

Языки программирования и соответствующие компиляторы для машин типа MSIMD обычно обеспечивают языковые конструкции, которые позволяют программисту описывать "крупнозернистый" параллелизм. В пределах каждой задачи компилятор автоматически векторизует подходящие циклы. Машины типа MSIMD, как можно себе представить, дают

возможность использовать лучший из этих двух принципов декомпозиции: векторные операции ("мелкозернистый" параллелизм) для тех частей программы, которые подходят для этого, и гибкие возможности MIMD-архитектуры для других частей программы.

Многопроцессорные системы за годы развития вычислительной техники претерпели ряд этапов своего развития. Исторически первой стала осваиваться технология SIMD. Однако в настоящее время наметился устойчивый интерес к архитектурам MIMD. Этот интерес главным образом определяется двумя факторами:

1. Архитектура MIMD дает большую гибкость: при наличии адекватной поддержки со стороны аппаратных средств и программного обеспечения MIMD может работать как однопользовательская система, обеспечивая высокопроизводительную обработку данных для одной прикладной задачи, как многопрограммная машина, выполняющая множество задач параллельно, и как некоторая комбинация этих возможностей.

2. Архитектура MIMD может использовать все преимущества современной микропроцессорной технологии на основе строгого учета соотношения стоимость/производительность. В действительности практически все современные многопроцессорные системы строятся на тех же микропроцессорах, которые можно найти в персональных компьютерах, рабочих станциях и небольших однопроцессорных серверах.

Одной из отличительных особенностей многопроцессорной вычислительной системы является сеть обмена, с помощью которой процессоры соединяются друг с другом или с памятью. Модель обмена настолько важна для многопроцессорной системы, что многие характеристики производительности и другие оценки выражаются отношением времени обработки к времени обмена, соответствующим решаемым задачам. Существуют две основные модели межпроцессорного обмена: одна основана на передаче сообщений, другая - на использовании общей памяти. В многопроцессорной системе с общей памятью один процессор осуществляет запись в конкретную ячейку, а другой процессор производит считывание из этой ячейки памяти. Чтобы обеспечить согласованность данных и синхронизацию процессов, обмен часто реализуется по принципу взаимно исключаящего доступа к общей памяти методом "почтового ящика".

В архитектурах с локальной памятью непосредственное разделение памяти невозможно. Вместо этого процессоры получают доступ к совместно используемым данным посредством передачи сообщений по сети обмена. Эффективность схемы коммуникаций зависит от протоколов обмена, основных сетей обмена и пропускной способности памяти и каналов обмена.

Часто, и притом необосновано, в машинах с общей памятью и векторных машинах затраты на обмен не учитываются, так как проблемы обмена в значительной степени скрыты от программиста. Однако накладные расходы на обмен в этих машинах имеются и определяются конфликтами шин, памяти и процессоров. Чем больше процессоров добавляется в систему, тем больше процессов соперничают при использовании одних и тех же данных и шины, что приводит к состоянию насыщения. Модель системы с общей памятью очень удобна для программирования и иногда рассматривается как высокоуровневое средство оценки влияния обмена на работу системы, даже если основная система в действительности реализована с применением локальной памяти и принципа передачи сообщений.

В сетях с коммутацией каналов и в сетях с коммутацией пакетов по мере возрастания требований к обмену следует учитывать возможность перегрузки сети. Здесь межпроцессорный обмен связывает сетевые ресурсы: каналы, процессоры, буферы сообщений. Объем передаваемой информации может быть сокращен за счет тщательной функциональной декомпозиции задачи и тщательного диспетчирования выполняемых функций.

Таким образом, существующие MIMD-машины распадаются на два основных класса в зависимости от количества объединяемых процессоров, которое определяет и способ организации памяти и методику их межсоединений.

К первой группе относятся машины с общей (разделяемой) основной памятью, объединяющие до нескольких десятков (обычно менее 32) процессоров. Сравнительно небольшое количество процессоров в таких машинах позволяет иметь одну централизованную общую память и объединить процессоры и память с помощью одной шины. При наличии у процессоров кэш-памяти достаточного объема высокопроизводительная шина и общая память могут удовлетворить обращения к памяти, поступающие от нескольких процессоров. Поскольку имеется единственная

память с одним и тем же временем доступа, эти машины иногда называются UMA (Uniform Memory Access). Такой способ организации со сравнительно небольшой разделяемой памятью в настоящее время является наиболее популярным. Структура подобной системы представлена на рис. 1.



Рис. 1. Типовая архитектура мультипроцессорной системы с общей памятью.

Вторую группу машин составляют крупномасштабные системы с распределенной памятью. Для того чтобы поддерживать большое количество процессоров приходится распределять основную память между ними, в противном случае полосы пропускания памяти просто может не хватить для удовлетворения запросов, поступающих от очень большого числа процессоров. Естественно при таком подходе также требуется реализовать связь процессоров между собой. На рис. 2 показана структура такой системы.

С ростом числа процессоров просто невозможно обойти необходимость реализации модели распределенной памяти с высокоскоростной сетью для связи процессоров. С быстрым ростом производительности процессоров и связанным с этим ужесточением требования увеличения полосы пропускания памяти, масштаб систем (т.е. число процессоров в системе), для которых требуется организация распределенной памяти, уменьшается, также как и уменьшается число процессоров, которые удается поддерживать на одной разделяемой шине и общей памяти.

Распределение памяти между отдельными узлами системы имеет два главных преимущества. Во-первых, это эффективный с точки зрения стоимости способ увеличения полосы пропускания памяти, поскольку большинство обращений могут выполняться параллельно к локальной памяти в каждом узле. Во-вторых, это уменьшает задержку обращения (время доступа) к локальной памяти. Эти два преимущества еще больше сокращают количество процессоров, для которых архитектура с распределенной памятью имеет смысл.

Обычно устройства ввода/вывода, также как и память, распределяются по узлам и в действительности узлы могут состоять из небольшого числа (2-8) процессоров, соединенных между собой другим способом. Хотя такая кластеризация нескольких процессоров с памятью и сетевой интерфейс могут быть достаточно полезными с точки зрения эффективности в стоимостном выражении, это не очень существенно для понимания того, как такая машина работает, поэтому мы пока остановимся на системах с одним процессором на узел. Основная разница в архитектуре, которую следует выделить в машинах с распределенной памятью заключается в том, как осуществляется связь и какова логическая модель памяти.

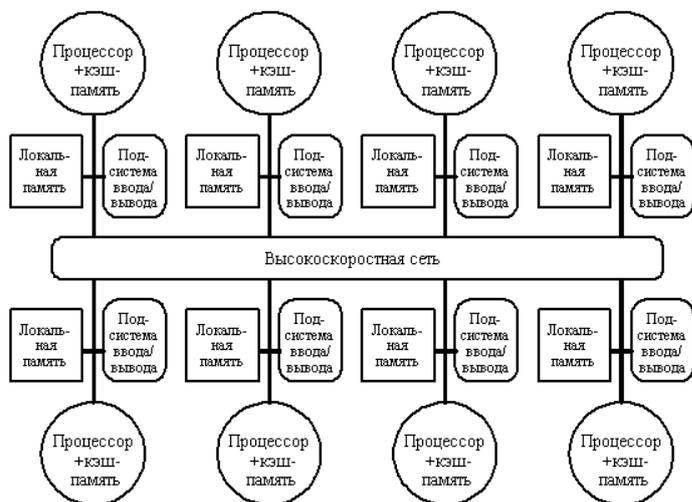


Рис. 2. Типовая архитектура машины с распределенной памятью.

Практическая работа № 53

Тема: Запоминающие устройства.

Цель: изучить классификацию ЗУ.

Запоминающее устройство - носитель информации, предназначенный для записи и хранения данных. В основе работы запоминающего устройства может лежать любой физический эффект, обеспечивающий приведение системы к двум или более устойчивым состояниям.

Классификация запоминающих устройств

По устойчивости записи и возможности перезаписи ЗУ делятся на:

- постоянные ЗУ (ПЗУ), содержание которых не может быть изменено конечным пользователем (например, DVD-ROM). ПЗУ в рабочем режиме допускает только считывание информации.
- записываемые ЗУ, в которые конечный пользователь может записать информацию только один раз (например, DVD-R).
- многократно перезаписываемые ЗУ (например, DVD-RW).
- оперативные ЗУ (ОЗУ) обеспечивает режим записи, хранения и считывания информации в процессе её обработки.

По типу доступа ЗУ делятся на:

- устройства с последовательным доступом (например, магнитные ленты).
- устройства с произвольным доступом (RAM) (например, оперативная память).
- устройства с прямым доступом (например, жесткие магнитные диски).
- устройства с ассоциативным доступом (специальные устройства, для повышения производительности БД)

По геометрическому исполнению:

- дисковые (магнитные диски, оптические, магнитооптические);
- ленточные (магнитные ленты, перфоленты);
- барабанные (магнитные барабаны);
- карточные (магнитные карты, перфокарты, флэш-карты, и др.)
- печатные платы (карты DRAM).

По физическому принципу:

- перфорационные (перфокарта; перфолента);
- с магнитной записью (ферритовые сердечники, магнитные диски, магнитные ленты, магнитные карты);
- оптические (CD, DVD, HD-DVD, Blu-ray Disc);
- использующие эффекты в полупроводниках (флэш-память) и другие.

По форме записанной информации выделяют аналоговые и цифровые запоминающие устройства.

Постоянное запоминающее устройство

ПЗУ предназначено для хранения постоянной программной и справочной информации. Данные в ПЗУ заносятся при изготовлении. Информацию, хранящуюся в ПЗУ, можно только считывать, но не изменять.

В ПЗУ находятся:

- программа управления работой процессора;
- программа запуска и останова компьютера;
- программы тестирования устройств, проверяющие при каждом включении компьютера правильность работы его блоков;
- программы управления дисплеем, клавиатурой, принтером, внешней памятью;
- информация о том, где на диске находится операционная система.

ПЗУ является энергонезависимой памятью, при отключении питания информация в нем сохраняется.

Оперативное запоминающее устройство

Оперативная память (также оперативное запоминающее устройство, ОЗУ) - предназначена для временного хранения данных и команд, необходимых процессору для выполнения им операций (рисунок 1). Оперативная память передаёт процессору данные непосредственно, либо через кэш-память. Каждая ячейка оперативной памяти имеет свой индивидуальный адрес.

ОЗУ может изготавливаться как отдельный блок или входить в конструкцию однокристальной ЭВМ или микроконтроллера.

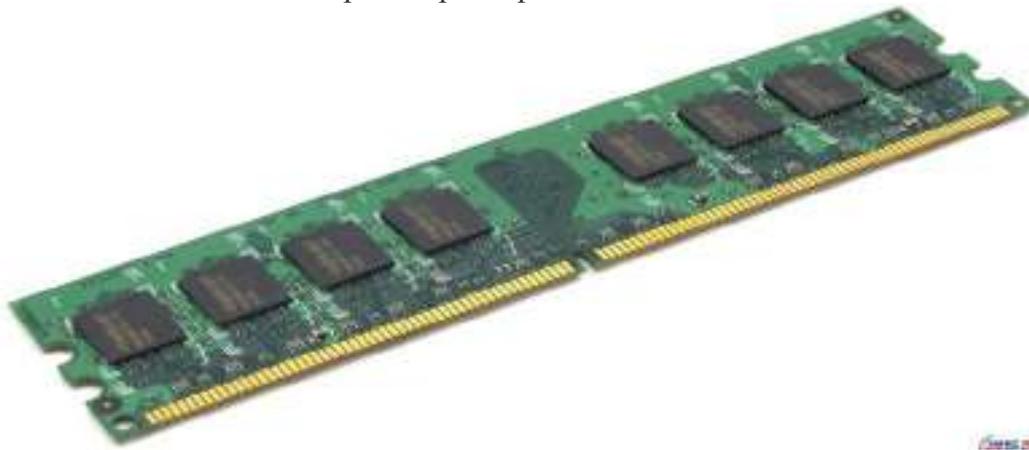


Рисунок 1 - Внешний вид оперативной памяти

На сегодня наибольшее распространение имеют два вида ОЗУ: SRAM (Static RAM) и DRAM (Dynamic RAM).

SRAM - ОЗУ, собранное на триггерах, называется статической памятью с произвольным доступом или просто статической памятью. Достоинство этого вида памяти - скорость. Поскольку триггеры собраны на вентилях, а время задержки вентиля очень мало, то и переключение состояния триггера происходит очень быстро. Данный вид памяти не лишён недостатков. Во-первых, группа транзисторов, входящих в состав триггера, обходится дороже, даже если они вытравляются миллионами на одной кремниевой подложке. Кроме того, группа транзисторов занимает гораздо больше места, поскольку между транзисторами, которые образуют триггер, должны быть вытравлены линии связи.

DRAM - более экономичный вид памяти. Для хранения разряда (бита или трита) используется схема, состоящая из одного конденсатора и одного транзистора (в некоторых вариациях конденсаторов два). Такой вид памяти решает, во-первых, проблему дороговизны (один конденсатор и один транзистор дешевле нескольких транзисторов) и во-вторых, компактности (там, где в SRAM размещается один триггер, то есть один бит, можно уместить восемь конденсаторов и транзисторов). Есть и свои минусы. Во-первых, память на основе конденсаторов работает медленнее, поскольку если в SRAM изменение напряжения на входе триггера сразу же приводит к изменению его состояния, то для того чтобы установить в единицу один разряд (один бит) памяти на основе конденсатора, этот конденсатор нужно зарядить, а для того чтобы разряд установить в ноль, соответственно, разрядить. А это гораздо более длительные операции (в 10 и более раз), чем переключение триггера, даже если конденсатор имеет весьма небольшие размеры. Второй существенный минус - конденсаторы

склонны к «стеканию» заряда; проще говоря, со временем конденсаторы разряжаются. Причём разряжаются они тем быстрее, чем меньше их ёмкость. В связи с этим обстоятельством, дабы не потерять содержимое памяти, заряд конденсаторов необходимо регенерировать через определённый интервал времени - для восстановления. Регенерация выполняется путём считывания заряда (через транзистор). Контроллер памяти периодически приостанавливает все операции с памятью для регенерации её содержимого, что значительно снижает производительность данного вида ОЗУ. Память на конденсаторах получила своё название Dynamic RAM (динамическая память) как раз за то, что разряды в ней хранятся не статически, а «стекают» динамически во времени.

Таким образом, DRAM дешевле SRAM и её плотность выше, что позволяет на том же пространстве кремниевой подложки размещать больше битов, но при этом её быстродействие ниже. SRAM, наоборот, более быстрая память, но зато и дороже. В связи с этим обычную память строят на модулях DRAM, а SRAM используется для построения, например, кэш-памяти в микропроцессорах.

Жесткий магнитный диск

Накопитель на жёстких магнитных дисках или НЖМД (англ. Hard (Magnetic) Disk Drive), жёсткий диск - устройство хранения информации, основанное на принципе магнитной записи. Является основным накопителем данных в большинстве компьютеров.

Информация в НЖМД (рисунок 2) записывается на жёсткие (алюминиевые, керамические или стеклянные) пластины, покрытые слоем ферромагнитного материала, чаще всего двуокиси хрома. В НЖМД используется от одной до нескольких пластин на одной оси. Считывающие головки в рабочем режиме не касаются поверхности пластин благодаря прослойке набегающего потока воздуха, образующейся у поверхности при быстром вращении. Расстояние между головкой и диском составляет несколько нанометров, а отсутствие механического контакта обеспечивает долгий срок службы устройства. При отсутствии вращения дисков головки находятся у шпинделя или за пределами диска в безопасной зоне, где исключён их нештатный контакт с поверхностью дисков.



Рисунок 2 - Устройство НЖМД

Основные характеристики жестких дисков:

Интерфейс (англ. interface) - совокупность линий связи, сигналов, посылаемых по этим линиям, технических средств, поддерживающих эти линии, и правил (протокола) обмена. Серийно выпускаемые жёсткие диски могут использовать интерфейсы ATA (он же IDE и PATA), SATA, SCSI, SAS, FireWire, USB, SDIO и Fibre Channel.

Ёмкость (англ. capacity) - количество данных, которые могут храниться накопителем. Ёмкость современных устройств достигает 2000 Гб (2 Тб). В отличие от принятой в информатике системы приставок, обозначающих кратную 1024 величину, производителями при обозначении ёмкости жёстких дисков используются величины, кратные 1000. Так, ёмкость жёсткого диска, маркированного как «200 Гб», составляет 186,2 Гб.

Физический размер (форм-фактор) (англ. dimension). Почти все современные накопители для персональных компьютеров и серверов имеют ширину либо 3,5, либо 2,5 дюйма. Также получили распространение форматы 1,8 дюйма, 1,3 дюйма, 1 дюйм и 0,85 дюйма. Прекращено производство накопителей в форм-факторах 8 и 5,25 дюймов.

Время произвольного доступа (англ. random access time) - время, за которое винчестер гарантированно выполнит операцию чтения или записи на любом участке магнитного диска. Диапазон этого параметра невелик - от 2,5 до 16 мс.

Скорость вращения шпинделя (англ. spindle speed) - количество оборотов шпинделя в минуту. От этого параметра в значительной степени зависят время доступа и средняя скорость передачи данных. В настоящее время выпускаются винчестеры со следующими стандартными скоростями вращения: 4200, 5400 и 7200 (ноутбуки), 5400, 7200 и 10 000 (персональные компьютеры), 10 000 и 15 000 об/мин (серверы и высокопроизводительные рабочие станции).

Надёжность (англ. reliability) - определяется как среднее время наработки на отказ (MTBF).

Количество операций ввода-вывода в секунду - у современных дисков это около 50 оп./с при произвольном доступе к накопителю и около 100 оп./с при последовательном доступе.

Потребление энергии - важный фактор для мобильных устройств.

Уровень шума - шум, который производит механика накопителя при его работе. Указывается в децибелах. Тихими накопителями считаются устройства с уровнем шума около 26 дБ и ниже. Шум состоит из шума вращения шпинделя (в том числе аэродинамического) и шума позиционирования.

Спротивляемость ударам (англ. G-shock rating) - сопротивляемость накопителя резким скачкам давления или ударам, измеряется в единицах допустимой перегрузки во включённом и выключенном состоянии.

Скорость передачи данных (англ. Transfer Rate) при последовательном доступе:

- внутренняя зона диска: от 44,2 до 74,5 Мб/с;

- внешняя зона диска: от 60,0 до 111,4 Мб/с.

Объём буфера - буфером называется промежуточная память, предназначенная для сглаживания различий скорости чтения/записи и передачи по интерфейсу. В современных дисках он обычно варьируется от 8 до 64 Мб.

Жёсткий диск состоит из гермозоны и блока электроники.

Гермозона включает в себя корпус из прочного сплава, собственно диски (пластины) с магнитным покрытием, блок головок с устройством позиционирования, электропривод шпинделя.

Блок головок - пакет рычагов из пружинистой стали (по паре на каждый диск). Одним концом они закреплены на оси рядом с краем диска. На других концах (над дисками) закреплены головки.

Диски (пластины), как правило, изготовлены из металлического сплава. Хотя были попытки делать их из пластика и даже стекла, но такие пластины оказались хрупкими и недолговечными. Обе плоскости пластин, подобно магнитофонной ленте, покрыты тончайшей пылью ферромагнетика - окислов железа, марганца и других металлов. Точный состав и технология нанесения держатся в секрете. Большинство бюджетных устройств содержит 1 или 2 пластины, но существуют модели с большим числом пластин.

Диски жёстко закреплены на шпинделе. Во время работы шпиндель вращается со скоростью несколько тысяч оборотов в минуту. При такой скорости вблизи поверхности пластины создаётся мощный воздушный поток, который приподнимает головки и заставляет их парить над поверхностью пластины. Форма головок рассчитывается так, чтобы при работе обеспечить оптимальное расстояние от пластины. Пока диски не разогнались до скорости, необходимой для «взлёта» головок, парковочное устройство удерживает головки в зоне парковки. Это предотвращает повреждение головок и рабочей поверхности пластин. Шпиндельный двигатель жёсткого диска трехфазный, что обеспечивает стабильность вращения магнитных дисков, смонтированных на оси (шпинделе) двигателя. Статор двигателя содержит три обмотки, включенные звездой с отводом посередине, а ротор - постоянный секционный магнит. Для обеспечения малого биения на высоких оборотах в двигателе используются гидродинамические подшипники.

Устройство позиционирования головок состоит из неподвижной пары сильных неодимовых постоянных магнитов, а также катушки на подвижном блоке головок. Вопреки расхожему мнению, внутри гермозоны нет вакуума. Одни производители делают её

герметичной (отсюда и название) и заполняют очищенным и осушенным воздухом или нейтральными газами, в частности, азотом; а для выравнивания давления устанавливают тонкую металлическую или пластиковую мембрану. (В таком случае внутри корпуса жёсткого диска предусматривается маленький карман для пакетика силикагеля, который абсорбирует водяные пары, оставшиеся внутри корпуса после его герметизации). Другие производители выравнивают давление через небольшое отверстие с фильтром, способным задерживать очень мелкие (несколько микрометров) частицы. Однако в этом случае выравнивается и влажность, а также могут проникнуть вредные газы. Выравнивание давления необходимо, чтобы предотвратить деформацию корпуса гермозоны при перепадах атмосферного давления и температуры, а также при прогреве устройства во время работы.

Пылинки, оказавшиеся при сборке в гермозоне и попавшие на поверхность диска, при вращении сносятся на ещё один фильтр - пылеуловитель.

В ранних жёстких дисках управляющая логика была вынесена на MFM или RLL контроллер компьютера, а плата электроники содержала только модули аналоговой обработки и управления шпиндельным двигателем, позиционером и коммутатором головок. Увеличение скоростей передачи данных вынудило разработчиков уменьшить до предела длину аналогового тракта, и в современных жёстких дисках блок электроники обычно содержит: управляющий блок, постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), буферную память, интерфейсный блок и блок цифровой обработки сигнала.

Интерфейсный блок обеспечивает сопряжение электроники жёсткого диска с остальной системой.

Блок управления представляет собой систему управления, принимающую электрические сигналы позиционирования головок, и вырабатывающую управляющие воздействия приводом типа «звуковая катушка», коммутации информационных потоков с различных головок, управления работой всех остальных узлов (к примеру, управление скоростью вращения шпинделя), приёма и обработки сигналов с датчиков устройства (система датчиков может включать в себя одноосный акселерометр, используемый в качестве датчика удара, трёхосный акселерометр, используемый в качестве датчика свободного падения, датчик давления, датчик угловых ускорений, датчик температуры).

Блок ПЗУ хранит управляющие программы для блоков управления и цифровой обработки сигнала, а также служебную информацию винчестера.

Буферная память сглаживает разницу скоростей интерфейсной части и накопителя (используется быстродействующая статическая память). Увеличение размера буферной памяти в некоторых случаях позволяет увеличить скорость работы накопителя.

Блок цифровой обработки сигнала осуществляет очистку считанного аналогового сигнала и его декодирование (извлечение цифровой информации). Для цифровой обработки применяются различные методы, например, метод PRML (Partial Response Maximum Likelihood - максимальное правдоподобие при неполном отклике). Осуществляется сравнение принятого сигнала с образцами. При этом выбирается образец, наиболее похожий по форме и временным характеристикам с декодируемым сигналом.

На заключительном этапе сборки устройства поверхности пластин формируются - на них формируются дорожки и секторы. Конкретный способ определяется производителем и/или стандартом, но, как минимум, на каждую дорожку наносится магнитная метка, обозначающая её начало.

С целью адресации пространства поверхности пластин диска делятся на дорожки - концентрические кольцевые области. Каждая дорожка делится на равные отрезки - секторы.

Цилиндр - совокупность дорожек, равноотстоящих от центра, на всех рабочих поверхностях пластин жёсткого диска. Номер головки задает используемую рабочую поверхность (то есть конкретную дорожку из цилиндра), а номер сектора - конкретный сектор на дорожке.

При способе адресации CHS сектор адресуется по его физическому положению на диске 3 координатами - номером цилиндра, номером головки и номером сектора

При способе адресации LBA адрес блоков данных на носителе задаётся с помощью логического линейного адреса.

Оптические диски

Оптический диск (англ. optical disc) - собирательное название для носителей информации, выполненных в виде дисков, чтение с которых ведётся с помощью оптического излучения. Диск обычно плоский, его основа сделана из поликарбоната, на который нанесён специальный слой, который и служит для хранения информации. Для считывания информации используется обычно луч лазера, который направляется на специальный слой и отражается от него. При отражении луч модулируется мельчайшими выемками (питами, от англ. pit - ямка, углубление, рисунок 3) на специальном слое, на основании декодирования этих изменений устройством чтения восстанавливается записанная на диск информация. Информация на диске записывается в виде спиральной дорожки так называемых питов (углублений), выдавленных в поликарбонатной основе. Каждый пит имеет примерно 100 нм в глубину и 500 нм в ширину. Длина пита варьируется от 850 нм до 3,5 мкм. Промежутки между питами называются лендом. Шаг дорожек в спирали составляет 1,6 мкм.

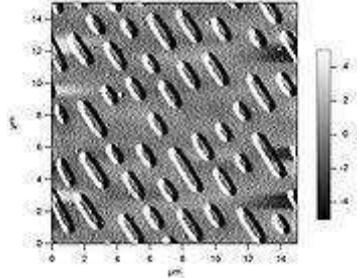


Рисунок 3 - CD под электронным микроскопом

Существует несколько видов оптических дисков: CD, DVD, Blu-Ray и др. (рисунок 4).

CD-ROM (англ. compact disc read-only memory) - разновидность компакт-дисков с записанными на них данными, доступными только для чтения. Изначально диск был разработан для хранения аудиозаписей, но впоследствии был доработан для хранения и других цифровых данных. В дальнейшем на базе CD-ROM были разработаны диски как с однократной, так и с многократной перезаписью (CD-R и CD-RW).



Рисунок 4 – Дисконд для чтения оптических дисков

Диски CD-ROM - популярное и самое дешёвое средство для распространения программного обеспечения, компьютерных игр, мультимедиа и данных. CD-ROM (а позднее и DVD-ROM) стал основным носителем для переноса информации между компьютерами.

Компакт-диск представляет собой поликарбонатную подложку толщиной 1,2 мм, покрытого тончайшим слоем металла (алюминий, золото, серебро и др.) и защитным слоем лака, на котором обычно наносится графическое представление содержания диска. Принцип считывания через подложку был принят, поскольку позволяет весьма просто и эффективно осуществить защиту информационной структуры и удалить её от внешней поверхности диска. Диаметр пучка на внешней поверхности диска составляет порядка 0,7 мм, что повышает помехоустойчивость системы к пыли и царапинам. Кроме того, на внешней

поверхности имеется кольцевой выступ высотой 0,2 мм, позволяющий диску, положенному на ровную поверхность, не касаться этой поверхности. В центре диска расположено отверстие диаметром 15 мм. Вес диска без коробки составляет приблизительно 15,7 гр. Вес диска в обычной коробке приблизительно равен 74 гр.

Компакт-диски имеют в диаметре 12 см и изначально вмещали до 650 Мбайт информации. Однако, начиная приблизительно с 2000 года, всё большее распространение стали получать диски объёмом 700 Мбайт, впоследствии полностью вытеснившие диск объёмом 650 Мбайт. Встречаются и носители объёмом 800 мегабайт и даже больше, однако они могут не читаться на некоторых приводах компакт-дисков. Бывают также 8-сантиметровые диски, на которые вмещается около 140 или 210 Мб данных.

Различают диски только для чтения («алюминиевые»), CD-R - для однократной записи, CD-RW - для многократной записи. Диски последних двух типов предназначены для записи на специальных пишущих приводах.

Дальнейшим развитием CD-ROM-дисков стали диски DVD-ROM.

DVD (англ. Digital Versatile Disc) - цифровой многоцелевой диск - носитель информации, выполненный в виде диска, внешне схожий с компакт-диском, однако имеющий возможность хранить бóльший объём информации за счёт использования лазера с меньшей длиной волны, чем для обычных компакт-дисков.

Blu-ray Disc, BD (англ. blue ray disk) - формат оптического носителя, используемый для записи и хранения цифровых данных, включая видео высокой чёткости с повышенной плотностью. Стандарт Blu-ray был совместно разработан консорциумом BDA.

Blu-ray (буквально «синий-луч») получил своё название от использования для записи и чтения коротковолнового (405 нм) «синего» (технически сине-фиолетового) лазера. Однослойный диск Blu-ray (BD) может хранить 23,3/25/27 или 33 Гб, двухслойный диск может вместить 46,6/50/54 или 66 Гб.

Твердотельный накопитель

Твердотельный накопитель (англ. SSD, Solid State Drive, Solid State Disk) - энергонезависимое, перезаписываемое компьютерное запоминающее устройство без движущихся механических частей. Следует различать твердотельные накопители, основанные на использовании энергозависимой (RAM SSD) и энергонезависимой (NAND или Flash SSD) памяти.

Накопители RAM SSD, построенные на использовании энергозависимой памяти (такой же, какая используется в ОЗУ персонального компьютера) характеризуются сверхбыстрым чтением, записью и поиском информации. Основным их недостатком является чрезвычайно высокая стоимость. Используются, в основном, для ускорения работы крупных систем управления базами данных и мощных графических станций. Такие накопители, как правило, оснащены аккумуляторами для сохранения данных при потере питания, а более дорогие модели - системами резервного и/или оперативного копирования.

Накопители NAND SSD, построенные на использовании энергонезависимой памяти появились относительно недавно, но в связи с гораздо более низкой стоимостью начали уверенное завоевание рынка. До недавнего времени существенно уступали традиционным накопителям в чтении и записи, но компенсировали это (особенно при чтении) высокой скоростью поиска информации (сопоставимой со скоростью оперативной памяти). Сейчас уже выпускаются твердотельные накопители Flash со скоростью чтения и записи, сопоставимой с традиционными, и разработаны модели, существенно их превосходящие. Характеризуются относительно небольшими размерами и низким энергопотреблением. Уже практически полностью завоевали рынок ускорителей баз данных среднего уровня и начинают теснить традиционные диски в мобильных приложениях.

Преимущества по сравнению с жёсткими дисками:

- меньше время загрузки системы;
- отсутствие движущихся частей;
- производительность: скорость чтения и записи до 270 МБ/с;
- низкая потребляемая мощность;
- полное отсутствие шума от движущихся частей и охлаждающих вентиляторов;
- высокая механическая стойкость;

- широкий диапазон рабочих температур;
- практически устойчивое время считывания файлов вне зависимости от их расположения или фрагментации;
- малый размер и вес.

Флеш-память

Флеш-память (англ. Flash-Memory) - разновидность твердотельной полупроводниковой энергонезависимой перезаписываемой памяти.

Она может быть прочитана сколько угодно раз, но писать в такую память можно лишь ограниченное число раз (максимально - около миллиона циклов). Распространена флеш-память, выдерживающая около 100 тысяч циклов перезаписи - намного больше, чем способна выдержать дискета или CD-RW.

Не содержит подвижных частей, так что, в отличие от жёстких дисков, более надёжна и компактна.

Благодаря своей компактности, дешевизне и низкому энергопотреблению флеш-память широко используется в цифровых портативных устройствах (рисунок 5).



Рисунок 5 – Разновидности флеш-накопителей

Флеш-память хранит информацию в массиве транзисторов с плавающим затвором, называемых ячейками. В традиционных устройствах с одноуровневыми ячейками, каждая из них может хранить только один бит. Некоторые новые устройства с многоуровневыми ячейками могут хранить больше одного бита, используя разный уровень электрического заряда на плавающем затворе транзистора.

В основе типа флеш-памяти NOR лежит ИЛИ-НЕ элемент (англ. NOR), потому что в транзисторе с плавающим затвором низкое напряжение на затворе обозначает единицу.

Транзистор имеет два затвора: управляющий и плавающий. Последний полностью изолирован и способен удерживать электроны до 10 лет. В ячейке имеются также сток и исток. При программировании напряжением на управляющем затворе создаётся электрическое поле и возникает туннельный эффект. Некоторые электроны туннелируют через слой изолятора и попадают на плавающий затвор, где и будут пребывать. Заряд на плавающем затворе изменяет «ширину» канала сток-исток и его проводимость, что используется при чтении.

Программирование и чтение ячеек сильно различаются в энергопотреблении: устройства флеш-памяти потребляют достаточно большой ток при записи, тогда как при чтении затраты энергии малы.

Для стирания информации на управляющий затвор подаётся высокое отрицательное напряжение, и электроны с плавающего затвора переходят (туннелируют) на исток.

В NOR-архитектуре к каждому транзистору необходимо подвести индивидуальный контакт, что увеличивает размеры схемы. Эта проблема решается с помощью NAND-архитектуры.

В основе NAND-типа лежит И-НЕ элемент (англ. NAND). Принцип работы такой же, от NOR-типа отличается только размещением ячеек и их контактами. В результате уже не требуется подводить индивидуальный контакт к каждой ячейке, так что размер и стоимость NAND-чипа может быть существенно меньше. Также запись и стирание происходит быстрее. Однако эта архитектура не позволяет обращаться к произвольной ячейке.

NAND и NOR-архитектуры сейчас существуют параллельно и не конкурируют друг с другом, поскольку находят применение в разных областях хранения данных.

Существуют несколько типов карт памяти, используемых в портативных устройствах:

Compact Flash - карты памяти CF являются старейшим стандартом карт флеш-памяти. Первая CF карта была произведена корпорацией SanDisk в 1994 году. Чаще всего в наши дни он применяется в профессиональном фото и видео оборудовании, так как ввиду своих размеров (43×36×3,3 мм) слот расширения для Compact Flash-карт физически проблематично разместить в мобильных телефонах или MP3-плеерах.

Multimedia Card. Карта в формате MMC имеет небольшой размер - 24×32×1,4 мм. Разработана совместно компаниями SanDisk и Siemens. MMC содержит контроллер памяти и обладает высокой совместимостью с устройствами самого различного типа. В большинстве случаев карты MMC поддерживаются устройствами со слотом SD.

MMCmicro - миниатюрная карта памяти для мобильных устройств с размерами 14×12×1,1 мм. Для обеспечения совместимости со стандартным слотом MMC необходимо использовать переходник.

SD Card (Secure Digital Card) является дальнейшим развитием стандарта MMC. По размерам и характеристикам карты SD очень похожи на MMC, только чуть толще (32×24×2,1 мм). Основное отличие от MMC - технология защиты авторских прав: карта имеет криптозащиту от несанкционированного копирования, повышенную защиту информации от случайного стирания или разрушения и механический переключатель защиты от записи.

SDHC (SD High Capacity): Старые карты SD (SD 1.0, SD 1.1) и новые SDHC (SD 2.0) (SD High Capacity) и устройства их чтения различаются ограничением на максимальную ёмкость носителя, 4 Гб для SD и 32 Гб для SD High Capacity (Высокой Ёмкости). Устройства чтения SDHC обратно совместимы с SD, то есть SD-карта будет без проблем прочитана в устройстве чтения SDHC, но в устройстве SD карта SDHC не будет читаться вовсе. Оба варианта могут быть представлены в любом из трёх форматов физических размеров (стандартный, mini и micro).

MiniSD (Mini Secure Digital Card): От стандартных карт Secure Digital отличаются меньшими размерами 21,5×20×1,4 мм. Для обеспечения работы карты в устройствах, оснащённых обычным SD-слотом, используется адаптер.

MicroSD (Micro Secure Digital Card): являются на настоящий момент самыми компактными съёмными устройствами флеш-памяти (11×15×1 мм). Используются, в первую очередь, в мобильных телефонах, коммуникаторах, и т. п., так как, благодаря своей компактности, позволяют существенно расширить память устройства, не увеличивая при этом его размеры.

Memory Stick Duo: данный стандарт памяти разрабатывался и поддерживается компанией Sony. Корпус достаточно прочный. На данный момент - это самая дорогая память из всех представленных. Memory Stick Duo был разработан на базе широко распространённого стандарта Memory Stick от той же Sony, отличается малыми размерами (20×31×1,6 мм).

Memory Stick Micro (M2): Данный формат является конкурентом формата microSD (по аналогичному размеру), сохраняя преимущества карт памяти Sony.

xD-Picture Card: используются в цифровых фотоаппаратах фирм Olympus, Fujifilm и некоторых других.

Практическая работа № 54

Тема: Регистры общего назначения

Цель: изучение регистров общего назначения.

Регистры общего назначения предназначены для хранения операндов арифметико-логических инструкций, а также адресов или отдельных компонентов адресов ячеек памяти.

В *микроспроцессоре 8086* было восемь 16-разрядных регистров общего назначения. Все они могли выступать в качестве операндов основных арифметико - логических инструкций, но только четырегодились для целей адресации. Кроме того, каждый регистр имел свои специфические функции:

- AX — аккумулятор. Использовался для хранения операндов в командах умножения и деления, ввода-вывода, в некоторых командах обработки строк и других операциях;
- BX — регистр базы. Используется для хранения адреса или части адреса операнда, находящегося в памяти;

- CX — счётчик. Содержит количество повторений строковых операций, циклов и сдвигов;
- DX — регистр данных. Используется для косвенной адресации портов ввода-вывода, а также как «расширитель» аккумулятора в операциях удвоенной разрядности;
- SI — регистр адреса источника. Используется в строковых операциях, а также в качестве индексного регистра при обращении к операндам в памяти;
- DI — регистр адреса приёмника. Используется в строковых операциях, а также в качестве индексного регистра при обращении к операндам в памяти;
- BP — указатель кадра стека. Используется для адресации операндов, расположенных в стеке;
- SP — указатель стека. Используется при выполнении операций со стеком, но не для явной адресации операндов в стеке.

Первые четыре регистра могут делиться на две однобайтовых части каждый: AH, BH, CH и DH для старших байтов и AL, BL, CL и DL для младших байтов.

В *микрпроцессоре 80386* разрядность регистров была удвоена и составила 32 бита. Обновлённые регистры не заменили, а дополнили уже имеющиеся: 32-разрядные версии получили имена EAX, EBX, ECX, EDX, ESI, EDI, EBP и ESP, а их младшие слова сохранили прежние обозначения, причём у первых четырёх регистров сохранилась возможность отдельного обращения к двум младшим байтам (AH, AL и так далее). С помощью префикса изменения размера операнда возможно выполнение 32-разрядных операций в [реальном режиме](#) и [режиме виртуального процессора 8086](#).

Другим важным новшеством процессора [80386](#) стало уменьшение «дискриминации» между регистрами: теперь компоненты 32-разрядных адресов можно хранить в любом регистре. Появилась также возможность масштабирования — использования содержимого регистра в качестве индекса, при вычислении адреса автоматически умножаемого на 2, 4 или 8. Однако при работе в [реальном режиме](#) и [режиме виртуального процессора 8086](#) для адресации по-прежнему используются только BX, BP, SI и DI, отсутствует и возможность масштабирования.

Появление *64-разрядных микропроцессоров* (технология EM64T/AMD64) повлекло серьёзные изменения в наборе регистров общего назначения. Суть изменений сводится к следующему:

- регистров стало 16 вместо восьми, а их разрядность удвоилась и составила 64 бита;
- новые регистры, а также старшие половины ранее существовавших регистров доступны только в [64-разрядном режиме](#);
- по умолчанию регистры считаются 32-разрядными (используются младшие половины 64-разрядных регистров) и носят имена EAX, EBX, ECX, EDX, ESI, EDI, EBP, ESP, R8D–R15D. Для доступа к новым регистрам R8D–R15D в коде команды должен присутствовать специальный префикс, в документации фирмы Intel обозначаемый REX;
- 64-разрядные регистры носят следующие имена: RAX, RBX, RCX, RDX, RSI, RDI, RBP, RSP, R8–R15. Для доступа к ним в код команды включается префикс REX;
- возможен доступ к младшим словам любого из 16 регистров, обозначаемых в этом случае AX, BX, CX, DX, SI, DI, BP, SP, R8W–R15W. Если требуется обратиться к новым регистрам R8W–R15W, в коде команды используется префикс REX;
- возможен доступ к младшим байтам любого из 16 регистров, для чего используются обозначения AL, BL, CL, DL, SIL, DIL, BPL, SPL, R8L–R15L. Для доступа к новым однобайтовым регистрам — SIL, DIL, BPL, SPL, R8L–R15L — используется префикс REX;
- доступ к старшим байтам младших слов регистров возможен только для ранее существовавших регистров AH, BH, CH и DH. Чтобы обратиться к ним, префикс REX должен отсутствовать. Таким образом, невозможно одновременно обратиться к одному из указанных четырёх регистров и к любому из новых регистров независимо от разрядности;
- при работе в [64-разрядном режиме](#) 32-разрядные арифметико-логические операции, чьим приёмником является регистр общего назначения, обнуляют его старшие 32 бита, а 8- и 16-разрядные операции не изменяют старшие разряды, явно не затрагиваемые операцией. Однако если результат 8- или 16-разрядной операции используется для вычисления 64-разрядного адреса, происходит распространение знака результата на старшие разряды до получения полной 64-разрядной величины;

▪ при переключении из 64-разрядного режима в режим совместимости или обратно содержимое старших 32 битов регистров RAX, RBX, RCX, RDX, RSI, RDI, RBP и RSP не сохраняется. Содержимое регистров R8–R15 в аналогичной ситуации сохраняется;

▪ если происходит переключение в какой-либо из унаследованных режимов, за исключением режима управления системой, содержимое новых регистров, а также старших половин ранее существовавших регистров автоматически не сохраняется (код режима управления системой не может к ним обратиться, а значит, и изменить, поэтому нужда в сохранении отсутствует).

Практическая работа № 55

Тема: Виды конфликтов при установке оборудования, способы их устранения. (режим загрузки)

Цель: знать основные блоки и периферийные устройства персонального компьютера, способы их соединения, конструктивы (разъемы), основные характеристики (название, тип разъема, количество контактов, скорость передачи данных, дополнительные свойства); научиться определять по внешнему виду типы разъемов, подключаемое к ним оборудование, знать основные устройства персонального компьютера, их назначение и основные характеристики; научиться определять компоненты системного блока по внешнему виду, уяснить порядок и способы их соединения.

Порядок выполнения:

1. Убедитесь в том, что компьютерная система обесточена (при необходимости, отключите систему от сети).

2. Разверните системный блок задней стенкой к себе.

3. По наличию или отсутствию разъемов USB установите форм-фактор материнской платы (при наличии разъемов USB - форм-фактор ATX, при их отсутствии - AT).

4. Установите местоположение и снимите характеристики следующих разъемов:

- питания системного блока;
- питания монитора;
- сигнального кабеля монитора;
- клавиатуры;
- последовательных портов (два разъема);
- параллельного порта;
- других разъемов.

5. Убедитесь в том, что все разъемы, выведенные на заднюю стенку системного блока, не взаимозаменяемы, то есть каждое базовое устройство подключается одним единственным способом.

6. Изучите способ подключения мыши.

Мышь может подключаться к разъему последовательного порта или к специальному порту PS/2, имеющему разъем круглой формы. Последний способ является более современным и удобным. В этом случае мышь имеет собственный выделенный порт, что исключает возможность ее конфликта с другими устройствами, подключаемыми к последовательным портам. Последние модели могут подключаться к клавиатуре через разъем интерфейса USB.

7. Заполните таблицу:

Разъем	Тип разъема	Количество контактов	Примечания

--	--	--	--

8. Определить наличие основных устройств персонального компьютера.

9. Установите местоположение блока питания, выясните мощность блока питания (указана на ярлыке).

10. Установите местоположение материнской платы.

11. Установите характер подключения материнской платы к блоку питания.

Для материнских плат в форм-факторе AT подключение питания выполняется двумя разъемами. Обратите внимание на расположение проводников черного цвета - оно важно для правильной стыковки разъемов.

12. Установите местоположение жесткого диска.

Установите местоположение его разъема питания. Проследите направление шлейфа проводников, связывающего жесткий диск с материнской платой. Обратите внимание на местоположение проводника, окрашенного в красный цвет (на жестком диске он должен быть расположен рядом с разъемом питания).

13. Установите местоположения дисководов гибких дисков и дисковода CD-ROM.

Проследите направление их шлейфов проводников и обратите внимание на положение проводника, окрашенного в красный цвет, относительно разъема питания.

14. Установите местоположение платы видеоадаптера.

Определите тип интерфейса платы видеоадаптера.

15. При наличии прочих дополнительных устройств выявите их назначение, опишите характерные особенности данных устройств (типы разъемов, тип интерфейса и др.).

16. Заполните таблицу:

Устройство	Характерные особенности	Куда и при помощи чего подключается

Вопросы к защите:

1. Архитектура вычислительных систем.
2. Состав системного блока.
3. Назначение, основные характеристики, интерфейс устройств персонального компьютера (по каждому устройству), входящих в состав системного блока.
4. Устройство жесткого диска
 1. Базовая аппаратная конфигурация;
 2. Основные характеристики монитора;
 3. Характеристики (тип разъема, количество контактов, скорость передачи данных) разъемов: видеоадаптера; последовательных портов; параллельного порта; шины USB; сетевой карты; питания системного блока; питания монитора.

Практическая работа № 56

Тема: Виды конфликтов при установке оборудования, способы их устранения (падение напряжения).

Цель: изучить виды конфликтов при установке оборудования, способы их устранения.

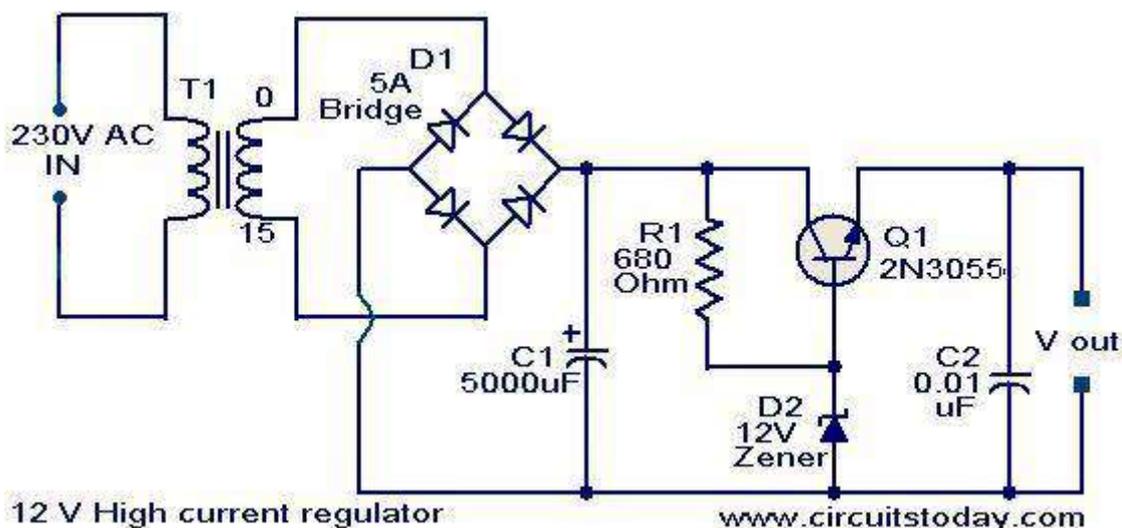
Начнем с основ. Блок питания в компьютере выполняет три функции. Во-первых, переменный ток из бытовой сети электропитания нужно преобразовать в постоянный. Второй

задачей БП является понижение напряжения 110- 230 В, избыточного для компьютерной электроники, до стандартных значений, требуемых конвертерами питания отдельных компонентов ПК, – 12 В, 5 В и 3,3 В (а также отрицательные напряжения, о которых расскажем чуть позже). Наконец, БП играет роль стабилизатора напряжений.

Есть два основных типа источников питания, которые выполняют перечисленные функции, – линейный и импульсный. В основе простейшего линейного БП лежит трансформатор, на котором напряжение переменного тока понижается до требуемого значения, и затем ток выпрямляется диодным мостом.

Однако от БП требуется еще и стабилизация выходного напряжения, что обусловлено как нестабильностью напряжения в бытовой сети, так и падением напряжения в ответ на увеличение тока в нагрузке.

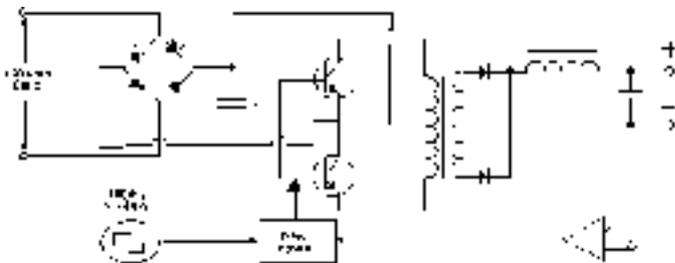
Чтобы компенсировать падение напряжения, в линейном БП параметры трансформатора рассчитываются так, чтобы обеспечить избыточную мощность. Тогда при высоком токе в нагрузке будет наблюдаться требуемый вольтаж. Однако и повышенное напряжение, которое возникнет без каких-либо средств компенсации при низком токе в полезной нагрузке, тоже неприемлемо. Избыточное напряжение устраняется за счет включения в цепь бесполезной нагрузки. В простейшем случае таковой является резистор или транзистор, подключенный через стабилитрон (Zener diode). В более продвинутом – транзистор управляется микросхемой с компаратором. Как бы то ни было, избыточная мощность просто рассеивается в виде тепла, что отрицательно сказывается на КПД устройства.



Пример линейного источника питания со стабилизатором. Избыточная мощность рассеивается на транзисторе Q1

В схеме импульсного БП возникает еще одна переменная, от которой зависит напряжение на выходе, в дополнение к двум уже имеющимся: напряжению на входе и сопротивлению нагрузки. Последовательно с нагрузкой стоит ключ (которым в интересующем нас случае является транзистор), управляемый микроконтроллером в режиме широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Чем выше длительность открытых состояний транзистора по отношению к их периоду (этот параметр называется duty cycle, в русскоязычной терминологии используется обратная величина – скважность), тем выше напряжение на выходе. Из-за наличия ключа импульсный БП также называется Switched-Mode Power Supply (SMPS).

Через закрытый транзистор ток не идет, а сопротивление открытого транзистора в идеале пренебрежимо мало. В действительности открытый транзистор обладает сопротивлением и рассеивает какую-то часть мощности в виде тепла. Кроме того, переход между состояниями транзистора не идеально дискретный. И все же КПД импульсного источника тока может превышать 90%, в то время как КПД линейного БП со стабилизатором в лучшем случае достигает 50%.



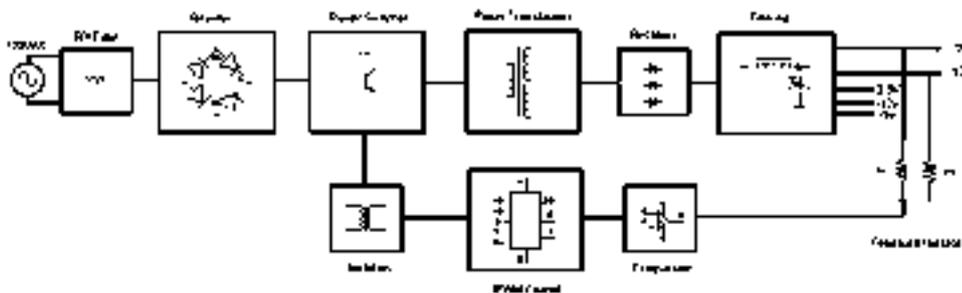
Простейшая схема импульсного преобразователя AC/DC с трансформатором

Другое преимущество импульсных источников питания состоит в радикальном уменьшении габаритов и массы трансформатора по сравнению с линейными БП такой же мощности. Известно, что чем выше частота переменного тока в первичной обмотке трансформатора, тем меньше необходимый размер сердечника и число витков обмотки. Поэтому ключевой транзистор в цепи размещают не после, а до трансформатора и, помимо стабилизации напряжения используют для получения переменного тока высокой частоты (для компьютерных БП это от 30 до 100 кГц и выше, а как правило – около 60 кГц). Трансформатор, работающий на частоте электросети 50-60 Гц, для мощности, требуемой стандартным компьютером, был бы в десятки раз массивнее.

Линейные БП сегодня применяются главным образом в случае маломощных устройств, когда относительно сложная электроника, необходимая для импульсного источника питания, составляет более чувствительную статью расходов в сравнении с трансформатором. Это, к примеру, блоки питания на 9 В, которые используются для гитарных педалей эффектов, а когда-то – для игровых приставок и пр. А вот зарядники для смартфонов уже сплошь импульсные – тут расходы оправданы. Благодаря существенно меньшей амплитуде пульсаций напряжения на выходе линейные БП также применяются в тех областях, где это качество востребовано.

Общая схема блока питания стандарта ATX

БП настольного компьютера представляет собой импульсный источник питания, на вход которого подается напряжение бытовой электросети с параметрами 110/230 В, 50-60 Гц, а на выходе есть ряд линий постоянного тока, основные из которых имеют номинал 12, 5 и 3,3 В. Помимо этого, БП обеспечивает напряжение -12 В, а когда-то еще и напряжение -5 В, необходимое для шины ISA. Но последнее в какой-то момент было исключено из стандарта ATX в связи с прекращением поддержки самой ISA.



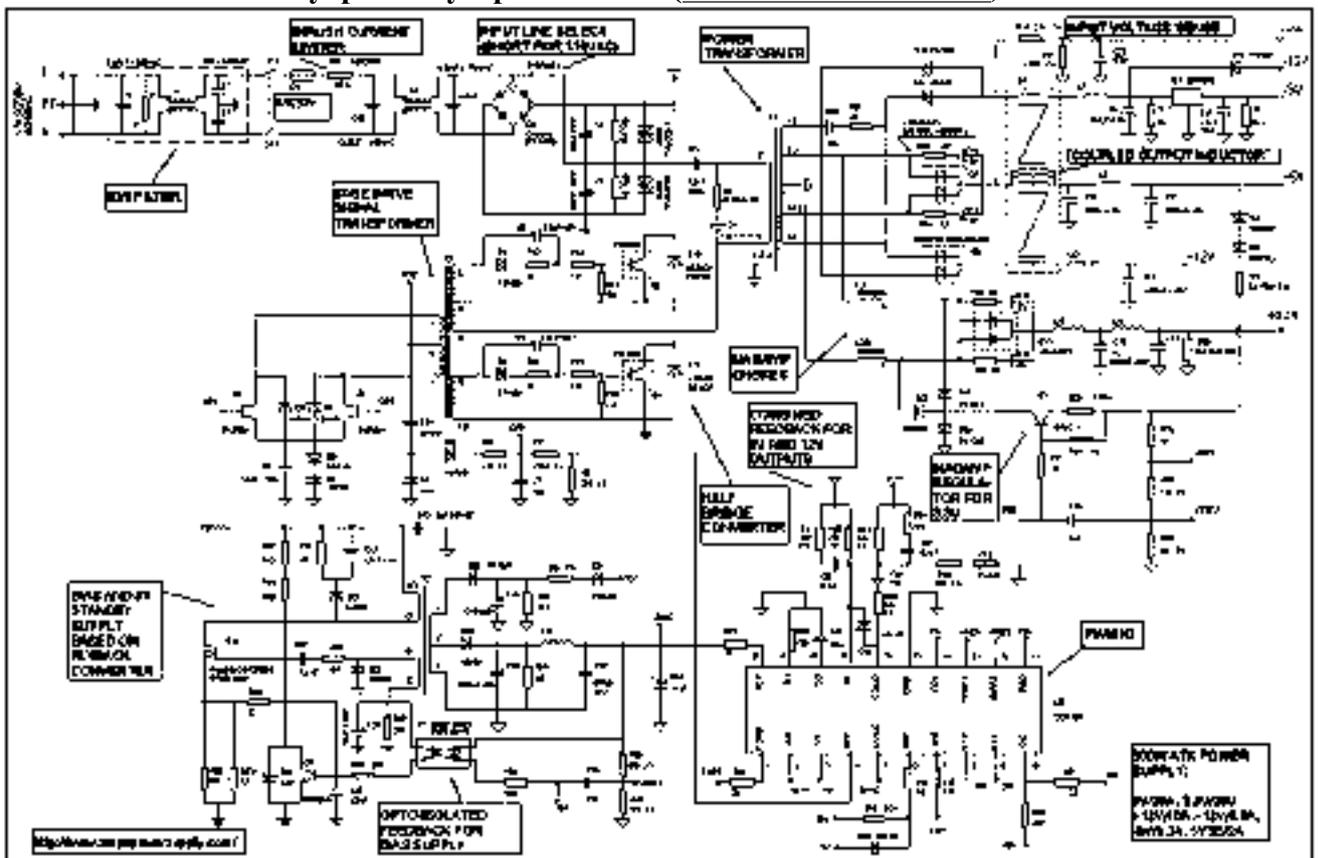
Блок-схема импульсного БП

На упрощенной схеме стандартного импульсного БП, представленной выше, можно выделить четыре основных этапа. В таком же порядке мы рассматриваем компоненты блоков питания в обзорах, а именно:

1. фильтр ЭМП – электромагнитных помех (RFI filter);
2. первичная цепь – входной выпрямитель (rectifier), ключевые транзисторы (switcher), создающие переменный ток высокой частоты на первичной обмотке трансформатора;
3. основной трансформатор;
4. вторичная цепь – выпрямители тока со вторичной обмотки трансформатора (rectifiers), сглаживающие фильтры на выходе (filtering).



Внутреннее устройство БП (AeroCool KCAS-650M)



Полная схема простого блока питания стандарта ATX

#Фильтр ЭМП

Фильтр на входе БП служит для подавления двух типов электромагнитных помех: дифференциальных (differential-mode) – когда ток помехи течет в разные стороны в линиях питания, и синфазных (common-mode) – когда ток течет в одном направлении.

Дифференциальные помехи подавляются конденсатором CX (крупный желтый пленочный конденсатор на фото выше), включенным параллельно нагрузке. Иногда на каждый провод дополнительно вешают дроссель, выполняющий ту же функцию (нет на схеме).

Фильтр синфазных помех образован конденсаторами CY (синие каплевидные керамические конденсаторы на фото), в общей точке соединяющими линии питания с землей, и т.н. синфазным

дресселем (common-mode choke, LF1 на схеме), ток в двух обмотках которого течет в одном направлении, что создает сопротивление для синфазных помех.

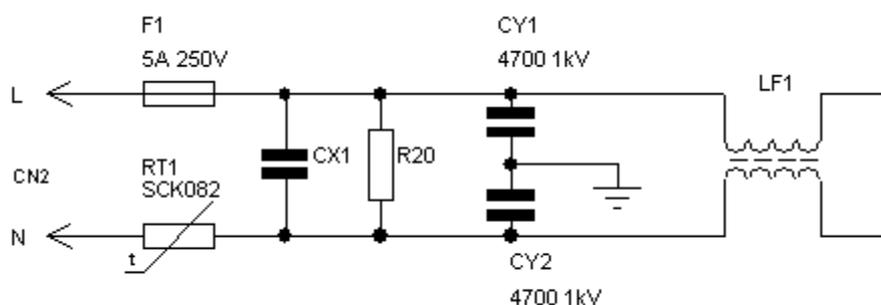


Схема фильтра электромагнитных помех

В дешевых моделях устанавливают минимальный набор деталей фильтра, в более дорогих описанные схемы образуют повторяющиеся (полностью или частично) звенья. В прошлом нередко встречались БП вообще без фильтра ЭМП. Сейчас это скорее курьезное исключение, хотя, покупая совсем дешевый БП, можно, все-таки нарваться на такой сюрприз. В результате будет страдать не только и не столько сам компьютер, сколько другая техника, включенная в бытовую сеть, – импульсные БП являются мощным источником помех.

В районе фильтра хорошего БП можно обнаружить несколько деталей, защищающих от повреждения само устройство либо его владельца. Почти всегда есть простейший плавкий предохранитель для защиты от короткого замыкания (F1 на схеме). Отметим, что при срабатывании предохранителя защищаемым объектом является уже не блок питания. Если произошло КЗ, то, значит, уже пробило ключевые транзисторы, и важно хотя бы предотвратить возгорание электропроводки. Если в БП вдруг сгорел предохранитель, то менять его на новый, скорее всего, уже бессмысленно.

Отдельно выполняется защита от *кратковременных* скачков напряжения с помощью варистора (MOV – Metal Oxide Varistor). А вот никаких средств защиты от длительного повышения напряжения в компьютерных БП нет. Эту функцию выполняют внешние стабилизаторы со своим трансформатором внутри.



Фильтр электромагнитных помех (Antec VP700P)

Конденсатор в цепи PFC после выпрямителя может сохранять значительный заряд после отключения от питания. Чтобы беспечно человека, сунувшего палец в разъем питания, не ударило током, между проводами устанавливают разряжающий резистор большого номинала (bleeder resistor). В более изощренном варианте – вместе с управляющей схемой, которая не дает заряду утекать при работе устройства.

Кстати, наличие фильтра в блоке питания ПК (а в БП монитора и практически любой компьютерной техники он тоже есть) означает, что покупать отдельный «сетевой фильтр» вместо обычного удлинителя, в общем-то, без толку. У него внутри все то же самое. Единственное условие

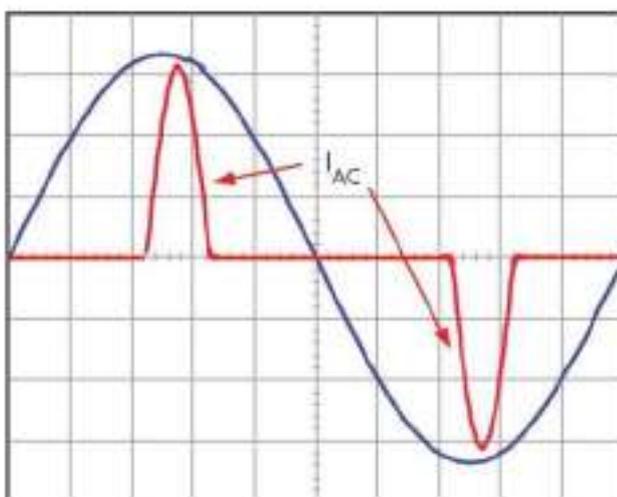
в любом случае – нормальная трехконтактная проводка с заземлением. В противном случае конденсаторы СУ, соединенные с землей, просто не смогут выполнять свою функцию.

#Входной выпрямитель

После фильтра переменный ток преобразуется в постоянный с помощью диодного моста – как правило, в виде сборки в общем корпусе. Отдельный радиатор для охлаждения моста всячески приветствуется. Мост, собранный из четырех дискретных диодов, – атрибут дешевых блоков питания. Можно также поинтересоваться, на какой ток рассчитан мост, чтобы определить, соответствует ли он мощности самого БП. Хотя по этому параметру, как правило, имеется хороший запас.

#Блок активного PFC

В цепи переменного тока с линейной нагрузкой (как, например, лампа накаливания или электроплитка) протекающий ток следует такой же синусоиде, как и напряжение. Но это не так в случае с устройствами, имеющими входной выпрямитель, – такими как импульсные БП. Блок питания пропускает ток короткими импульсами, примерно совпадающими по времени с пиками синусоиды напряжения (то есть максимальным мгновенным напряжением), когда подзаряжается сглаживающий конденсатор выпрямителя.



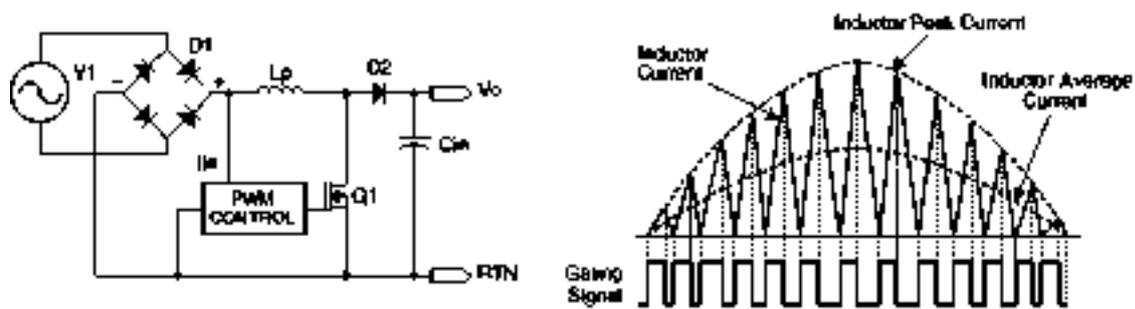
Потребление тока импульсным БП

Сигнал тока искаженной формы раскладывается на несколько гармонических колебаний в сумме с синусоидой данной амплитуды (идеальным сигналом, который имел бы место при линейной нагрузке).

Мощность, используемая для совершения полезной работы (которой, собственно, является нагрев компонентов ПК), указана в характеристиках БП и называется активной. Остальная мощность, порождаемая гармоническими колебаниями тока, называется реактивной. Она не производит полезной работы, но нагревает провода и создает нагрузку на трансформаторы и прочее силовое оборудование.

Векторная сумма реактивной и активной мощности называется полной мощностью (apparent power). А отношение активной мощности к полной называется коэффициентом мощности (power factor) – не путать с КПД!

У импульсного БП коэффициент мощности изначально довольно низкий – около 0,7. Для частного потребителя реактивная мощность не составляет проблемы (благо она не учитывается электросчетчиками), если только он не пользуется ИБП. На бесперебойник как раз таки ложится полная мощность нагрузки. В масштабе офиса или городской сети избыточная реактивная мощность, создаваемая импульсными БП уже значительно снижает качество электроснабжения и вызывает расходы, поэтому с ней активно борются.



Электрическая схема и потребление тока блоком Active PFC

В частности, подавляющее большинство компьютерных БП оснащаются схемами активной коррекции фактора мощности (Active PFC). Блок с активным PFC легко опознать по единственному крупному конденсатору и дросселю, установленным после выпрямителя. В сущности, Active PFC является еще одним импульсным преобразователем, который поддерживает на конденсаторе постоянный заряд напряжением около 400 В. При этом ток из питающей сети потребляется короткими импульсами, ширина которых подобрана таким образом, чтобы сигнал аппроксимировался синусоидой – что и требуется для имитации линейной нагрузки. Для синхронизации сигнала потребления тока с синусоидой напряжения в контроллере PFC имеется специальная логика.

Схема активного PFC содержит один или два ключевых транзистора и мощный диод, которые размещаются на одном радиаторе с ключевыми транзисторами основного преобразователя БП. Как правило, ШИМ-контроллер ключа основного преобразователя и ключа Active PFC являются одной микросхемой (PWM/PFC Combo).



Блок Active PFC и входной выпрямитель (Antec VP700P)

Коэффициент мощности у импульсных блоков питания с активным PFC достигает 0,95 и выше. Кроме того, у них есть одно дополнительное преимущество – не требуется переключатель сети 110/230 В и соответствующий удвоитель напряжения внутри БП. Большинство схем PFC переваривают напряжения от 85 до 265 В. Кроме того, снижается чувствительность БП к кратковременным провалам напряжения.

Кстати, помимо активной коррекции PFC, существует и пассивная, которая подразумевает установку дросселя большой индуктивности последовательно с нагрузкой. Эффективность ее невелика, и в современном БП вы такое вряд ли найдете.

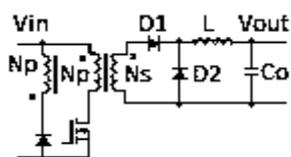
#Основной преобразователь

Общий принцип работы для всех импульсных БП изолированной топологии (с трансформатором) один: ключевой транзистор (или транзисторы) создает переменный ток на первичной обмотке трансформатора, а ШИМ-контроллер управляет скважностью их переключения. Конкретные схемы, однако, различаются как по количеству ключевых транзисторов и прочих элементов, так и по качественным характеристикам: КПД, форма сигнала, помехи и пр. Но здесь слишком многое зависит от конкретной реализации, чтобы на этом стоило заострять внимание. Для

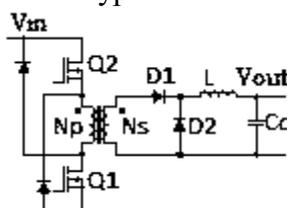
интересующихся приводим набор схем и таблицу, которая позволит по составу деталей опознавать их в конкретных устройствах.

	Транзисторы	Диоды	Конденсаторы	Ножки первичной обмотки трансформатора
Single-Transistor Forward	1	1	1	4
Two-Transistor Forward	2	2	0	2
Half Bridge	2	0	2	2
Full Bridge	4	0	0	2
Push-Pull	2	0	0	3

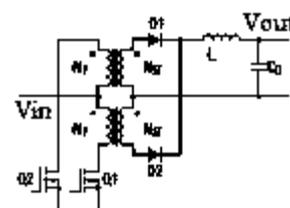
Помимо перечисленных топологий, в дорогих БП встречаются резонансные (resonant) варианты Half Bridge, которые легко опознать по дополнительному крупному дросселю (или двум) и конденсатору, образующим колебательный контур.



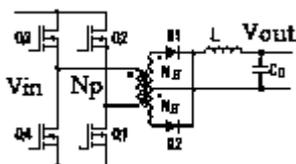
Single-Transistor Forward



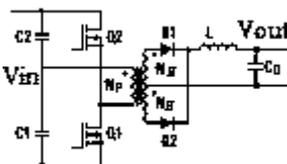
Two-Transistor Forward



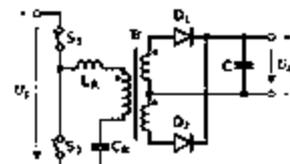
Push-Pull



Full Bridge



Half Bridge



Resonant Half-Bridge

#Вторичная цепь

Вторичная цепь – это все, что находится после вторичной обмотки трансформатора. В большинстве современных блоков питания трансформатор имеет две обмотки: с одной из них снимается напряжение 12 В, с другой – 5 В. Ток сначала выпрямляется с помощью сборки из двух диодов Шоттки – одной или нескольких на шину (на самой высоконагруженной шине – 12 В – в мощных БП бывает четыре сборки). Более эффективными с точки зрения КПД являются синхронные выпрямители, в которых вместо диодов используются полевые транзисторы. Но это прерогатива по-настоящему продвинутых и дорогих БП, претендующих на сертификат 80 PLUS Platinum.

Шина 3,3 В, как правило, выводится от той же обмотки, что и шина 5 В, только напряжение понижается с помощью насыщаемого дросселя (Mag Amp). Специальная обмотка на трансформаторе под напряжение 3,3 В – экзотический вариант. Из отрицательных напряжений в текущем стандарте ATX осталось только -12 В, которое снимается со вторичной обмотки под шину 12 В через отдельные слаботочные диоды.

ШИМ-управление ключом преобразователя изменяет напряжение на первичной обмотке трансформатора, а следовательно – на всех вторичных обмотках сразу. При этом потребление тока компьютером отнюдь не равномерно распределено между шинами БП. В современном железе наиболее нагруженной шиной является 12-В.

Для раздельной стабилизации напряжений на разных шинах требуются дополнительные меры. Классический способ подразумевает использование дросселя групповой стабилизации. Три основные шины пропущены через его обмотки, и в результате если на одной шине увеличивается ток, то на других – падает напряжение. Допустим, на шине 12 В возрос ток, и, чтобы предотвратить падение напряжения, ШИМ-контроллер уменьшил скважность импульсов ключевых транзисторов.

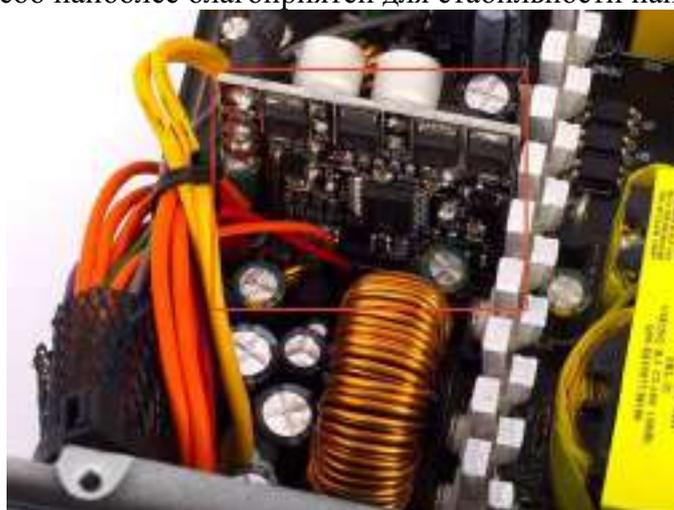
В результате на шине 5 В напряжение могло бы выйти за допустимые рамки, но было подавлено дросселем групповой стабилизации.

Напряжение на шине 3,3 В дополнительно регулируется еще одним насыщаемым дросселем.



Стабилизирующие дроссели и выходной фильтр (Antec VP700P)

В более совершенном варианте обеспечивается раздельная стабилизация шин 5 и 12 В за счет насыщаемых дросселей, но сейчас эта конструкция в дорогих качественных БП уступила место преобразователям DC-DC. В последнем случае трансформатор имеет единственную вторичную обмотку с напряжением 12 В, а напряжения 5 В и 3,3 В получаются благодаря преобразователям постоянного тока. Такой способ наиболее благоприятен для стабильности напряжений.



Преобразователь DC-DC для шины 5 В (CoolerMaster G650M)

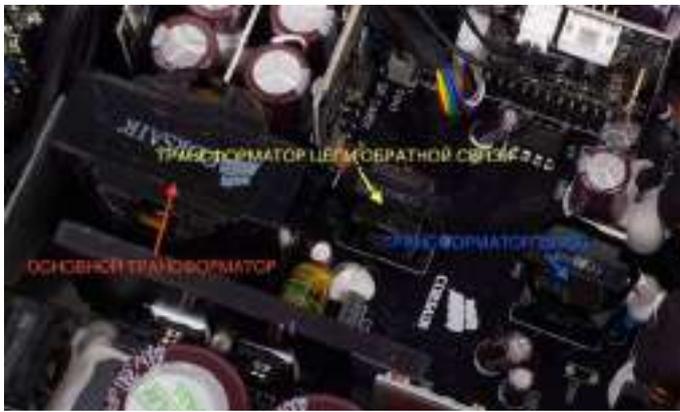
Выходной фильтр

Финальной стадией на каждой шине является фильтр, который сглаживает пульсации напряжения, вызываемые ключевыми транзисторами. Кроме того, во вторичную цепь БП в той или иной мере пробиваются пульсации входного выпрямителя, чья частота равна удвоенной частоте питающей электросети.

В состав фильтра пульсаций входит дроссель и конденсаторы большой емкости. Для качественных блоков питания характерна емкость не менее 2 000 мкФ, но у производителей дешевых моделей есть резерв для экономии, когда устанавливают конденсаторы, к примеру, вдвое меньшего номинала, что неизбежно отражается на амплитуде пульсаций.

##Дежурное питание +5VSB

Описание компонентов блока питания было бы неполным без упоминания об источнике дежурного напряжения 5 В, который делает возможным спящий режим ПК и обеспечивает работу всех устройств, которые должны быть включены постоянно. «Дежурка» питается от отдельного импульсного преобразователя с маломощным трансформатором. В некоторых БП встречается и третий трансформатор, использующийся в цепи обратной связи для изоляции ШИМ-контроллера от первичной цепи основного преобразователя. В других случаях эту функцию выполняют оптопары (светодиод и фототранзистор в одном корпусе).



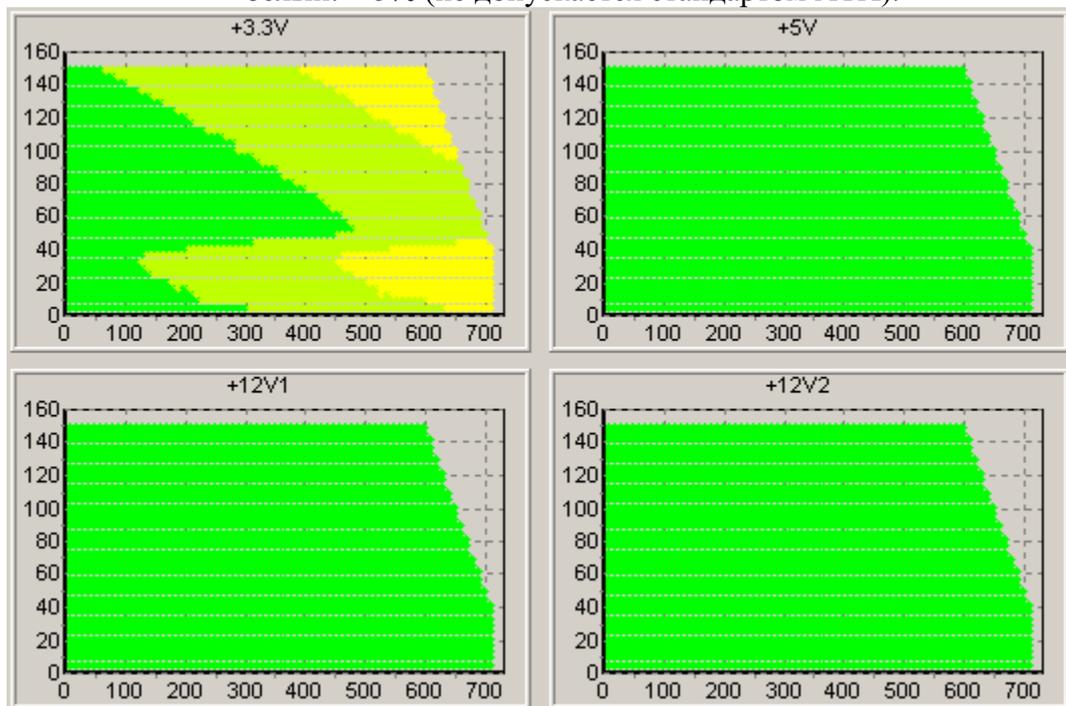
Трансформаторы (Corsair HX750i)

#Методика тестирования блоков питания

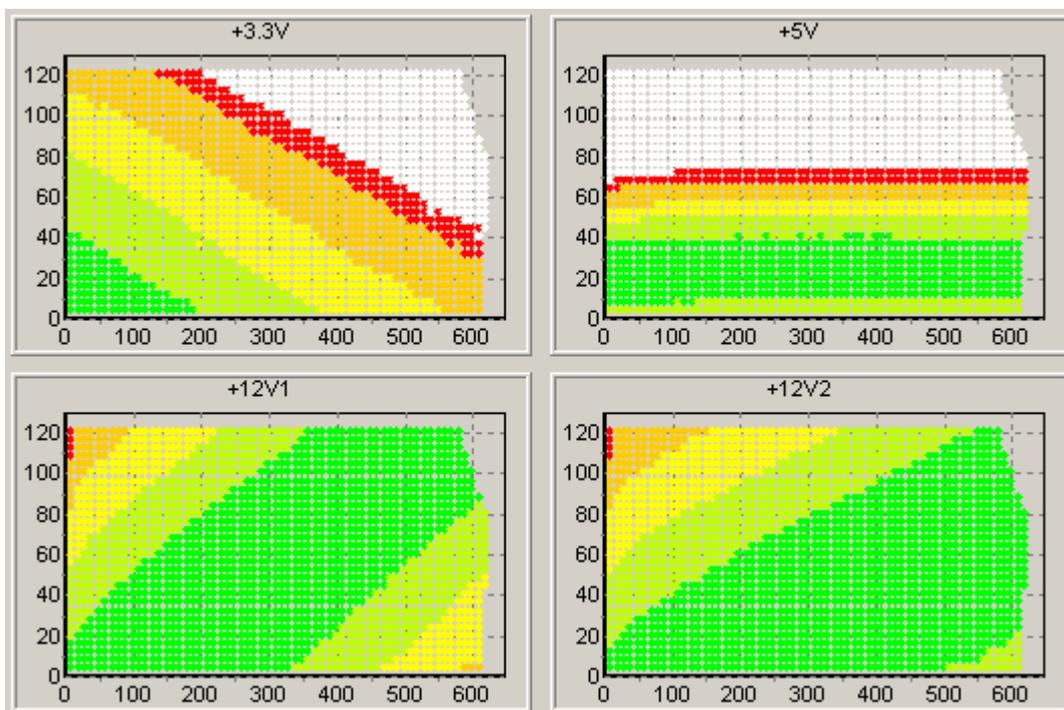
Одним из основных параметров БП является стабильность напряжений, которая находит отражение в т.н. кросс-нагрузочной характеристике. КНХ представляет собой диаграмму, в которой на одной оси отложен ток или мощность на шине 12 В, а на другой – совокупный ток или мощность на шинах 3,3 и 5 В. В точках пересечения при разных значениях обеих переменных определяется отклонение напряжения от номинала на той или иной шине. Соответственно, мы публикуем две разные КНХ – для шины 12 В и для шины 5/3,3 В.

Цвет точки означает процент отклонения:

- зеленый: $\leq 1\%$;
- салатовый: $\leq 2\%$;
- желтый: $\leq 3\%$;
- оранжевый: $\leq 4\%$;
- красный: $\leq 5\%$.
- белый: $> 5\%$ (не допускается стандартом ATX).



Пример отличной КНХ (Corsair HX750i)



Посредственная КНХ (Antec VP700P)

Для получения КНХ используется сделанный на заказ стенд для тестирования блоков питания, который создает нагрузку за счет рассеивания тепла на мощных полевых транзисторах.

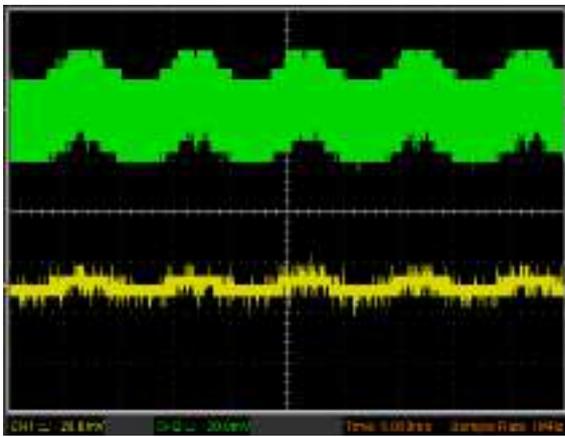


Стенд для тестирования БП

Другой не менее важный тест – определение размаха пульсаций на выходе БП. Стандарт АТХ допускает пульсации в пределах 120 мВ для шины 12 В и 50 мВ – для шины 5 В. Различают высокочастотные пульсации (на удвоенной частоте ключа основного преобразователя) и низкочастотные (на удвоенной частоте питающей сети).

Этот параметр мы измеряем при помощи USB-осциллографа Nantek DSO-6022BE при максимальной нагрузке на БП, заданной спецификациями. На осциллограмме ниже зеленый график соответствует шине 12 В, желтый – 5 В. Видно, что пульсации находятся в пределах нормы, и даже с запасом.

Высокочастотные пульсации: хороший результат (AeroCool KCAS-650M)

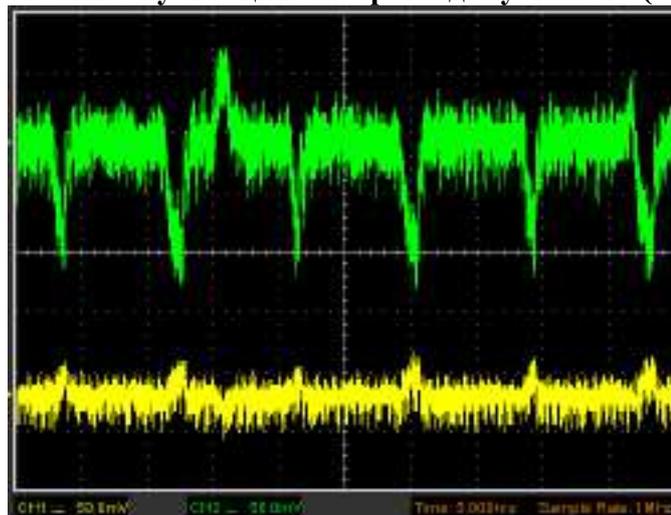


Низкочастотные пульсации: хороший результат (AeroCool KCAS-650M)

Для сравнения приводим картину пульсаций на выходе БП старого компьютера. Этот блок изначально не был выдающимся, но явно не стал лучше от времени. Судя по размаху низкочастотных пульсаций (обратите внимание, что деление развертки напряжения увеличено до 50 мВ, чтобы колебания поместились на экран), сглаживающий конденсатор на входе уже пришел в негодность. Высокочастотные пульсации на шине 5 В находятся на грани допустимых 50 мВ.



Высокочастотные пульсации: на грани допустимого (старый БП)



Низкочастотные пульсации: ужасно (старый БП)

В следующем тесте определяется КПД блока при нагрузке от 10 до 100% от номинальной мощности (путем сравнения мощности на выходе с мощностью на входе, измеренной при помощи бытового ваттметра). Для сравнения на графике приводятся критерии различных категорий 80 PLUS. Впрочем, большого интереса в наши дни это не вызывает. На графике приведены результаты топового БП Corsair в сравнении с весьма дешевым Antec, а разница не то чтобы очень велика.



График КПД

Практическая работа № 57

Тема: Накопители на жестких магнитных дисках(НЖМД):принцип работы, формфакторы, типы.

Цель: Изучение принципов работы и типов НЖМД.

Накопитель на жёстких магнитных дисках или **НЖМД** (англ. *Hard (Magnetic) Disk Drive, HDD, HMDD*), *жёсткий диск, винчестер* — устройство хранения информации, основанное на принципе магнитной записи. Является основным накопителем данных в большинстве компьютеров.

В отличие от «гибкого» диска (дискеты), информация в НЖМД записывается на жёсткие (алюминиевые, керамические или стеклянные) пластины, покрытые слоем ферромагнитного материала, чаще всего двуокиси хрома. В НЖМД используется от одной до нескольких пластин на одной оси. Считывающие головки в рабочем режиме не касаются поверхности пластин благодаря прослойке набегающего потока воздуха, образующейся у поверхности при быстром вращении. Расстояние между головкой и диском составляет несколько нанометров (в современных дисках около 10 нм), а отсутствие механического контакта обеспечивает долгий срок службы устройства. При отсутствии вращения дисков головки находятся у шпинделя или за пределами диска в безопасной зоне, где исключён их нештатный контакт с поверхностью дисков.

Название «Винчестер»

По одной из версий, название «винчестер» накопитель получил благодаря фирме IBM, которая в 1973 году выпустила жёсткий диск модели 3340, впервые объединивший в одном неразъёмном корпусе пластины диска и считывающие головки. При его разработке инженеры использовали краткое внутреннее название «30-30», что означало два модуля (в максимальной компоновке) по 30 МБ каждый. Кеннет Хотон, руководитель проекта, по созвучию с обозначением популярного охотничьего ружья «Winchester 30-30» предложил назвать этот диск «винчестером». В Европе и США название «винчестер» вышло из употребления в 1990-х годах, в русском же языке сохранилось и получило полуофициальный статус, а в компьютерном сленге сократилось до слов «винт» (наиболее употребимый вариант).

Характеристики

Интерфейс (англ. *interface*) — совокупность линий связи, сигналов, посылаемых по этим линиям, технических средств, поддерживающих эти линии, и правил (протокола) обмена. Серийно

выпускаемые жёсткие диски могут использовать интерфейсы ATA (он же IDE и PATA), SATA, SCSI, SAS, FireWire, USB, SDIO и Fibre Channel.

Ёмкость (англ. *capacity*) — количество данных, которые могут храниться накопителем. Ёмкость современных устройств достигает 2000 Гб (2 Тб). В отличие от принятой в информатике системы приставок, обозначающих кратную 1024 величину, производителями при обозначении ёмкости жёстких дисков используются величины, кратные 1000. Так, ёмкость жёсткого диска, маркированного как «200 ГБ», составляет 186,2 ГБ.

Физический размер (форм-фактор). Почти все современные (2001—2008 года) накопители для персональных компьютеров и серверов имеют ширину либо 3,5, либо 2,5 дюйма — под размер стандартных креплений для них соответственно в настольных компьютерах и ноутбуках. Также получили распространение форматы 1,8 дюйма, 1,3 дюйма, 1 дюйм и 0,85 дюйма. Прекращено производство накопителей в форм-факторах 8 и 5,25 дюймов.

Время произвольного доступа (англ. *random access time*) — время, за которое винчестер гарантированно выполнит операцию чтения или записи на любом участке магнитного диска. Диапазон этого параметра невелик — от 2,5 до 16 мс. Как правило, минимальным временем обладают серверные диски (например, у Hitachi Ultrastar 15K147 — 3,7 мс), самым большим из актуальных — диски для портативных устройств (Seagate Momentus 5400.3 — 12,5).

Скорость вращения шпинделя (англ. *spindle speed*) — количество оборотов шпинделя в минуту. От этого параметра в значительной степени зависят время доступа и средняя скорость передачи данных. В настоящее время выпускаются винчестеры со следующими стандартными скоростями вращения: 4200, 5400 и 7200 (ноутбуки), 5400, 7200 и 10 000 (персональные компьютеры), 10 000 и 15 000 об/мин (серверы и высокопроизводительные рабочие станции).

Надёжность (англ. *reliability*) — определяется как среднее время наработки на отказ (MTBF). Также подавляющее большинство современных дисков поддерживают технологию S.M.A.R.T.

Количество операций ввода-вывода в секунду — у современных дисков это около 50 оп/с при произвольном доступе к накопителю и около 100 оп./сек при последовательном доступе.

Потребление энергии — важный фактор для мобильных устройств.

Уровень шума — шум, который производит механика накопителя при его работе. Указывается в децибелах. Тихими накопителями считаются устройства с уровнем шума около 26 дБ и ниже. Шум состоит из шума вращения шпинделя (в том числе аэродинамического) и шума позиционирования.

Сопrotивляемость ударам (англ. *G-shock rating*) — сопротивляемость накопителя резким скачкам давления или ударам, измеряется в единицах допустимой перегрузки во включённом и выключенном состоянии.

Скорость передачи данных (англ. *Transfer Rate*) при последовательном доступе:

- внутренняя зона диска: от 44,2 до 74,5 Мб/с;
- внешняя зона диска: от 60,0 до 111,4 Мб/с.

Объём буфера — буфером называется промежуточная память, предназначенная для сглаживания различий скорости чтения/записи и передачи по интерфейсу. В дисках 2009 года он обычно варьируется от 8 до 64 Мб.

Производители

Изначально на рынке было большое разнообразие жёстких дисков, производившихся множеством компаний. В связи с ужесточением конкуренции и понижением норм прибыли большинство производителей было либо куплено конкурентами, либо перешло на другие виды продукции. На сегодняшний день большая часть всех винчестеров производится всего несколькими компаниями: Seagate, Western Digital, Samsung, а также ранее принадлежавшим IBM подразделением по производству дисков фирмы Hitachi. Fujitsu продолжает выпускать жёсткие диски для ноутбуков и SCSI-диски, но покинула массовый рынок в 2001 году (в 2009 году производство жёстких дисков было полностью передано ею компании Toshiba). Toshiba является основным производителем 2,5- и 1,8-дюймовых ЖД для ноутбуков. Достаточно яркий след в истории жёстких дисков оставила компания Quantum. Одним из лидеров в производстве дисков являлась компания Maxtor. В 2001 году Maxtor выкупил подразделение жёстких дисков компании Quantum. В 2006 году состоялось слияние Seagate и Maxtor. В середине 1990-х годов существовала компания Conner, которую купила Seagate. В первой половине 1990-х существовала ещё

фирма Micropolis, производившая очень дорогие диски premium-класса. Но при выпуске первых в отрасли винчестеров на 7200 об/мин ею были использованы некачественные подшипники главного вала, поставленные фирмой Nides, и Micropolis понесла фатальные убытки на возвратах, разорилась и была на корню куплена вышеупомянутой Seagate.

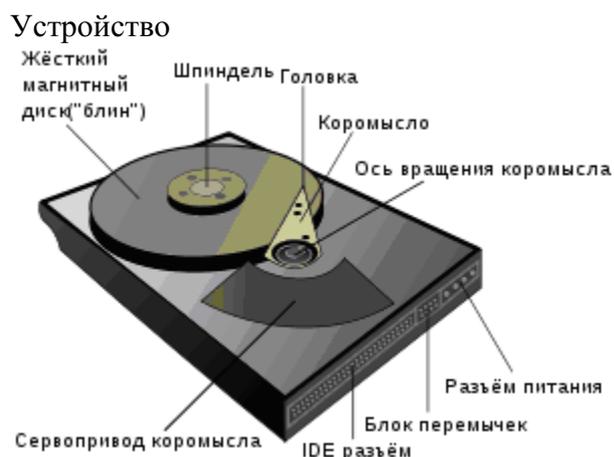


Схема устройства накопителя на жестких магнитных дисках.

Жесткий диск состоит из гермозоны и блока электроники.

Гермозона

Гермозона включает в себя корпус из прочного сплава, собственно диски (пластины) с магнитным покрытием, блок головок с устройством позиционирования, электропривод шпинделя.

Блок головок — пакет рычагов из пружинистой стали (по паре на каждый диск). Одним концом они закреплены на оси рядом с краем диска. На других концах (над дисками) закреплены головки.

Диски (пластины), как правило, изготовлены из металлического сплава. Хотя были попытки делать их из пластика и даже стекла, но такие пластины оказались хрупкими и недолговечными. Обе плоскости пластин, подобно магнитофонной ленте, покрыты тончайшей пылью ферромагнетика — окислов железа, марганца и других металлов. Точный состав и технология нанесения держатся в секрете. Большинство бюджетных устройств содержит 1 или 2 пластины, но существуют модели с большим числом пластин.

Диски жестко закреплены на шпинделе. Во время работы шпиндель вращается со скоростью несколько тысяч оборотов в минуту (3600, 4200, 5400, 7200, 10 000, 15 000). При такой скорости вблизи поверхности пластины создается мощный воздушный поток, который приподнимает головки и заставляет их парить над поверхностью пластины. Форма головок рассчитывается так, чтобы при работе обеспечить оптимальное расстояние от пластины. Пока диски не разогнались до скорости, необходимой для «взлёта» головок, парковочное устройство удерживает головки в зоне парковки. Это предотвращает повреждение головок и рабочей поверхности пластин. Шпиндельный двигатель жесткого диска трехфазный, что обеспечивает стабильность вращения магнитных дисков, смонтированных на оси (шпинделе) двигателя. Статор двигателя содержит три обмотки, включенные звездой с отводом посередине, а ротор — постоянный секционный магнит. Для обеспечения малого биения на высоких оборотах в двигателе используются гидродинамические подшипники.

Устройство позиционирования головок состоит из неподвижной пары сильных неодимовых постоянных магнитов или электромагнитов, а также катушки на подвижном блоке головок.

Вопреки расхожему мнению, внутри гермозоны нет вакуума. Одни производители делают её герметичной (отсюда и название) и заполняют очищенным и осушенным воздухом или нейтральными газами, в частности, азотом; а для выравнивания давления устанавливают тонкую металлическую или пластиковую мембрану. (В таком случае внутри корпуса жесткого диска предусматривается маленький карман для пакетика силикагеля, который абсорбирует водяные пары, оставшиеся внутри корпуса после его герметизации). Другие производители выравнивают давление через небольшое отверстие с фильтром, способным задерживать очень мелкие (несколько микрометров) частицы. Однако в этом случае выравнивается и влажность, а также могут проникнуть вредные газы. Выравнивание давления необходимо, чтобы предотвратить деформацию

корпуса гермозоны при перепадах атмосферного давления и температуры, а также при прогреве устройства во время работы.

Пылинки, оказавшиеся при сборке в гермозоне и попавшие на поверхность диска, при вращении сносятся на ещё один фильтр — пылеуловитель.

Блок электроники

В ранних жёстких дисках управляющая логика была вынесена на MFM или RLL контроллер компьютера, а плата электроники содержала только модули аналоговой обработки и управления шпиндельным двигателем, позиционером и коммутатором головок. Увеличение скоростей передачи данных вынудило разработчиков уменьшить до предела длину аналогового тракта, и в современных жёстких дисках блок электроники обычно содержит: управляющий блок, постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), буферную память, интерфейсный блок и блок цифровой обработки сигнала.

Интерфейсный блок обеспечивает сопряжение электроники жёсткого диска с остальной системой.

Блок управления представляет собой систему управления, принимающую электрические сигналы позиционирования головок, и вырабатывающую управляющие воздействия приводом типа «звуковая катушка», коммутации информационных потоков с различных головок, управления работой всех остальных узлов (к примеру, управление скоростью вращения шпинделя), приёма и обработки сигналов с датчиков устройства (система датчиков может включать в себя одноосный акселерометр, используемый в качестве датчика удара, трёхосный акселерометр, используемый в качестве датчика свободного падения, датчик давления, датчик угловых ускорений, датчик температуры).

Блок ПЗУ хранит управляющие программы для блоков управления и цифровой обработки сигнала, а также служебную информацию винчестера.

Буферная память сглаживает разницу скоростей интерфейсной части и накопителя (используется быстродействующая статическая память). Увеличение размера буферной памяти в некоторых случаях позволяет увеличить скорость работы накопителя.

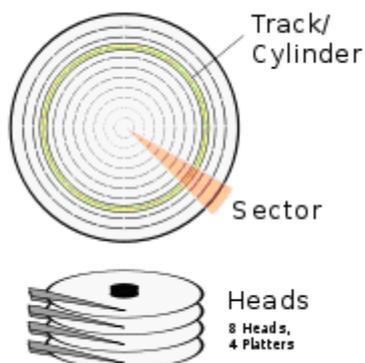
Блок цифровой обработки сигнала осуществляет очистку считанного аналогового сигнала и его декодирование (извлечение цифровой информации). Для цифровой обработки применяются различные методы, например, метод PRML (Partial Response Maximum Likelihood — максимальное правдоподобие при неполном отклике). Осуществляется сравнение принятого сигнала с образцами. При этом выбирается образец, наиболее похожий по форме и временным характеристикам с декодируемым сигналом.

Низкоуровневое форматирование

На заключительном этапе сборки устройства поверхности пластин формируются — на них формируются дорожки и секторы. Конкретный способ определяется производителем и/или стандартом, но, как минимум, на каждую дорожку наносится магнитная метка, обозначающая её начало.

Существуют утилиты, способные тестировать физические секторы диска, и ограниченно просматривать и править его служебные данные. Конкретные возможности подобных утилит сильно зависят от модели диска и технических сведений, известных автору по соответствующему семейству моделей.

Геометрия магнитного диска



С целью адресации пространства поверхности пластин диска делятся на *дорожки* — концентрические кольцевые области. Каждая дорожка делится на равные отрезки — *секторы*. Адресация CHS предполагает, что все дорожки в заданной зоне диска имеют одинаковое число секторов.

Цилиндр — совокупность дорожек, равноотстоящих от центра, на всех рабочих поверхностях пластин жёсткого диска. *Номер головки* задает используемую рабочую поверхность (то есть конкретную дорожку из цилиндра), а *номер сектора* — конкретный сектор на дорожке.

Чтобы использовать адресацию CHS, необходимо знать *геометрию* используемого диска: общее количество цилиндров, головок и секторов в нем. Первоначально эту информацию требовалось задавать вручную; в стандарте ATA-1 была введена функция автоопределения геометрии (команда Identify Drive).

Особенности геометрии жёстких дисков со встроенными контроллерами

Зонирование

На пластинах современных «винчестеров» дорожки сгруппированы в несколько зон (англ. *Zoned Recording*). Все дорожки одной зоны имеют одинаковое количество секторов. Однако, на дорожках внешних зон секторов больше, чем на дорожках внутренних. Это позволяет, используя бóльшую длину внешних дорожек, добиться более равномерной плотности записи, увеличивая ёмкость пластины при той же технологии производства.

Резервные секторы

Для увеличения срока службы диска на каждой дорожке могут присутствовать дополнительные резервные секторы. Если в каком либо секторе возникает неисправимая ошибка, то этот сектор может быть подменён резервным (англ. *remapping*). Данные, хранившиеся в нём, при этом могут быть потеряны или восстановлены при помощи ЕСС, а ёмкость диска останется прежней. Существует две таблицы переназначения: одна заполняется на заводе, другая — в процессе эксплуатации. Границы зон, количество секторов на дорожку для каждой зоны и таблицы переназначения секторов хранятся в ЗУ блока электроники.

Логическая геометрия

По мере роста емкости выпускаемых жёстких дисков их физическая геометрия перестала вписываться в ограничения, накладываемые программными и аппаратными интерфейсами. Кроме того, дорожки с различным количеством секторов несовместимы со способом адресации CHS. В результате контроллеры дисков стали сообщать не реальную, а фиктивную, *логическую геометрию*, вписывающуюся в ограничения интерфейсов, но не соответствующую реальности. Так, максимальные номера секторов и головок для большинства моделей берутся 63 и 255 (максимально возможные значения в функциях прерывания BIOS INT 13h), а число цилиндров подбирается соответственно ёмкости диска. Сама же физическая геометрия диска не может быть получена в штатном режиме работы и другим частям системы неизвестна.

Технологии записи данных

Принцип работы жёстких дисков похож на работу магнитофонов. Рабочая поверхность диска движется относительно считывающей головки (например, в виде катушки индуктивности с зазором в магнитопроводе). При подаче переменного электрического тока (при записи) на катушку головки, возникающее переменное магнитное поле из зазора головки воздействует на ферромагнетик поверхности диска и изменяет направление вектора намагниченности доменов в зависимости от величины сигнала. При считывании перемещение доменов у зазора головки приводит к изменению магнитного потока в магнитопроводе головки, что приводит к возникновению переменного электрического сигнала в катушке из-за эффекта электромагнитной индукции.

В последнее время для считывания применяют магниторезистивный эффект и используют в дисках магниторезистивные головки. В них изменение магнитного поля приводит к изменению сопротивления, в зависимости от изменения напряженности магнитного поля. Подобные головки позволяют увеличить вероятность достоверности считывания информации (особенно при больших плотностях записи информации).

Метод параллельной записи

На данный момент это всё ещё самая распространенная технология записи информации на НЖМД. Биты информации записываются с помощью маленькой головки, которая, проходя над поверхностью вращающегося диска, намагничивает миллиарды горизонтальных дискретных

областей — доменов. Каждая из этих областей является логическим нулём или единицей, в зависимости от намагниченности.

Максимально достижимая при использовании данного метода плотность записи составляет около 23 Гбит/см². В настоящее время происходит постепенное вытеснение данного метода методом перпендикулярной записи.

Метод перпендикулярной записи

Метод перпендикулярной записи — это технология, при которой биты информации сохраняются в вертикальных доменах. Это позволяет использовать более сильные магнитные поля и снизить площадь материала, необходимую для записи 1 бита. Плотность записи у современных образцов — 60 Гбит/см².

Жёсткие диски с перпендикулярной записью доступны на рынке с 2005 года.

Метод тепловой магнитной записи

Метод тепловой магнитной записи (англ. *Heat-assisted magnetic recording, HAMR*) на данный момент самый перспективный из существующих, сейчас он активно разрабатывается. При использовании этого метода используется точечный подогрев диска, который позволяет головке намагничивать очень мелкие области его поверхности. После того, как диск охлаждается, намагниченность «закрепляется». На рынке ЖД данного типа пока не представлены (на 2009 год), есть лишь экспериментальные образцы, плотность записи которых 150 Гбит/см². Разработка HAMR-технологий ведется уже довольно давно, однако эксперты до сих пор расходятся в оценках максимальной плотности записи. Так, компания Hitachi называет предел в 2,3–3,1 Тбит/см², а представители Seagate Technology предполагают, что они смогут довести плотность записи HAMR-носители до 7,75 Тбит/см². Широкого распространения данной технологии следует ожидать в 2011—2012 годах.

История прогресса накопителей

· 1956 год — жёсткий диск IBM 350 в составе первого серийного компьютера IBM 305 RAMAC. Накопитель занимал ящик размером с большой холодильник и имел вес 971 кг, а общий объём памяти 50 вращавшихся в нём покрытых чистым железом тонких дисков диаметром 610 мм составлял около 5 миллионов 6-битных байт (3,5 Мб в пересчёте на 8-битные байты).

· 1980 год — первый 5,25-дюймовый Winchester, Shugart ST-506, 5 Мб.

· 1981 год — 5,25-дюймовый Shugart ST-412, 10 Мб.

· 1986 год — стандарты SCSI, ATA(IDE).

· 1991 год — максимальная ёмкость 100 Мб.

· 1995 год — максимальная ёмкость 2 Гб.

· 1997 год — максимальная ёмкость 10 Гб.

· 1998 год — стандарты UDMA/33 и ATAPI.

· 1999 год — IBM выпускает Microdrive ёмкостью 170 и 340 Мб.

· 2002 год — стандарт ATA/ATAPI-6 и накопители ёмкостью свыше 137 Гб.

· 2003 год — появление SATA.

· 2005 год — максимальная ёмкость 500 Гб.

· 2005 год — стандарт Serial ATA 3G (или SATA II).

· 2005 год — появление SAS (Serial Attached SCSI).

· 2006 год — применение перпендикулярного метода записи в коммерческих накопителях.

· 2006 год — появление первых «гибридных» жёстких дисков, содержащих блок флеш-памяти.

· 2007 год — Hitachi представляет первый коммерческий накопитель ёмкостью 1 Тб.

· 2009 год — на основе 500-гигабайтных пластин Western Digital, затем Seagate Technology LLC выпустили модели ёмкостью 2 Тб.

· 2009 год — Western Digital объявила о создании 2,5-дюймовых HDD объемом 1 Тб (плотность записи — 333 Гб на одной пластине)

Практическая работа № 58

Тема: Конструкция и основные узлы НЖМД (режим неисправностей)

Цель: изучение конструкции НМЖД

Все неисправности винчестеров можно подразделить на программные и аппаратные. Аппаратные требуют ремонта диска для того, чтобы вытащить данные с него. Чаще всего жесткие диски выходят из строя из-за падений, ударов и других механических повреждений. При этом часто повреждаются или сами головки, или царапается поверхность дисков или и то и другое. В этом случае необходимо заменить блок головок точно с такого же донора. Бывают случаи, когда выходит из строя одна из головок и диск частично доступен. В этом случае возможно вычитывание данных по одной или нескольким головам без замены БМГ. Предусилитель-коммутатор повреждается при бросках напряжения или при повреждении платы управления. Плата управления может выйти из строя из-за нестабильности питания винчестера, плохих блоков питания компьютера. Плата управления ремонтируется или чаще заменяется с донора с перепрошивкой диска (заменой служебки).

К сожалению, сама по себе замена платы бесполезна и может даже «убить головы» БМГ из-за несовпадения физической информации и служебной информации о головках и секторах в прошивке. Учитывая, что в контроллер вшивается уникальная прошивка, благодаря которой BIOS компьютера узнает все параметры винчестера, то при нестабильности питания или внезапных перезагрузках может слететь прошивка, и жесткий диск, электрически оставаясь исправным, перестанет определяться в BIOS или будет определяться неправильно. Служебная область («служебка») восстанавливается только в технологическом режиме на специальных стендах. Особенно сложны случаи повреждения транслятора — таблиц адресации секторов и дефектов диска. Клип шпинделя встречается не так часто, но характерен для некоторых HDD Seagate и ноутбучных Toshiba. В этом случае производится ремонт двигателя, после чего с диска копируются данные. Заклинивание двигателя можно устранить и пересадкой блинов на исправный накопитель.

Встречаются случаи залипания голов БМГ на поверхности дисков. В таком случае производится вскрытие гермозоны и отвод голов в зону парковки. После этого делается копия на исправный винчестер на комплексе Data Extractor. Часто при залипании царапается поверхность дисков, так что не пытайтесь включать диск, после его выхода из строя, т.к. в таком случае не гарантируется 100% восстановление данных hdd. Программные неисправности чаще всего связаны с повреждением секторов дисков (появление bad-секторов), что приводит, в свою очередь, к нарушению файловой системы. Данные пользователя оказываются недоступными. Процент успешного восстановления в каждом случае индивидуален и зависит от количества поврежденных блоков.

Основные неисправности и их устранения:

Диск не вращается (индикатор не загорается)

Если жесткий диск не вращается и его индикатор не загорается при включении системы, проверьте следующее:

1. Убедитесь, что шлейф и кабель питания правильно подключены к диску.
2. Замените жесткий диск.

Диск вращается, но компьютер не загружается

Если диск вращается, и его индикаторы загораются, но компьютер не загружается с этого диска, проверьте следующее:

1. Убедитесь, что шлейф и кабель питания правильно подключены к диску.
2. Запустите программу конфигурирования BIOS
 - 1) Убедитесь, что диск и контроллер включены.
 - 2) Кроме того, убедитесь, что у диска правильные параметры (рекомендуется использовать функцию автоматического распознавания).
3. Если это диск IDE, проверьте установки перемычек всех устройств IDE, особенно перемычек (Master/Slave).
4. Диски SCSI:
 - 1) Проверьте установки перемычек всех устройств SCSI.
 - 2) Убедитесь, что основной жесткий диск имеет идентификатор SCSI ID 0
 - 3) Произведите тест при включении системы (POST) для выяснения того, загружается ли SCSI BIOS и обнаруживаются ли какие-либо устройства с интерфейсом SCSI. Если нет, проверьте установку хост-адаптера, включая настройки прерывания (IRQ), DMA и ввода-вывода (I/O).
5. Убедитесь в правильности установки всех необходимых драйверов.

6. Последовательно замените плату контроллера, кабель и жесткий диск.

Диск включается, но не распознается системой

Если диск не распознается системой, это может выражаться несколькими симптомами, в том числе следующими сообщениями об ошибках:

1. No Fixed Disk Present
2. Error reading fixed disk
3. Non-System disk or disk error, Replace and strike any key when ready
4. No ROM Basic
5. Disk Boot Error, Replace and Strike Key to Retry
6. DISK BOOT FAILURE, INSERT SYSTEM DISK AND PRESS ENTER
7. ЗАГРУЗКА: Couldn't find NTLDR, Please insert another disk

Проверьте следующие моменты:

1. Если вы пытаетесь произвести загрузку с жесткого диска, убедитесь в отсутствии дискеты в дисковом A.
2. Если вы пытаетесь произвести загрузку с дискеты, сначала попробуйте загрузиться с жесткого диска, а затем получить доступ к дискете. Затем постарайтесь убедиться в том, что этот диск содержит необходимые загрузочные файлы и что эти файлы не повреждены.
3. Если Вы пытаетесь произвести загрузку с флоппи-диска, сначала попробуйте загрузиться с другого загрузочного диска.
4. Убедитесь, что шлейф и кабель питания правильно подключены к диску.
5. При загрузке с жесткого диска убедитесь, что необходимый основной раздел активен.
6. Войдите в программу BIOS Setup и убедитесь в том, что для данного диска выбраны правильные настройки, и что контроллеры жесткого диска и флоппи-дисковода включены. (рекомендуется использовать опцию Auto Detect).
7. Проверьте загрузочную последовательность в программе BIOS setup.
8. Если к одному и тому же кабелю подключены два накопителя IDE , попробуйте поменять местами основной (master) и подчиненный (slave) накопитель.
9. Если это диск IDE, проверьте установки переключателей всех устройств IDE, особенно переключателей (Master/Slave).
10. Диски SCSI:
 - 1) Проверьте установки переключателей всех устройств SCSI.
 - 2) Убедитесь, что основной жесткий диск имеет идентификатор SCSI ID 0
 - 3) Произведите тест при включении системы (POST) для выяснения того, загружается ли SCSI BIOS и обнаруживаются ли какие-либо устройства с интерфейсом SCSI. Если нет, проверьте установку хост-адаптера, включая настройки прерывания (IRQ), DMA и ввода-вывода (I/O).
11. При использовании устройства Mobile Rack для жестких дисков IDE, убедитесь, что дверца отсека плотно закрыта.
12. Убедитесь в правильности установки всех необходимых драйверов.
13. Последовательно замените плату контроллера, кабель и жесткий диск.

Сообщение "Hard disk controller failure" (ошибка контроллера жесткого диска)

Следующие сообщения об ошибках указывают на то, что система не может установить взаимодействие с жестким диском:

1. Неисправность жесткого диска (Hard Disk Failure)
2. Неисправность контроллера жесткого диска (Hard Disk Controller Failure)
3. Неисправность контроллера жесткого диска (HDD Controller Failure)

Проверьте следующие моменты:

1. Убедитесь, что шлейф и кабель питания правильно подключены к диску.
2. Войдите в программу BIOS Setup и убедитесь в том, что для данного диска выбраны правильные настройки, и что контроллеры жесткого диска и флоппи-дисковода включены. (рекомендуется использовать опцию Auto Detect).
3. Проверьте загрузочную последовательность в программе BIOS setup.
4. Если это диск IDE, проверьте установки переключателей всех устройств IDE, особенно переключателей (Master/Slave).

5. Диски SCSI:

1. Проверьте установки переключателей всех устройств SCSI.
2. Убедитесь, что основной жесткий диск имеет идентификатор SCSI ID 0
3. Произведите тест при включении системы (POST) для выяснения того, загружается ли SCSI BIOS и обнаруживаются ли какие-либо устройства с интерфейсом SCSI. Если нет, проверьте установку хост-адаптера, включая настройки прерывания (IRQ), DMA и ввода-вывода (I/O).

6.

Сообщение "Error reading drive C:" (Ошибка чтения диска C:)

Проверьте следующее:

1. Убедитесь, что шлейф и кабель питания правильно подключены к диску.
2. Войдите в программу BIOS Setup и убедитесь в том, что для данного диска выбраны правильные настройки, и что контроллеры жесткого диска и флоппи-дисковода включены. (рекомендуется использовать опцию Auto Detect).
3. Проверьте систему на наличие вирусов.
4. Запустите ScanDisk или подобную утилиту.
5. Последовательно замените плату контроллера, кабель и жесткий диск.
6. Попробуйте переформатировать диск и снова сделайте его загрузочным.
7. Попробуйте использовать низкоуровневое форматирование. Затем создайте разделы на жестком диске, отформатируйте его и скопируйте на него системные файлы.

Диск работает как основной, но как вспомогательный – нет (или наоборот)

Проверьте следующее:

1. Убедитесь, что шлейф и кабель питания правильно подключены к диску.
2. Войдите в программу BIOS Setup и убедитесь в том, что для данного диска выбраны правильные настройки, и что контроллеры жесткого диска и флоппи-дисковода включены. (рекомендуется использовать опцию Auto Detect).
3. Проверьте загрузочную последовательность в программе BIOS setup.
4. Убедитесь, что необходимый основной раздел активен.
5. Если это диск IDE, проверьте установки переключателей всех устройств IDE, особенно переключателей (Master/Slave).
6. Последовательно замените плату контроллера, кабель и жесткий диск.

Жесткий диск работает слишком медленно

Если создается впечатление, что жесткий диск работает слишком медленно, проверьте следующее:

1. Проверьте систему на наличие вирусов.
2. Произведите дефрагментацию жесткого диска.
3. Убедитесь, что к шлейфу не подключено медленное устройство.
4. При использовании жестких дисков IDE войдите в программу BIOS Setup и посмотрите, какой режим включен - Ultra DMA или PIO. Режим Ultra DMA обеспечивает большую производительность при поддержке данной возможности жестким диском.

5. Диски SCSI:

1. Проверьте установки переключателей всех устройств SCSI.
2. Убедитесь, что основной жесткий диск имеет идентификатор SCSI ID 0
6. Войдите в программу SCSI BIOS и проверьте настройки.
7. Проверьте, производилось ли низкоуровневое форматирование жесткого диска. Если для этого не использовалась подходящая программа для низкоуровневого форматирования, критически важная информация о дорожках диска могла быть стерта.

Частые ошибки диска

Если при работе диска часто возникают сбои, проверьте следующее:

- Убедитесь, что все вентиляторы работают нормально. Система может перегреваться.
- Убедитесь в том, что для крепления накопителей использованы подходящие винты.
- Проверьте наличие низкоуровневой вибрации.

- Проверьте отклонения напряжения. Убедитесь, что у Вас надежный сетевой фильтр.
- С помощью вольтметра проверьте напряжения на выходе источника питания. Если напряжение на каком-либо выходе слишком низкое (особенно там, где оно должно быть +5 В), замените блок питания.
- Проверьте наличие других внешних факторов, таких как дым, густая пыль, повышенная влажность или еще что-либо способное вызвать сильное электромагнитное поле, например, машинное оборудование или моторы.

Дисковод Serial ATA не распознается

Существует несколько причин, по которым операционная система может не обнаружить дисковод Serial ATA в процессе загрузки.

К дисководу не подведено питание

Убедитесь, что кабель от источника питания подключен к дисководу SATA. Если Ваш источник питания не имеет разъемов питания SATA, Вам потребуется переходник.

Не подключен шлейф SATA

Убедитесь, что кабель данных SATA плотно подключен к разъему дисковода SATA и к разъему SATA на системной плате.

Дисковод SATA не отформатирован

Подобно другим дискам, дисководы Serial ATA перед использованием необходимо отформатировать.

Проблемы с BIOS

Иногда обнаружению дисководов SATA препятствуют разного рода проблемы, связанные с BIOS.

- Убедитесь, что на Вашей системной плате установлена последняя версия BIOS.
- Попробуйте провести восстановление BIOS.

Ограничение размера диска - 137 ГБ

Оригинальные версии Windows XP или 2000* поддерживают жесткие диски размером не более 137

Практическая работа № 59

Тема: Симптомы неисправностей БП, системной платы, видеосистемы и других устройств.

Режим работы.

Цель: изучить симптомы неисправностей БП, системной платы, видеосистемы и других устройств.

Случаи выхода из строя блоков питания в компьютере не редкость.

Причинами тому являются:

1. Низкое качество питающего напряжения (частые перепады, выход за пределы рабочего диапазона блока питания).;
2. Низкое качество изготовления, особенно касается дешевых блоков питания и системных блоков;
3. Неудачные конструктивные и схемотехнические решения;
4. Применение низкокачественных компонентов при изготовлении;
5. Некачественный монтаж и неудачное расположение деталей на плате блока питания компьютера, что приводит к чрезмерному загрязнению деталей и их перегреву.

Признаки неисправности блока питания компьютера

Неисправность блока питания компьютера не возникает на пустом месте. Если определенные признаки указывают на то, что блок питания неисправен - то, перед началом ремонта, необходимо устранить причины выхода его из строя.

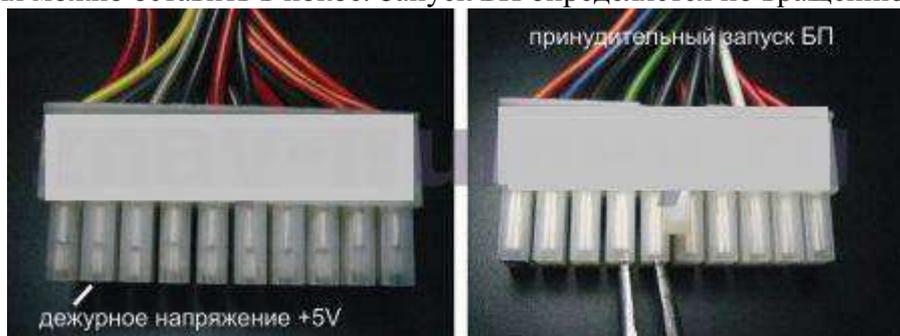
Чаще всего это полное отсутствие признаков жизни системного блока, то есть ничего не гудит, не горят светодиоды индикации, нет звуковых сигналов - не включается совсем или если он начинает это делать через раз. Если включается через раз, то причина скорее всего кроется в конденсаторах блока питания. Те кто разбирается в электронике может смело перепаять крупные конденсаторы блока питания и установить его для работы до дальнейшей неисправности. Если же у

вам нет возможности заниматься собственноручным решением проблемы, то следует приобрести новый блок питания и заменить существующий.

Бывают варианты, что блок питания компьютера вроде и работает, но операционная система не стартует, причем на материнской плате есть индикация, крутятся вентиляторы, подаются признаки жизни HDD и приводы, но легче от этого не становится.

Может быть вариант, когда при включении компьютер начинает загружаться, но через несколько секунд отключается – срабатывает защита блока питания. Это означает только одно: наступило время приступить к такой операции как определение неисправности блока питания компьютера.

Для этого необходимо обесточить компьютер вскрыть системный блок и отсоединить основной питающий разъем (20/24 контакта) от материнской платы. После чего нужно поставить перемычку или замкнуть пинцетом серый (иногда зеленый) и ближайший черный проводники. После этого включить БП и если он заработает, то, видимо, все дело в материнской плате и блок питания можно оставить в покое. Запуск БП определяется по вращению вентилятора.



Чтобы окончательно убедиться в отсутствии неисправности блока питания, необходимо вооружиться вольтметром и проверить напряжения на выходе БП (на этом же разъеме), они должны составлять:

- Черный/Красный – 5В.
- Черный/Желтый – 12В.
- Черный/Розовый – 3,3В.
- Черный/Фиолетовый – 5В (дежурное напряжение).

Впрочем, для того, чтобы убедиться в работоспособности блока питания компьютера, достаточно измерить одно любое напряжение (кроме дежурного).

Очень часто определение неисправности блока питания компьютера начинают с поисков внешнего предохранителя. Можно даже и не пытаться, предохранитель есть, но он внутри корпуса и впаян в несущую плату. В большинстве случаев его замена положительного эффекта не дает.

Если обнаружится, что блок питания неисправен, то в большинстве случаев лучше его заменить, но можно и отремонтировать, если это экономически целесообразно.

При покупке нового блока питания нужно, прежде всего, учитывать мощность, которая не должна быть меньше прежнего. Также необходимо обратить внимание на выходные разъемы, чтобы была возможность подключить все устройства системного блока, хотя в необходимых случаях проблемы подключения могут быть решены при помощи переходников.

В обязательном порядке нужно подготовить заведомо рабочий блок питания. Возьмите новый, или снимите с работающего компьютера. Вы должны быть на 100% уверены в его работоспособности. От этого зависит результат диагностики. Перед началом желательно проверить его еще раз.

Проверьте условия гарантийного ремонта, если он еще действуют. Многие производители отказывают в предоставлении гарантийных услуг, если компьютер разбирали и проводили манипуляции с его элементами.

По возможности подготовьте следующие вещи:

- Паяльник и сопутствующее (припой, жидкость для паяния и тд.)
- Мультиметр
- Список POST кодов для вашей материнской платы

Обратите внимание, что некоторые неисправности мы уже упоминали в материале [почему не включается компьютер](#). Прочитайте это руководство.

Выход из строя портов ввода-вывода

Самая простая неисправность - поломка портов на материнской плате. Диагностируется элементарно - в том случае, если вы пытаетесь подключить устройство в разъем USB, LPT или иной порт, а оно не реагирует. Обратите внимание - предварительно нужно убедиться, не отключено ли соответствующее устройство в BIOS или в Windows.

Поскольку сейчас большинство периферийных устройств (мышь, клавиатура, принтер) подключаются через USB-порты, а их в компьютере практически любой модели, больше двух, то стоит просто воспользоваться дополнительным рабочим портом.

Такой совет обусловлен тем, что в домашних условиях устранить такую неисправность материнской платы практически невозможно. Во-первых, нужно соответствующее оборудование, во-вторых - это очень ювелирный процесс. При любой неточности вы рискуете вывести материнскую плату из строя.

Но в любом случае, вы должны знать, как осуществляется этот процесс. Хотя бы в ознакомительных целях.

Найдите идентичный разъем. Используя газовый паяльник или монтажный фен, вам нужно выпаять вышедший из строя разъем, не повредив при этом дорожки на материнской плате. Далее очищаем спиртом место припоя, монтируем исправный разъем, и снова при помощи того же оборудования припаиваем его.

Повреждения контактов на материнской плате

Такая проблема чаще всего случается с компьютерами ручной сборки. При монтаже устройств, чипов и плат, вы можете задеть материнскую плату, и повредить контакты.



Имейте в виду. Современные материнские платы состоят из нескольких слоев. Починить в домашних условиях вы сможете только повреждения верхних контактов.

Для ремонта, возьмите медные провода, и извлеките несколько волосков. Теперь очистите лак том месте, где повреждены контакты. Теперь вложите медные волоски на место разрыва, и припаяйте их с обоих концов поврежденного контакта.

Неисправности питания

Представим ситуацию. Протестировали материнскую плату, и с помощью таблицы POST кодов нашли проблемный элемент. Протестировав его, вы пришли к выводу что он в рабочем состоянии. Тогда стоит начать проверку цепи питания. Как вы знаете за обеспечение устройств напряжением, служит блок питания. К нему подключаются основные устройства, и сама материнская плата. Многие элементы - процесс, оперативная память и тд., получают питания непосредственно через материнку. И цепь питания скорее всего повреждена.

Здесь нам понадобится мультиметр. С его помощью мы проверяем все элементы цепи. Если находим проблемный компонент, его следует заменить. Также проверяем на наличие неисправных (вздутых конденсаторов). Нашли такой, следует заменить.



Проблемы с BIOS

Иногда ситуация вполне банальна - неверные настройки BIOS. Из-за этого элементы компьютера работают неверно, или не работают вовсе. Вы начинаете думать что материнская плата неисправна. А на деле все гораздо проще. Все что нужно сделать, это сбросить параметры BIOS на заводские.

Признаки неисправности видеокарты

Основные признаки поломки видеокарты выглядят так: отсутствует сигнал на мониторе при установке драйверов видеокарты система выводит «синий экран».

Кроме этого, о возникших с видеокартой проблемах сигнализирует специальный спикер BIOS. В зависимости от установленной версии BIOS, звуковые сигналы могут быть различными.

Но даже если присутствуют все признаки выхода из строя видеокарты, чтобы убедиться в том, что причина нерабочего состояния компьютера заключается именно в ней, нужно установить последовательность действий, которые позволят исключить ошибочные варианты.

Убедитесь в том, что работает блок питания компьютера. На это указывает работающий кулер (вентилятор).

Мерцание светодиодов после нажатия кнопки «Пуск» свидетельствует о тестовом опросе оборудования и запуске операционной системы.

О том, что операционная система загружена (то есть находится в рабочем состоянии) оповещает привычный звуковой сигнал. И если монитор остался темным, причина, скорее всего, в видеокарте.

Работоспособность монитора определяется по индикатору включения экрана монитора и подтверждается при подключении монитора к другому компьютеру.

Итак, вентиляторы охлаждения шумят, индикаторы монитора светятся, это значит, что блок питания и монитор в порядке, и свидетельствует о том, что компьютер работает. Но изображение на мониторе при этом отсутствует. Такая несложная диагностика указывает, что наиболее вероятной причиной отсутствия изображения является неисправность видеокарты.

Первые действия при возникновении неисправности



Если ваш гарантийный талон еще не просрочен, а места соединений в системном блоке опечатаны пломбами, **воспользуйтесь возможностью получить ремонт компьютера по гарантии**, обратившись в специализированный сервисный центр, в котором был приобретен компьютер.

Если срок гарантии прошел, или пломбы повреждены, воспользуйтесь открытым во внутреннюю часть системного блока доступом, и проведите дополнительную диагностику:

Снимите крышку системного блока и устраните внутри пыль при помощи сухой тряпки или щетки. Болты при этом рекомендуется складывать в какую-либо емкость во избежание их потери.

Вытаскивая из системного блока видеокарту, не забудьте аккуратно разомкнуть защелку. Тем, кто не знаком с устройством компьютера, найти видеокарту поможет провод, соединяющий монитор и системный блок, – он подключен к разъему видеокарты. Вытащив ее из блока, осмотрите со всех сторон на наличие видимых дефектов и сгоревших деталей.

Следующим шагом является обработка видеоплаты: протираем контакты смоченной в спирте ваткой или тканью. Это помогает избавиться от окиси, образующейся на контактных дорожках, которая зачастую бывает причиной отсутствия или искажения изображения. При отсутствии спирта можно воспользоваться обычным ластиком.

После проведения этих мероприятий вставляем видеокарту в разъем, закрепляем ее болтами и включаем компьютер.

Если эти профилактические действия не принесут результата, и изображение не появится, значит нужно продолжать поиски причины поломки видеокарты. Пока мы только исключили лишний вариант.

Причины поломки видеокарты и способы их устранения



Поломки видеокарт можно условно разделить на программные и аппаратные. Программные неисправности в работе видеокарты вызываются неправильной установкой драйверов, действиями какого-либо ПО и др. Обнаружить и исправить их можно следующим образом: удалить и переустановить.

Аппаратные поломки видеокарты носят технический характер, наиболее вероятной причиной является выход из строя какой-либо из ее микросхем.

Попробовать самостоятельно восстановить работоспособность видеоплаты в этом случае можно двумя способами:

Прогреть видеокарту в духовке. Для этого потребуется тестер с термопарой и специальная изоляционная емкость. Термопара подсоединяется к чипсету, после чего видеокарта устанавливается в духовку. Внимательно следим за температурой, она не должна превышать 200 градусов.

Использовать паяльный фен. Потребуется жидкий флюс, шприц, лампа накаливания. Метод заключается в одновременном прогреве верхней и нижней поверхности. Расстояние от фена до микросхемы не должно быть меньше 1 см, а температура не должна превышать 280 градусов.

Практическая работа № 60

Тема :Внешние запоминающие устройства .. Режимы работы .Контроллеры и подключение НЖМД.

Цель: изучение ВЗУ, режимов работы ВЗУ, контроллеров.

Для того чтобы установить в компьютер жесткий диск, необходимо проделать следующие действия:

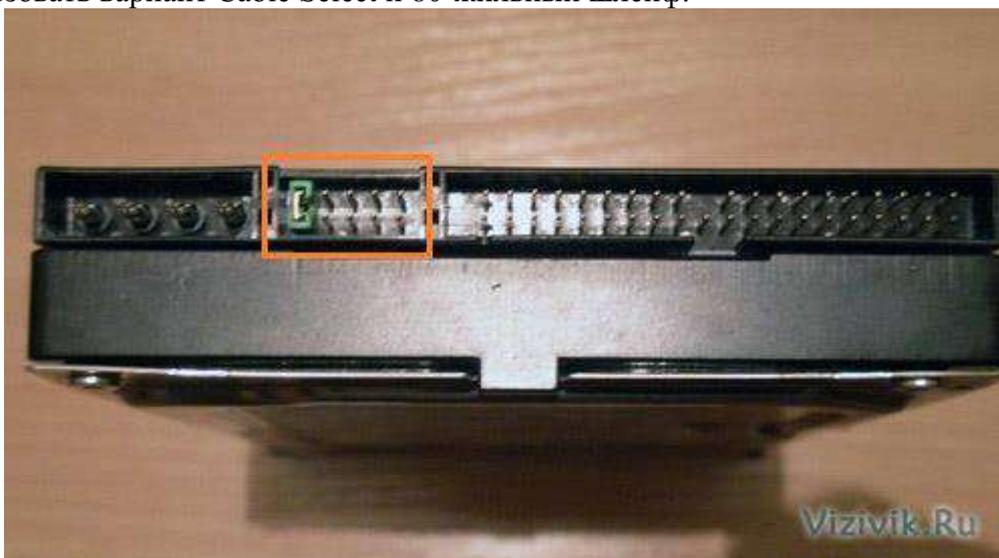
- настроить накопитель;
- настроить контроллер или интерфейсное устройство;
- установить накопитель в корпус компьютера;
- настроить систему в целом для распознавания диска;
- выполнить логическое разделение диска;
- выполнить высокоуровневое форматирование разделов или томов.

Перед тем, как приступить к установке жесткого диска, желательно ознакомиться с документацией к этому накопителю, контроллеру или основному адаптеру, системной BIOS и некоторым другим устройствам компьютера. Но, как правило, простому пользователю это ничего не даст, поэтому документацию можно отложить в сторону. В современных компьютерных системах, она необязательна.

Если все-таки, вы решите ознакомиться с документацией, то компания-сборщик предоставит вам только ограниченную информацию об этом устройстве. Как правило, полную документацию нужно искать и загружать с сайта производителя устройства. То же самое относится к другим устройствам большинства систем, которые сегодня представлены на рынке.

Конфигурация жесткого диска

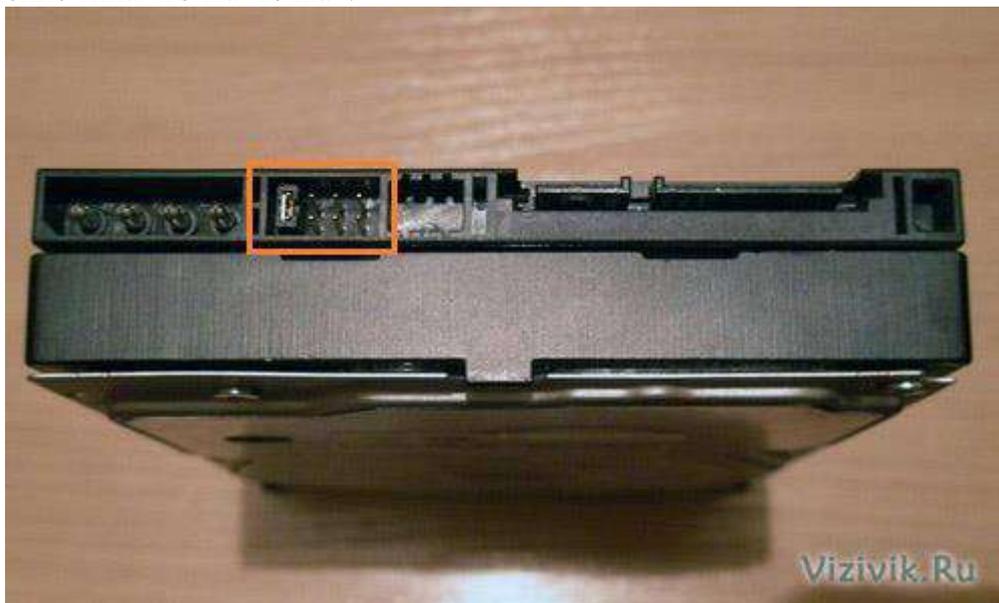
Перед тем как приступить к монтажу жесткого диска, его нужно сконфигурировать. IDE накопители чаще всего требуют установки переключателя «ведущий–ведомый» или так же можно использовать вариант Cable Select и 80-жильный шлейф.



ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ «ВЕДУЩИЙ–ВЕДОМЫЙ»

Для настройки жестких дисков Serial ATA эти переключки устанавливать не нужно. Бывают случаи, что все же накопители имеют такие переключки, установленные непосредственно на заводе.

Жесткие диски SATA подключаются к контроллеру SATA с помощью кабеля, образуя, соединение типа «точка–точка».



ПЕРЕМЫЧКИ НА НАКОПИТЕЛЕ SERIAL ATA

В отличие от жестких дисков на основе параллельного интерфейса ATA (устаревший вариант), накопители SATA не имеют ни ведущих, ни ведомых устройств. На картинке показано, что некоторые накопители SATA имеют переключки для разрешения совместимости. В современных жестких дисках со скоростью передачи данных 300/150 Мбит/с для переключения в более медленный режим, который необходим для корректной работы старым контроллерам, нужно переставить переключку. Из соображений совместимости с драйверами и прочим программным обеспечением большинство контроллеров может работать в «режиме совместимости», в котором эмулируется конфигурация «ведущий–ведомый», но физически этот режим не реализован.

Конфигурация контроллера жесткого диска

Контроллер жестких дисков в старых моделях устанавливается в разъем системной платы. Все накопители, разработанные в последнее время IDE и SATA, имеют встроенный контроллер на системной плате. Практически всегда контроллер устройств ATA интегрирован в материнскую плату и конфигурируется с помощью программы установки параметров BIOS. В таком случае обособленного контроллера не существует. Некоторые системы в дополнение к интегрированному контроллеру могут иметь контроллер на карте расширения. Эта ситуация может произойти тогда, когда интегрированный контроллер не поддерживает более быстрые режимы обмена данными (300 Мбит/с для SATA и 133 Мбит/с для PATA), свойственные для новых жестких дисков.

В таких случаях, не нужно прибегать к установке контроллера в системную плату, лучше обновить саму системную плату, так вы получите дополнительные функциональные возможности и потратитесь немногим больше.

Бывают и такие случаи, когда добавление платы контроллера имеет смысл, например, новый диск SATA «подвешивается» на старую материнскую плату, на которой нет этого контроллера.

Контроллеры на платах расширения требуют определенной комбинации следующих системных ресурсов:

- адрес Boot ROM (не обязательно);
- прерывание (IRQ);
- канал прямого доступа к памяти (DMA);
- адрес порта ввода-вывода.

Не все контроллеры используют каждый из этих ресурсов, но есть и такие. В большинстве случаев современные контроллеры и системы, поддерживающие технологию Plug and Play, автоматически конфигурируются базовой системой ввода-вывода компьютера и операционной системой. Система выделяет такие ресурсы, которые не приводят к конфликтам с другими устройствами компьютера.

Если операционная система или оборудование не поддерживает технологию Plug and Play, тогда адаптер нужно настраивать вручную. В комплект некоторых плат контроллеров входят

утилиты, позволяющие выполнить такую конфигурацию программным способом, другие контроллеры имеют для этого ряд переключателей или перемычек.

Драйвер интерфейса ATA является частью стандартной системы BIOS компьютера и позволяет загружаться с устройств PATA и SATA. В таких системах, содержащих интерфейс SATA на материнской плате, драйвер этого интерфейса также встроен в BIOS. BIOS обеспечивает функциональность устройства, которая нужна системе для доступа к диску, прежде чем она сможет загрузить с него какой-либо файл.



КОМБИНИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЛЕР SATA/ATA

Заметьте!

Несмотря на то, что операционная система (ОС) Windows поддерживает стандартные драйверы IDE/ATA, интерфейс этого типа обычно встраивается в компоненты южного моста или контроллера ввода-вывода набора микросхем системной платы и требует загрузки специальных драйверов. При использовании системной платы, которая является более новой, чем версия вашей ОС (например, новая системная плата, приобретенная в 2010 году, которая работает в операционной среде Windows XP), убедитесь в том, что сразу же после установки Windows были установлены драйверы набора микросхем, поставляемые вместе с материнской платой. Если контроллер поддерживает интерфейс SATA в режиме ACHI (Advanced Host Controller Interface) или RAID-массив SATA (Redundant Array of Independent Disks — избыточный массив независимых дисков), а на компьютере установлена система Windows XP или более ранняя версия, как правило, для установки требуется драйвер, находящийся на дискете или предварительно записанный на установочный диск Windows.

Имейте в виду, что все эти драйверы входят в комплект установки Windows Vista и 7. Если контроллер старше устанавливаемой операционной системы, необходимые драйверы, скорее всего, будут входить в состав установочного компакт-диска. В то же время всегда рекомендуется поискать в Интернете свежую версию драйвера контроллера и установить ее сразу же после операционной системы.

Бывают контроллеры SATA которые имеют свою BIOS, поддерживающую ACHI, RAID, большие диски или другие функции. Если данными функциями вы пользоваться не собираетесь или BIOS материнской платы сама имеет эту поддержку, тогда использовать BIOS контроллера необязательно. Многие контроллеры на картах расширения имеют переключатели, перемычки или программы поддержки, позволяющие включать и отключать поддержку BIOS.

В дополнение к функциям загрузки BIOS контроллера обеспечивает и другие функции, такие как:

- конфигурирование RAID-массива;
- конфигурирование контроллера;
- диагностику.

Если система BIOS контроллера включена, для ее размещения необходимо адресное пространство в области верхней памяти (UMA), занимающей последние 384 Кбайт в пределах первого мегабайта системной памяти. Верхняя память разделена на три участка по два сегмента размером по 64 Кбайт, при этом первый участок отводится для памяти видеоадаптера, а последний

— для системной BIOS. Сегменты C000h и D000h зарезервированы для BIOS адаптеров, в частности для контроллеров жестких дисков и графических контроллеров.

Заметьте!

Области памяти, занимаемые BIOS различных адаптеров, не должны перекрываться. На большинстве плат есть переключатели и переключки, с помощью которых можно изменить адреса BIOS, иногда это можно сделать и программно, предотвратив тем самым возможный конфликт.

Монтаж накопителей на жестких дисках

Накопители на жестких дисках монтируются в корпусе компьютера. Для этого нужны соответствующие винты, кронштейны, лицевая панель и т.д.

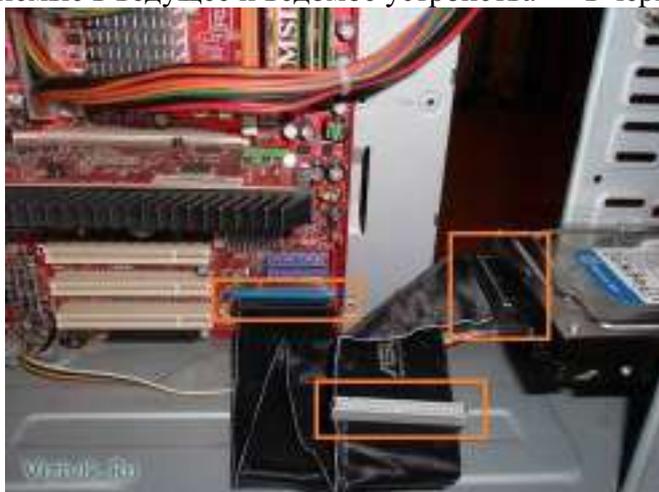
Для монтажа некоторых накопителей потребуются пластмассовые направляющие, которые крепятся к устройству с двух сторон и позволяют установить его в соответствующее место в корпусе.



ПЛАСТМАССОВЫЕ НАПРАВЛЯЮЩИЕ

Эти направляющие должны прилагаться к корпусу компьютера или к жесткому диску при покупке.

Поскольку устройства PATA и SATA применяют разные типы кабелей, проверьте, соответствует ли кабель контроллеру и диску. Для применения режима PATA с быстродействием 66 Мбит/с и более быстрых (вплоть до 133 Мбит/с) понадобится 80-жильный кабель. Так же его рекомендуется использовать и при более низких скоростях передачи данных, таких как 33 Мбит/с и меньше. Для определения, какой у вас кабель (40- или 80-жильный), посчитайте бугорки на шлейфе — каждый бугорок соответствует одной жиле. Одним из характерных признаков 80-жильного шлейфа является окраска его штекеров: вставляемый в материнскую плату окрашен в синий цвет, а вставляемые в ведущее и ведомое устройства — в черный и серый соответственно.



ОКРАСКА ШТЕКЕРОВ

Если вы планируете установить 3,5-дюймовый жесткий диск в 5,25-дюймовую раму, вам потребуется другой тип монтажных накладок. Большинство 3,5-дюймовых дисков имеют такие накладки в комплекте.

Также они могут входить в комплект корпуса.



5,25-ДЮЙМОВАЯ РАМА ДЛЯ 3,5-ДЮЙМОВОГО ЖЕСТКОГО ДИСКА

Заметьте!

Необходимо подобрать длину соединительного кабеля (шлейфа). В некоторых случаях кабель не достает до нового жесткого диска. Попробуйте переместить его в расположенный ближе отсек, или воспользуйтесь более длинным кабелем. Длина кабеля накопителя IDE ограничена 45 см, чем короче, тем лучше. Однако в комплекте некоторых корпусов можно встретить более длинные кабели, вплоть до 67 см, к тому же имеющие 80 жил. Длинные кабели, особенно имеющие нестандартную, “округленную” длину, применять не рекомендуется, особенно это касается дисков со скоростью передачи данных 133 Мбит/с. Использование слишком длинных кабелей вызывает ошибки времени передачи и ослабление сигнала, возможно также искажение данных на диске. Если вы используете шлейф длиннее 45 см, то, как говорится, сами создаете себе проблемы.

После распаковки нового жесткого диска у вас должно оказаться в наличии следующее:
само устройство;

программное обеспечение (не обязательно);

монтажные накладки и винты.

Устройства, поставляемые как OEM, т.е. в пакетах, кроме самих себя могут не иметь в комплекте ничего. В таком случае вам самим придется позаботиться о кабелях, винтах и других принадлежностях.

Монтаж жесткого диска АТА (PATA)

Для монтажа жесткого диска АТА нужно выполнить следующие действия:

1. Посмотрите, есть ли в компьютере незадействованный 40-жильный разъем IDE. С процессором Pentium в компьютер можно установить четыре устройства IDE (по два на каждый канал).



РАЗЪЕМ IDE

Совет!

Для повышения производительности одновременно используемых устройств, например накопителей и жестких дисков на оптических дисках, их подключают к различным кабелям. Жесткий диск и привод не рекомендуется «вешать» на один шлейф.

2. Обратите внимания, как кабель подключен к накопителю. Красный провод силового кабеля подключается к первому контакту разъема накопителя. Несмотря на то, что штекер имеет специальный ключ от неправильного подключения к жесткому диску, его легко можно неверно подключить, что приведет к выходу из строя устройство.



ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ ПИТАНИЯ

Первый контакт шлейфа чаще всего ориентируют ближе к разъему питания устройства. На шлейфе есть специальный ключ для правильного подключения к устройству.



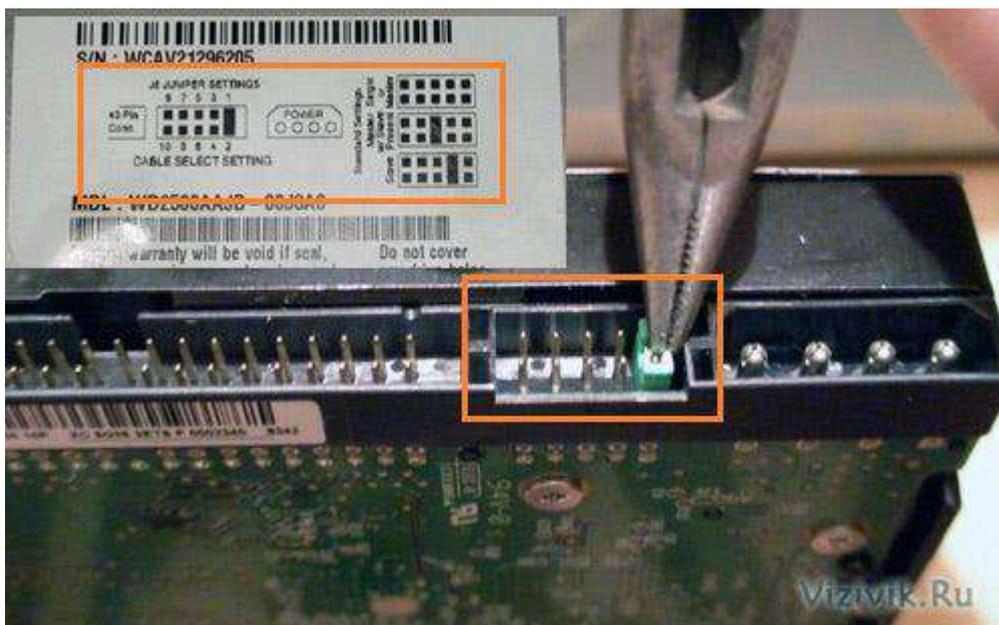
СПЕЦИАЛЬНЫЙ КЛЮЧ

Совет!

Запомните, что современным жестким дискам ATA для работы в скоростных режимах Ultra-DMA (66-133 Мбит/с) необходим 80-жильный кабель, его же можно использовать и для подключения старых устройств. 40-жильный кабель можно использовать для подключения устройств с быстродействием 33 Мбит/с и более медленных. Плюсом 80-жильного кабеля является то, что на устройствах придется установить только перемычку CS (Cable Select), и не нужно выбирать, какое из устройств будет ведущим, а какое ведомым. На сегодня, ATA-подключение уже встречается довольно редко, все современные жесткие диски подключаются через SATA интерфейс.

3. Установите переключатели Master/Slave/Cable Select на задней стенке жесткого диска. При использовании 80-жильного кабеля, достаточно установить на всех устройствах перемычку Cable Select. В противном случае одно из устройств, подключенное к шлейфу, должно быть ведущим

(Master), а другое — ведомым (Slave). Обратите внимание, что некоторые устаревшие устройства при их применении в качестве ведущих в паре с другим ведомым, требуют одновременной установки перемычек Master и Slave. Но сегодня, вряд ли вам попадутся такие жесткие диски в руки.



ПЕРЕМЫЧКА CABLE SELECT

4. Поместите накопитель в 3,5-дюймовый отсек шасси и с помощью винтов закрепите его. При выполнении этой операции нельзя прилагать значительных механических усилий — накопитель должен свободно становиться на свое место в корпусе.



УСТАНОВКА ЖЕСТКОГО ДИСКА В ОТСЕК КОРПУСА

Проследите, чтобы винты не были слишком длинными. Если винт окажется длиннее, чем глубина отверстия, в которое он будет вкручиваться, можно повредить устройство и сорвать резьбу.

5. К задней части накопителя присоедините интерфейсный кабель. Если используется 80-жильный кабель, синий штекер должен быть вставлен в разъем материнской платы, черный — в гнездо ведущего устройства, а серый (обычно он средний) — в гнездо ведомого.



ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВЕДУЩЕГО И ВЕДОМОГО ЖЕСТКИХ ДИСКОВ

6. Подключите к жесткому диску кабель питания, чаще всего он четырехжильный со стандартным разъемом.



ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ ПИТАНИЯ

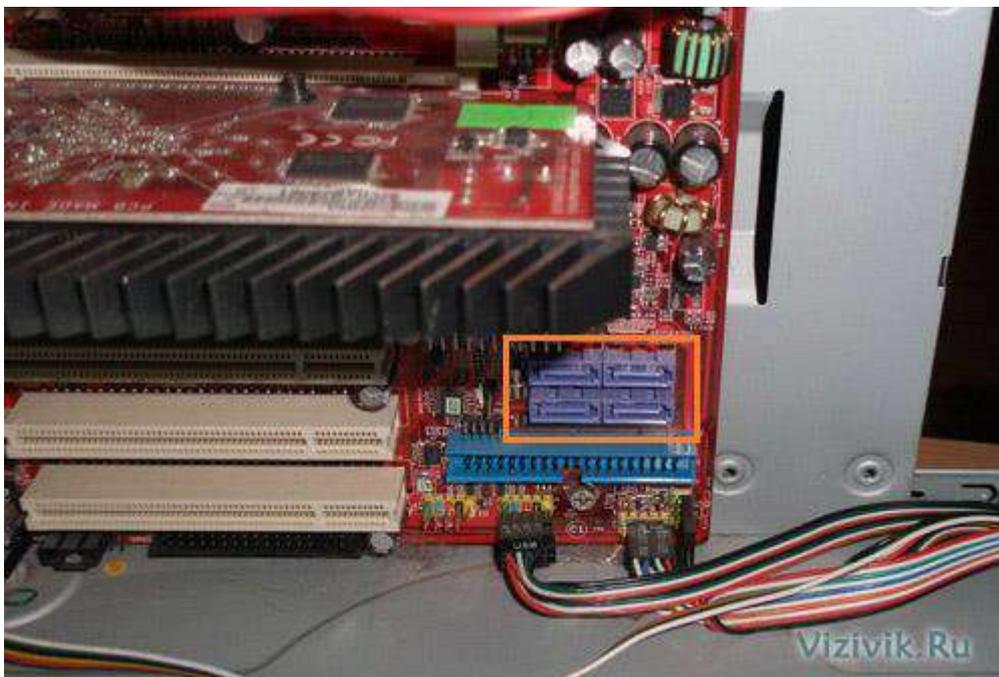
На этом монтаж жесткого диска с интерфейсом АТА завершен.

Рассмотрим подключение жестких дисков SATA.

Монтаж жестких дисков SATA

Пошаговая процедура инсталляции жесткого диска SATA несколько отличается от установки дисков АТА.

1. Проверьте, имеются ли в системе неиспользуемые разъемы SATA.



РАЗЪЕМЫ SATA НА СИСТЕМНОЙ ПЛАТЕ

2. Аккуратно вставьте жесткий диск в отсек соответствующего размера, при необходимости используя накладку, и завинтите крепежные винты.

3. Подключите кабель данных SATA к контроллеру SATA. Кабели данных могут объединяться в одной оболочке с силовым кабелем SATA. При использовании отдельного кабеля данных, один разъем подключается к накопителю, а другой — к контроллеру SATA.



ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЖЕСТКОГО ДИСКА SATA

4. Подключите к накопителю соответствующий силовой кабель. Некоторые устройства SATA имеют два силовых разъема: стандартный 4-контактный и специальный 15-контактный — в этом случае подайте питание на любой из них (но не на два одновременно). Если устройство имеет только 15-контактное гнездо подключения питания, а блок питания не предлагает такой штекер, придется дополнительно приобрести специальный адаптер «4 в 15» (если он не входит в комплект устройства).

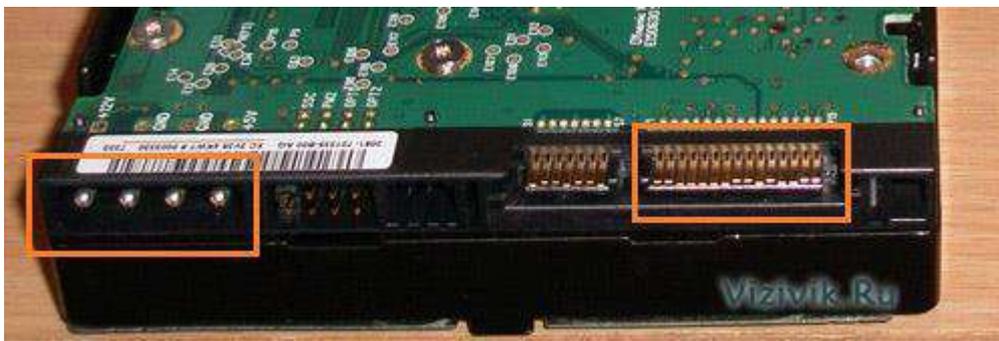


ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ЧЕРЕЗ 4-КОНТАКТНЫЙ РАЗЪЕМ



ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ЧЕРЕЗ СПЕЦИАЛЬНЫЙ АДАПТЕР «4 В 15»

Внимание! Если устройство одновременно имеет 2 гнезда питания (стандартное, 4-контактное, и SATA-типа, 15-контактное), ни в коем случае не подавайте питание на оба разъема одновременно, иначе можете повредить устройство.



ЖЕСТКИЙ ДИСК С 2 ГНЕЗДА ПИТАНИЯ

Конфигурация системы

После того как жесткий диск смонтирован в корпусе компьютера, можете приступить к конфигурированию системы. Компьютеру необходимо сообщить информацию о накопителе, чтобы с него можно было осуществить загрузку при включении питания.

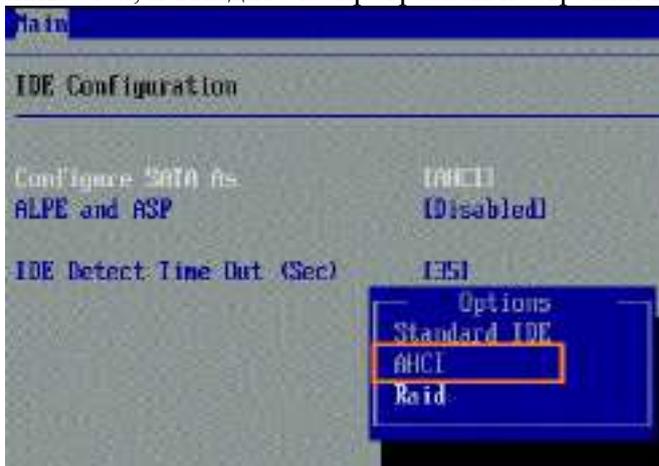
В системах Windows 2000, XP, Vista и 7 используется команда [DISKPART](#) или утилита [Управление диском](#). Их можно найти на загрузочном компакт-диске операционной системы. Если на новый диск будет устанавливаться операционная система, его разделение и форматирование будут выполнены как часть общего процесса установки ОС.

Если хотите, можете сформировать разделы и выполнить форматирование вручную до установки операционной системы, но для этого придется использовать специальные программы. Проще это сделать во время установки системы и ее средствами.

Автоматическое определение типа жесткого диска

Практически для всех накопителей PATA и SATA в современных BIOS предусмотрено автоматическое определение типов, т.е. из накопителя по запросу системы считываются его характеристики и необходимые параметры. При таком подходе практически исключены ошибки, которые могут быть допущены при вводе параметров вручную.

1. Включите компьютер и нажмите клавишу, необходимую для входа в настройки BIOS, как правило, это Delete или F1. Если в BIOS предусмотрено автоматическое определение устройств, рекомендуется установить именно этот режим, так как будут определены оптимальные параметры устройства. Устройства SATA могут также иметь поддержку режима AHCI и группировки нескольких устройств в RAID-массив. Установите параметр AHCI для дисков SATA, если он поддерживается, и выйдите из программы настройки BIOS.

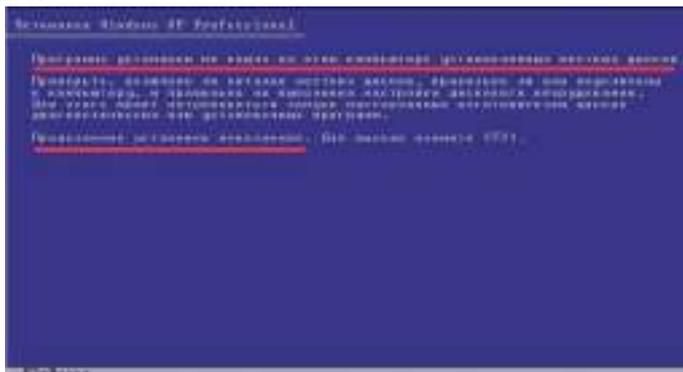


РЕЖИМ AHCI

2. Перезагрузите систему. Если установленное устройство не является загрузочным, и вы работаете под управлением Windows XP или более поздней версии этой ОС, новый накопитель будет автоматически определен в процессе загрузки, и для него будут установлены необходимые драйверы. Следует заметить, что система не будет видеть новое устройство как том (т.е. ему не будет присвоена буква), пока не будут созданы разделы диска и выполнено их форматирование.

Если новое устройство является загрузочным, придется снова загрузиться с компакт-диска, чтобы создать на новом диске разделы, выполнить форматирование и установить на нем операционную систему. Если материнская плата поддерживает SATA в режиме AHCI или RAID-массивы SATA и вы работаете под управлением Windows XP или более ранней версии этой ОС, для

установки устройства придется воспользоваться дискетой с драйверами контроллера или переписать эти драйверы на установочный диск Windows или воспользоваться флоппи-дисководом. В противном случае, система не распознает жесткого диска и процесс установки системы будет не возможен.



МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТ КОНТРОЛЕР ЖЕСТКОГО ДИСКА

Отмечу, что все необходимые драйвера уже интегрированы в новые операционные системы Windows Vista и 7, и при их установке, проблем с определением контроллера жесткого диска не возникает.

Определение типа накопителя вручную

Если в компьютере установлена системная плата, которая не поддерживает функцию автоматического определения, вам придется вводить соответствующие сведения в BIOS вручную. В BIOS доступно несколько стандартных комбинаций, однако они, скорее всего, устарели, так как обеспечивают поддержку накопителей объемом всего несколько сотен мегабайтов, а то и меньше. Чаще всего вам придется выбрать пользовательский тип жесткого диска, а затем указать значения следующих параметров:

- количество цилиндров;
- количество головок;
- количество секторов на дорожку.

Необходимые значения параметров можно найти в документации, прилагаемой к жесткому диску, однако они могут быть напечатаны на наклейке на корпусе жесткого диска. Обязательно запомните или запишите их.

Последний вариант предпочтительнее, так как значения параметров потребуются вам в том случае, если системная BIOS их неожиданно «забудет» из-за разрядившейся батарейки на системной плате. Записанные сведения лучше всего хранить непосредственно внутри системного блока, например их можно приклеить к корпусу с помощью липкой ленты. Порой это позволяет сэкономить немало времени.

В том случае, если вам не удастся определить корректные значения параметров вашего жесткого диска, обратитесь на сайт компании-производителя. Также можете воспользоваться одной из диагностических утилит, доступных для загрузки через Интернет.

В зависимости от производителя BIOS и ее версии вам предоставляется возможность настроить и другие параметры жесткого диска, в частности режим передачи данных и адресацию логических блоков.

Все-таки, если BIOS вашей системной платы не поддерживает функцию автоматического определения, то нужно задуматься об апгрейде вашего компьютера, и замене устаревшей системной платы на более современную, которая включает много различных функций, в том числе и поддержку современных накопителей на жестких дисках.

Практическая работа № 61

Тема: Конфигурирование периферийных устройств. Типы передачи данных.

Цель: изучение типов передачи данных.

Спецификация шины определяет четыре различных типа передачи (transfer type) данных для конечных точек.

Управляющие передачи (Control Transfers) - используются хостом для конфигурирования устройства во время подключения, для управления устройством и получения статусной информации в процессе работы. Протокол обеспечивает гарантированную доставку таких посылок. Длина поля данных управляющей посылки не может превышать 64 байт на полной скорости и 8 байт на низкой. Для таких посылок хост гарантированно выделяет 10% полосы пропускания.

Передачи массивов данных (Bulk Data Transfers) - применяются при необходимости обеспечения гарантированной доставки данных от хоста к функции или от функции к хосту, но время доставки не ограничено. Такая передача занимает всю доступную полосу пропускания шины. Пакеты имеют поле данных размером 8, 16, 32 или 64 байт. Приоритет у таких передач самый низкий, они могут приостанавливаться при большой загрузке шины. Допускаются только на полной скорости передачи. Такие посылки используются, например, принтерами или сканерами.

Передачи по прерываниям (Interrupt Transfers) - используются в том случае, когда требуется передавать одиночные пакеты данных небольшого размера. Каждый пакет требуется передать за ограниченное время. Операции передачи носят спонтанный характер и должны обслуживаться не медленнее, чем того требует устройство. Поле данных может содержать до 64 байт на полной скорости и до 8 байт на низкой. Предел времени обслуживания устанавливается в диапазоне 1-255 мс для полной скорости и 10-255 мс - для низкой. Такие передачи используются в устройствах ввода, таких как мышь и клавиатура.

Изохронные передачи (Isochronous Transfers) - применяются для обмена данными в "реальном времени", когда на каждом временном интервале требуется передавать строго определенное количество данных, но доставка информации не гарантирована (передача данных ведется без повторения при сбоях, допускается потеря пакетов). Такие передачи занимают предварительно согласованную часть пропускной способности шины и имеют заданную задержку доставки. Изохронные передачи обычно используются в мультимедийных устройствах для передачи аудио- и видеоданных, например, цифровая передача голоса. Изохронные передачи разделяются по способу синхронизации конечных точек - источников или получателей данных - с системой. Различают асинхронный, синхронный и адаптивный классы устройств, каждому из которых соответствует свой тип канала USB.

Все операции по передаче данных инициируются только хостом независимо от того, принимает ли он данные или пересылает в периферийное устройство. Все невыполненные операции хранятся в виде четырех списков по типам передач. Списки постоянно обновляются новыми запросами. Планирование операций по передаче информации в соответствии с упорядоченными в виде списков запросами выполняется хостом с интервалом один кадр. Обслуживание запросов выполняется в соответствии со следующими правилами:

- наивысший приоритет имеют изохронные передачи;
- после обработки всех изохронных передач система переходит к обслуживанию передач прерываний;
- в последнюю очередь обслуживаются запросы на передачу массивов данных;
- по истечении 90% указанного интервала хост автоматически переходит к обслуживанию запросов на передачу управляющих команд независимо от того, успел ли он полностью обслужить другие три списка или нет.

Выполнение этих правил гарантирует, что управляющим передачам всегда будет выделено не менее 10% пропускной способности шины USB. Если передача всех управляющих пакетов будет завершена до истечения выделенной для них доли интервала планирования, то оставшееся время будет использовано хостом для передач массивов данных. Таким образом:

- изохронные передачи гарантированно получают 90% пропускной способности шины;
- передачи прерываний занимают оставшуюся после изохронных операций часть этой 90-процентной доли;
- под передачу данных большого объема выделяется все время, оставшееся после изохронных передач и передач прерываний (в рамках 90% доли пропускной способности);
- управляющим передачам гарантируется 10% пропускной способности шины;

•если передача всех управляющих пакетов будет завершена до завершения выделенного для них 10-процентного интервала, то оставшееся время будет использовано для передач данных большого объема.

Практическая работа № 62

Тема: Профилактическое обслуживание. Управляющие посылки. Сплошные передачи

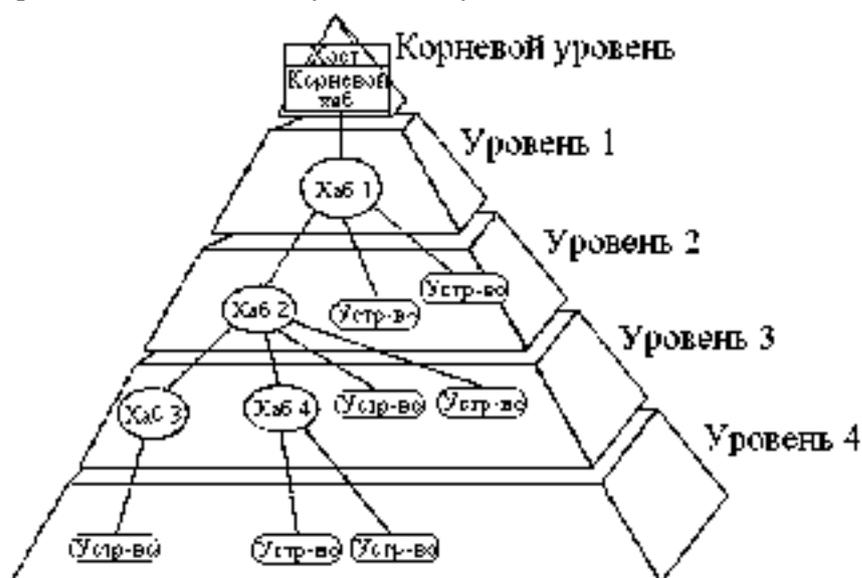
Цель: изучение профилактического обслуживания.

USB шина появилась в 1996 году как попытка решения проблемы множественности интерфейсов. К тому времени персональные компьютеры (ПК) были оснащены большим количеством разнообразных внешних полезных и необходимых интерфейсов, но все они требовали своего специального разъема и, чаще всего, выделенного аппаратного прерывания (IRQ, Interrupt ReQuest).

USB была разработана группой из семи компаний(Compaq, Digital Equipment Corp, IBM PC Co., Intel, Microsoft, NEC и Northern Telecom).

Первая спецификация (версия 1.0) USB была опубликована в начале 1996 года, а осенью 1998 года появилась спецификация 1.1, исправляющая проблемы, обнаруженные в первой редакции. Весной 2000 года была опубликована версия 2.0, в которой предусматривалось 40-кратное повышение пропускной способности шины. Так, спецификация 1.0 и 1.1 обеспечивает работу на скоростях 12 Мбит/с и 1,5 Мбит/с, а спецификация 2.0 – на скорости 480 Мбит/с. При этом предусматривается обратная совместимость USB 2.0 с USB 1.x.

Окончательная спецификация USB 3.0 появилась в 2008 году. Созданием USB 3.0 занимались компании Intel, Microsoft, Hewlett-Packard, Texas Instruments, NEC и . NXP Semiconductors В спецификации USB 3.0 разъёмы и кабели обновлённого стандарта физически и функционально совместимы с USB 2.0. В дополнение к четырем линиям USB 2.0 в USB 3.0 добавляется еще четыре линии связи (две витых пары). Новые контакты в разъемах USB 3.0 расположены отдельно от старых на другом контактном ряду. Спецификация USB 3.0 повышает максимальную скорость передачи информации до 4,8 Гбит/с, таким образом, скорость передачи возрастает с 60 Мбайт/с до 600 Мбайт/с и позволяет передать 1 Тб не за 8-10 часов, а за 40 минут-1 час. Версия 3.0 так же может похвастаться увеличенной силой тока с 500 мА до 900 мА, поэтому пользователь может не только подпитывать от одного хаба большее количество устройств, но и сами устройства во многих случаях смогут избавиться от отдельных блоков питания.



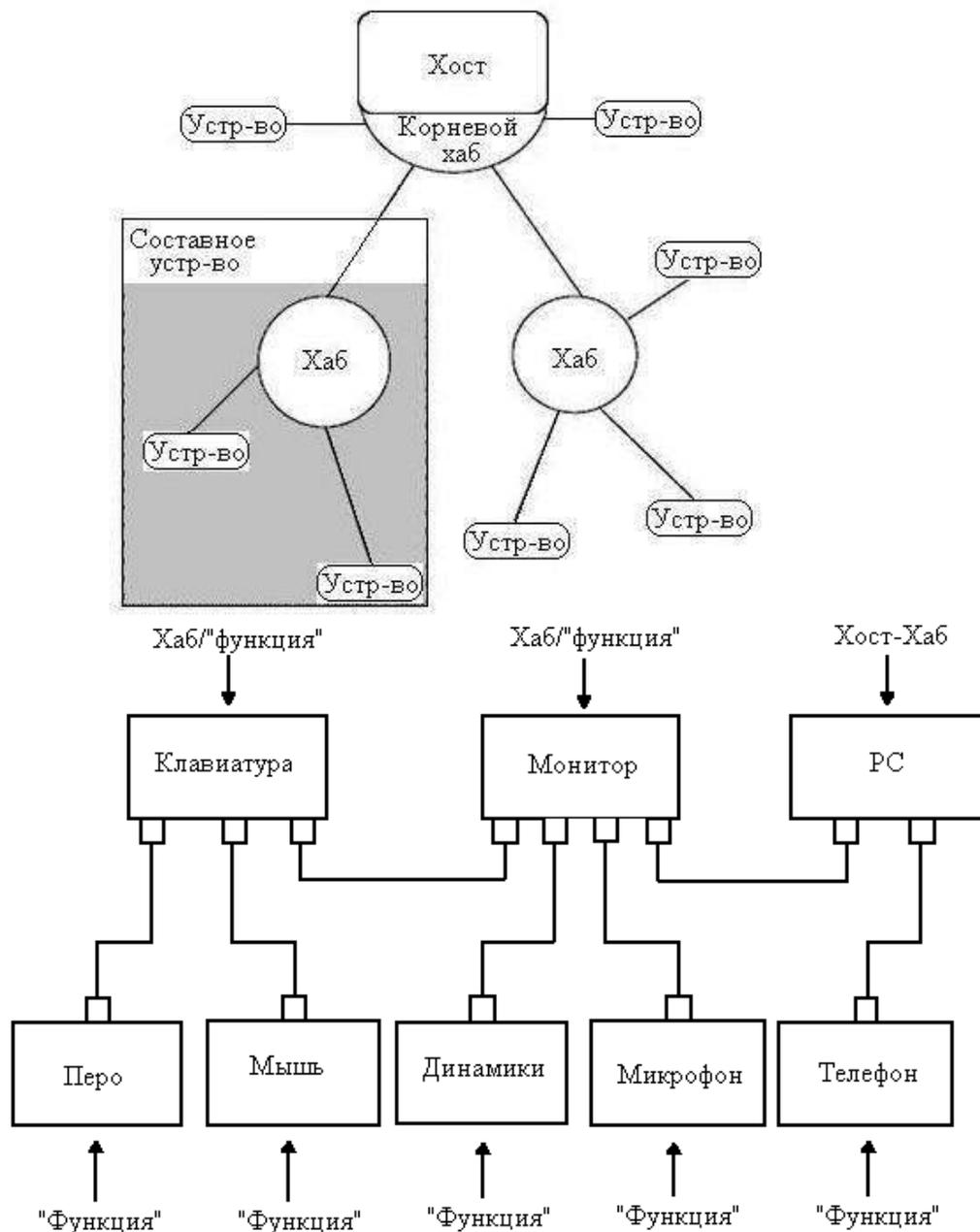
Общая архитектура USB

Физическая архитектура USB определяется следующими правилами:

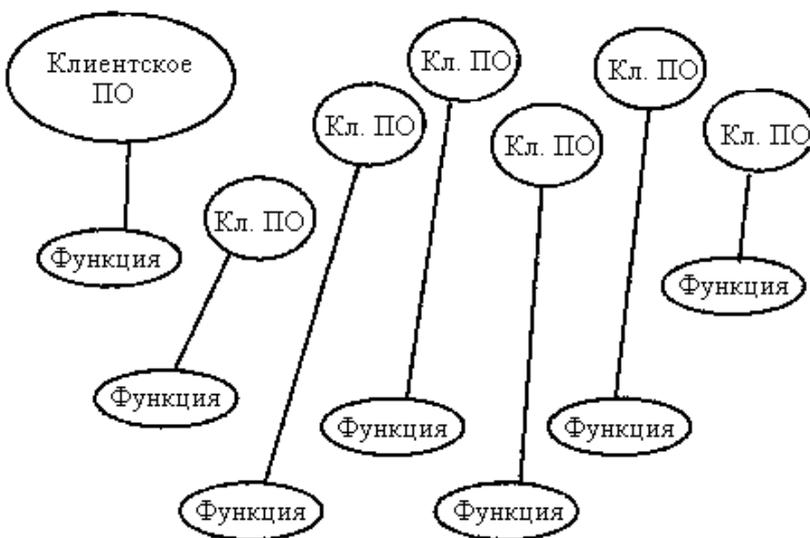
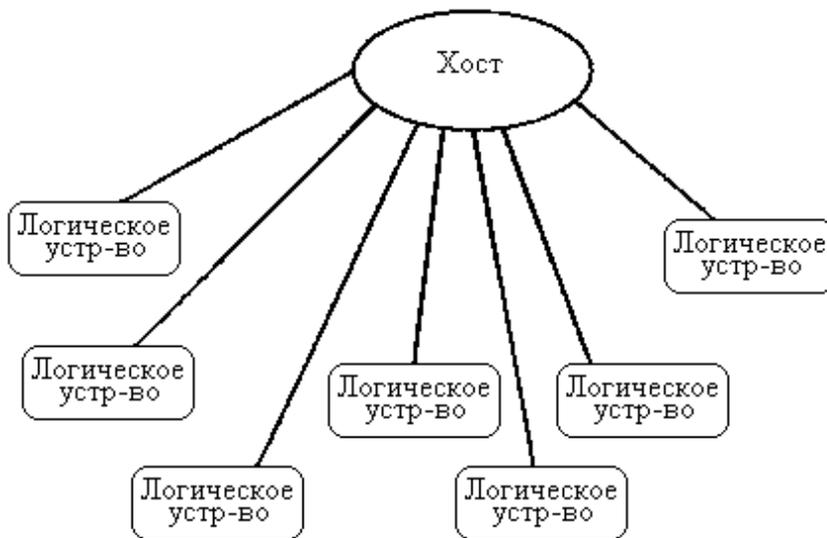
- устройства подключаются к хосту;
- физическое соединение устройств между собой осуществляется по топологии многоярусной звезды, вершиной которой является корневой хаб;
- центром каждой звезды является хаб;

- каждый кабельный сегмент соединяет между собой две точки: хост с хабом или функцией, хаб с функцией или другим хабом;
- к каждому порту хаба может подключаться периферийное USB-устройство или другой хаб, при этом допускаются до 5 уровней каскадирования хабов, не считая корневого. Самым верхним уровнем является корневой концентратор, который обычно совмещается с USB контроллером.

К корневому концентратору могут быть подключены либо устройства, либо еще концентраторы, для увеличения числа доступных портов. Концентратор может быть выполнен в виде отдельного устройства, либо быть встроенным в какое-то другое, т.е. устройства, подключаемые к USB, можно подразделить на функциональные устройства, т.е. те, которые выполняют какую-то конкретную функцию (например, мыши), устройства-концентратор, выполняющие только функцию только разветвления, и совмещенные устройства, имеющие в своем составе концентратор, расширяющие набор портов (например, мониторы, с портами для подключения других).



На пятом уровне комбинированное устройство использоваться не может. Кроме того отдельно стоит упомянуть о хосте, являющемся скорее программно-аппаратным комплексом, нежели просто устройством.



Детали физической архитектуры скрыты от прикладных программ в системном программном обеспечении (ПО), поэтому логическая архитектура выглядит как обычная звезда, центром которой является прикладное ПО, а вершинами – набор конечных точек. Прикладная программа ведет обмен информацией с каждой конечной точкой.

Составляющие USB

Шина USB состоит из следующих элементов:

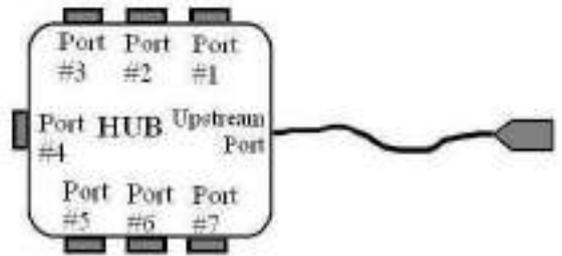
- *хост-контроллер* (host controller, коротко хост) – главный контроллер, который входит в состав системного блока компьютера и управляет работой всех устройств на шине USB. На шине USB допускается наличие только одного хоста. Системный блок персонального компьютера содержит один или несколько хостов, каждый из которых управляет отдельной шиной USB.

В обязанности хоста входит:

- слежение за подключением и отключением устройств;
- организация управляющих потоков между USB-устройством и хостом;
- организация потоков данных между USB-устройством и хостом;
- контроль состояния устройств и ведение статистики активности;
- снабжение подключенных устройств электропитанием.

- *устройство (device)* может представлять собой хаб, функцию или их комбинацию (*compound device*); *порт (port)* – точка подключения;

- *хаб (hub, концентратор)* – устройство, которое обеспечивает дополнительные порты на шине USB, т.е. хаб преобразует один порт (*восходящий порт, upstream port*) во множество портов (*нисходящие порты, downstream ports*).



Архитектура допускает соединение нескольких хабов (не более 5). Хаб распознает подключение и отключение устройств к портам и может управлять подачей питания на порты. Каждый из портов может быть разрешен или запрещен и сконфигурирован на полную или ограниченную скорость обмена. Хаб обеспечивает изоляцию сегментов с низкой скоростью от высокоскоростных. Хаб может ограничивать ток, потребляемый каждым портом;

- *корневой хаб (root hub)* – это хаб, входящий в состав хоста;
- *функция (function)* – это периферийное USB-устройство или его отдельный блок, способный передавать и принимать информацию по шине USB. Перед использованием функция должна быть сконфигурирована хостом – ей должна быть выделена полоса в канале и выбраны опции конфигурации;

- *логическое USB-устройство (logical device)* представляет собой набор конечных точек, с которыми возможен обмен данными. Число и функции точек зависят от устройства и выполняемых им функций, и определяются при производстве. В обязательном порядке присутствует точка с номером 0 – для контроля состояния устройства и управления им. До осуществления конфигурирования устройства через точку 0 остальные каналы не доступны.

Каждая конечная точка устройства описывается следующими параметрами:

- частотой обращения к шине и требованиями к задержкам;
- необходимой полосой пропускания;
- номером конечной точки;
- требованиями к обработке ошибок;
- максимальным размером кадра, который может быть принят или послан;
- типом поддерживаемой передачи данных;
- направлением осуществления передачи между конечной точкой и хостом.

Свойства USB-устройств

- *адресация* – устройство должно отзываться на назначенный ему уникальный адрес и только на него;

- *конфигурирование* – после включения или сброса устройство должно предоставлять нулевой адрес для возможности конфигурирования его портов;

- *передача данных* – устройство имеет набор конечных точек для обмена данными с хостом. Для конечных точек, допускающих разные типы передач, после конфигурирования доступен только один из них;

- *управление энергопотреблением* – любое устройство при подключении не должно потреблять от шины ток, превышающий 100 мА. При конфигурировании устройство заявляет свои потребности тока, но не более 500 мА. Если хаб не может обеспечить устройству заявленный ток, устройство не будет использоваться;

- *приостановка* – USB-устройство должно поддерживать приостановку (*suspended mode*), при которой его потребляемый ток не превышает 500 мкА. USB-устройство должно автоматически приостанавливаться при прекращении активности шины;

- *удаленное пробуждение* – возможность удаленного пробуждения (*remote wakeup*) позволяет приостановленному USB-устройству подать сигнал хосту, который тоже может находиться в приостановленном состоянии. Возможность удаленного пробуждения описывается в конфигурации USB-устройства. При конфигурировании эта функция может быть запрещена.

Логические уровни обмена данными

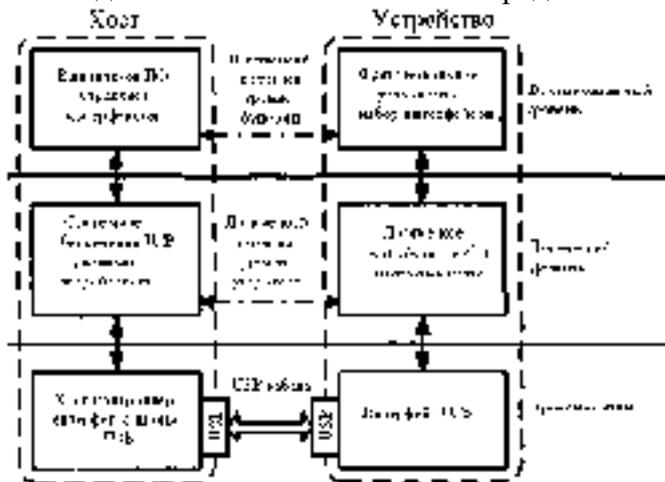
Спецификация USB определяет три логических уровня с определенными правилами взаимодействия. USB-устройство содержит интерфейсную, логическую и функциональную части. Хост тоже делится на три части – интерфейсную, системную и ПО. Каждая часть отвечает только за определенный круг задач.

Таким образом, операция обмена данными между прикладной программой и шиной USB выполняется путем передачи буферов памяти через следующие уровни:

- уровень клиентского ПО в хосте:
 - обычно представляется драйвером USB-устройства;
 - обеспечивает взаимодействие пользователя с операционной системой с одной стороны и системным драйвером с другой;
- уровень системного драйвера USB в хосте(USB, Universal Serial Bus Driver):
 - управляет нумерацией устройств на шине;
 - управляет распределением пропускной способности шины и мощности питания;
 - обрабатывает запросы пользовательских драйверов;
- уровень хост-контроллера интерфейса шины USB (HCD, Host Controller Driver):
 - преобразует запросы ввода/вывода в структуры данных, по которым выполняются физические транзакции;
 - работает с регистрами хоста.

Отношения клиентского программного обеспечения и USB устройств: USB предоставляет для взаимодействия программный интерфейс и только его, позволяя клиентскому ПО существовать в отрыве от конкретного подключенного к шине устройства и его конфигурации. Для клиентской программы USB - это лишь набор функций.

Взаимодействие компонентов USB представлено на схеме ниже:



В рассматриваемую структуру входят следующие элементы:

Физическое устройство USB — устройство на шине, выполняющее функции, интересующие конечного пользователя.

Client SW — ПО, соответствующее конкретному устройству, исполняемое на хост-компьютере. Может являться составной частью ОС или специальным продуктом.

USB System SW — системная поддержка USB, независимая от конкретных устройств и клиентского ПО.

USB Host Controller — аппаратные и программные средства для подключения устройств USB к хост-компьютеру.

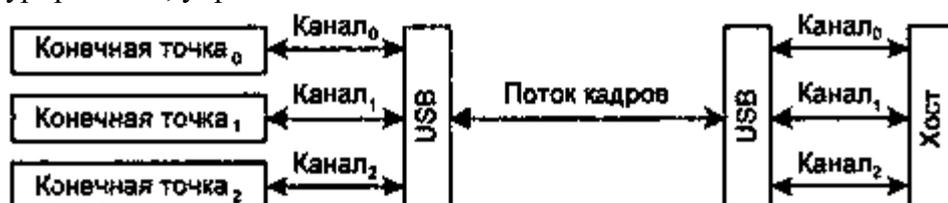
Принципы передачи данных

Механизм передачи данных является асинхронным и блочным. Блок передаваемых данных называется **USB-фреймом** или **USB-кадром** и передается за фиксированный временной интервал. Оперирование командами и блоками данных реализуется при помощи логической абстракции, называемой **каналом**. Канал является логической связкой между хостом и конечной точкой внешнего устройства.

Для передачи команд (и данных, входящих в состав команд) используется канал по умолчанию, а для передачи данных открываются либо *поточковые каналы*, либо *каналы сообщений*.

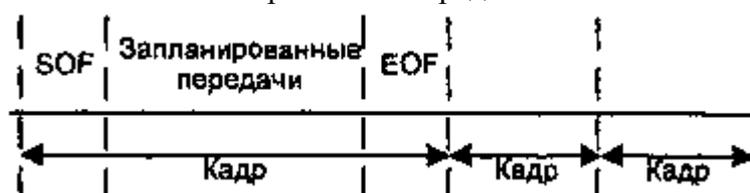
Поток доставляет данные от одного конца канала к другому, он всегда однонаправленный. Один и тот же номер конечной точки может использоваться для двух поточных каналов — ввода и вывода. Поток может реализовывать следующие типы обмена: сплошной, изохронный и прерывания. Доставка всегда идет в порядке «первым вошел — первым вышел» (FIFO); с точки зрения USB, данные потока неструктурированы. Сообщения имеют формат, определенный спецификацией USB. Хост посылает запрос к конечной точке, после которого передается (принимается) пакет сообщения, за которым следует пакет с информацией состояния конечной точки. Последующее сообщение нормально не может быть послано до обработки предыдущего, но при отработке ошибок возможен сброс необслуженных сообщений. Двухсторонний обмен сообщениями адресуется к одной и той же конечной точке. Для доставки сообщений используется только обмен типа «управление».

С каналами связаны характеристики, соответствующие конечной точке. Каналы организуются при конфигурировании устройств USB. Для каждого включенного устройства существует канал сообщений (Control Pipe 0), по которому передается информация конфигурирования, управления и состояния.



Любой обмен по шине USB инициируется хост-контроллером. Он организует обмены с устройствами согласно своему плану распределения ресурсов.

Контроллер циклически (с периодом $1,0 \pm 0,0005$ мс) формирует кадры (frames), в которые укладываются все запланированные передачи.



Каждый кадр начинается с посылки пакета-маркера SOF (Start Of Frame, начало кадра), который является синхронизирующим сигналом для всех устройств, включая хабы. В конце каждого кадра выделяется интервал времени EOF (End Of Frame, конец кадра), на время которого хабы запрещают передачу по направлению к контроллеру. Если хаб обнаружит, что с какого-то порта в это время ведется передача данных, этот порт отключается.

В режиме высокоскоростной передачи пакеты SOF передаются в начале каждого микрокадра (период $125 \pm 0,0625$ мкс).

Хост планирует загрузку кадров так, чтобы в них всегда находилось место для наиболее приоритетных передач, а свободное место кадров заполняется низкоприоритетными передачами больших объемов данных. Спецификация USB позволяет занимать под периодические транзакции (изохронные и прерывания) до 90% пропускной способности шины.

Каждый кадр имеет свой номер. Хост-контроллер оперирует 32-битным счетчиком, но в маркере SOF передает только младшие 11 бит. Номер кадра циклически увеличивается во время EOF.

Для изохронной передачи важна синхронизация устройств и контроллера. Есть три варианта синхронизации:

- синхронизация внутреннего генератора устройства с маркерами SOF;
- подстройка частоты кадров под частоту устройства;
- согласование скорости передачи (приема) устройства с частотой кадров.

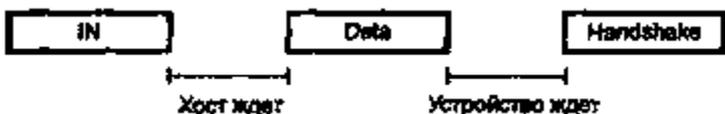
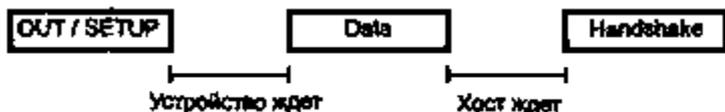
В каждом кадре может быть выполнено несколько транзакций, их допустимое число зависит от скорости, длины поля данных каждой из них, а также от задержек, вносимых кабелями, хабами и устройствами. Все транзакции кадров должны быть завершены до момента времени EOF. Частота

генерации кадров может немного варьироваться с помощью специального регистра хост-контроллера, что позволяет подстраивать частоту для изохронных передач. Подстройка частоты кадров контроллера возможна под частоту внутренней синхронизации только одного устройства.

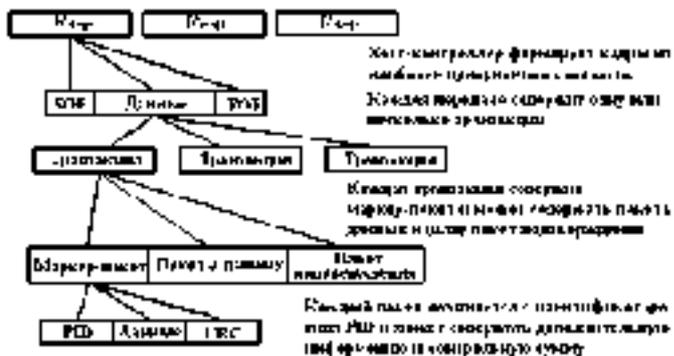
Информация по каналу передается в виде пакетов (Packet). Каждый пакет начинается с поля синхронизации SYNC (SYNChronization), за которым следует идентификатор пакета PID (Packet Identifier). Поле Check представляет собой побитовую инверсию PID.



Структура данных пакета зависит от группы, к которой он относится.



1. Клиентское ПО посылает IPR-запросы уровню USBD.
 2. Драйвер USBD разбивает запросы на транзакции по следующим правилам:
 - выполнение запроса считается законченным, когда успешно завершены все транзакции, его составляющие;
 - все подробности обработки транзакций (такие как ожидание готовности, повтор транзакции при ошибке, неготовность приемника и т. д.) до клиентского ПО не доводятся;
 - ПО может только запустить запрос и ожидать или выполнения запроса или выхода по тайм-ауту;
 - устройство может сигнализировать о серьезных ошибках, что приводит к аварийному завершению запроса, о чем уведомляется источник запроса.
 3. Драйвер контроллера хоста принимает от системного драйвера шины перечень транзакций и выполняет следующие действия:
 - планирует исполнение полученных транзакций, добавляя их к списку транзакций;
 - извлекает из списка очередную транзакцию и передает ее уровню хост-контроллера интерфейса шины USB;
 4. Хост-контроллер интерфейса шины USB формирует кадры;
 5. Кадры передаются последовательной передачей бит по методу NRZI
- Таким образом, можно сформировать следующую упрощенную схему:



1. каждый кадр состоит из наиболее приоритетных посылок, состав которых формирует драйвер хоста;
2. каждая передача состоит из одной или нескольких транзакций;
3. каждая транзакция состоит из пакетов;
4. каждый пакет состоит из идентификатора пакета, данных (если они есть) и контрольной суммы.

Типы сообщений в USB

Спецификация шины определяет четыре различных типа передачи (transfer type) данных для конечных точек:

- *управляющие передачи (Control Transfers)* — используются хостом для конфигурирования устройства во время подключения, для управления устройством и получения статусной информации в процессе работы. Протокол обеспечивает гарантированную доставку таких посылок. Длина поля данных управляющей посылки не может превышать 64 байт на полной скорости и 8 байт на низкой. Для таких посылок хост гарантированно выделяет 10% полосы пропускания;

- *передачи массивов данных (Bulk Data Transfers)* — применяются при необходимости обеспечения гарантированной доставки данных от хоста к функции или от функции к хосту, но время доставки не ограничено. Такая передача занимает всю доступную полосу пропускания шины. Пакеты имеют поле данных размером 8, 16, 32 или 64 байт. Приоритет у таких передач самый низкий, они могут приостанавливаться при большой загрузке шины. Допускаются только на полной скорости передачи. Такие посылки используются, например, принтерами или сканерами;

- *передачи по прерываниям (Interrupt Transfers)* — используются в том случае, когда требуется передавать одиночные пакеты данных небольшого размера. Каждый пакет требуется передать за ограниченное время. Операции передачи носят спонтанный характер и должны обслуживаться не медленнее, чем того требует устройство. Поле данных может содержать до 64 байт на полной скорости и до 8 байт на низкой. Предел времени обслуживания устанавливается в диапазоне 1—255 мс для полной скорости и 10—255 мс — для низкой. Такие передачи используются в устройствах ввода, таких как мышь и клавиатура;

- *изохронные передачи (Isochronous Transfers)* — применяются для обмена данными в "реальном времени", когда на каждом временном интервале требуется передавать строго определенное количество данных, но доставка информации не гарантирована (передача данных ведется без повторения при сбоях, допускается потеря пакетов). Такие передачи занимают предварительно согласованную часть пропускной способности шины и имеют заданную задержку доставки. Изохронные передачи обычно используются в мультимедийных устройствах для передачи аудио- и видеоданных, например, цифровая передача голоса. Изохронные передачи разделяются по способу синхронизации конечных точек — источников или получателей данных — с системой: различают асинхронный, синхронный и адаптивный классы устройств, каждому из которых соответствует свой тип канала USB.

Механизм прерываний

Для шины USB настоящего механизма прерываний не существует. Вместо этого хост опрашивает подключенные устройства на предмет наличия данных о прерывании. Опрос происходит в фиксированные интервалы времени, обычно каждые 1 – 32 мс. Устройство разрешается посылать до 64 байт данных.

С точки зрения драйвера, возможности работы с прерываниями фактически определяются хостом, который и обеспечивает поддержку физической реализации USB-интерфейса.

Режимы передачи данных

Шина USB имеет три режима передачи данных:

- низкоскоростной (LS, Low-speed) 1.5 Мбит/с;
- полноскоростной (LF, Full-speed) 12 Мбит/с;
- высокоскоростной (HS, High-speed, только для USB 2.0) 480 Мбит/с.

Подключение периферийных устройств к шине USB

Для подключения периферийных устройств к шине USB используется четырёхпроводный кабель, при этом два провода (витая пара) в дифференциальном включении используются для приёма и передачи данных, а два провода — для питания периферийного устройства.

Спецификация 1.0 регламентировала два типа разъёмов:



Впоследствии были разработаны миниатюрные разъёмы для применения USB в переносных и мобильных устройствах, получившие название Mini-USB.



Существуют также разъёмы типа Mini AB и Micro AB, с которыми соединяются соответствующие коннекторы как типа A, так и типа B.

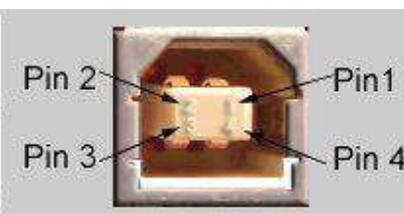
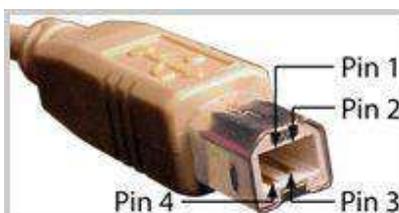
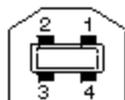


Так же существуют миниатюрные разъёмы - Micro USB.

Тип USB 2.0

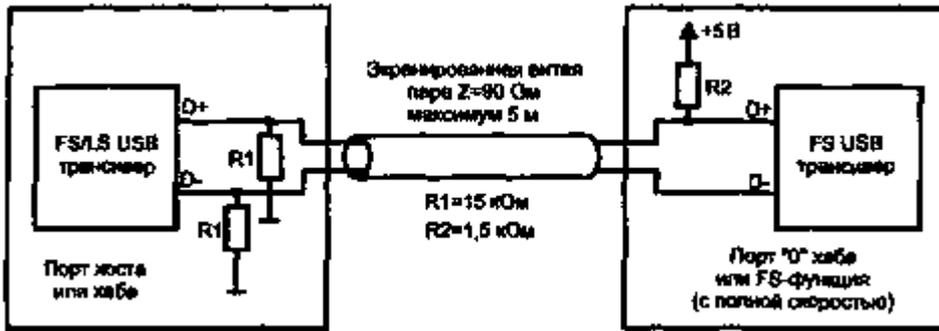


USB тип A

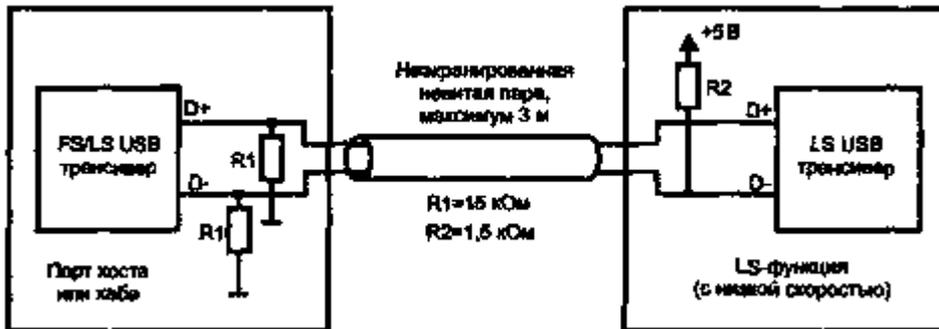


USB тип B

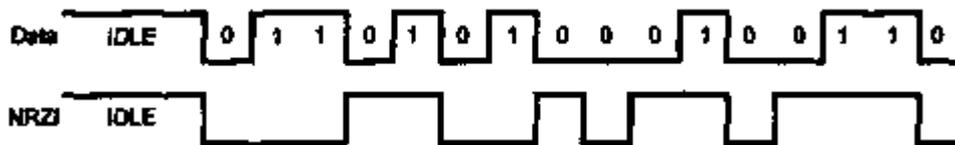
Подключение полноскоростного устройства



Подключение низкоскоростного устройства



Сигналы синхронизации кодируются вместе с данными по методу NRZI (Non Return to Zero Invert). Каждому пакету предшествует поле синхронизации SYNC, позволяющее приемнику настроиться на частоту передатчика.



Кабель также имеет линии VBus и GND для передачи питающего напряжения 5 В к устройствам. Сечение проводников выбирается в соответствии с длиной сегмента для обеспечения гарантированного уровня сигнала и питающего напряжения.

Практическая работа № 63

Тема: Выявление причин неисправностей и сбоев периферийного оборудования. Прерывания. Изохронные передачи.

Цель: изучение причин неисправностей и сбоев периферийного оборудования.

Клавиатура не слушается. То есть, нажимаются одни клавиши, а на экране монитора мы видим совершенно непредсказуемые результаты наших нажатий. Причину можно искать долго, перезагружаться, думать, что клавиатура или кабель вышли строя, а причина часто бывает рядом, прямо перед глазами. Вполне возможно, что какая-нибудь клавиша «запала». Наиболее популярными в данном отношении являются клавиши Enter, Shift, Ctrl, Alt. И, соответственно, нажатия на другие клавиши (например, буквенные) приводят к совершенно непонятным результатам, неожиданно всплывающими меню и т.д. Западание клавиш может быть обусловлено технологическим дефектом клавиатуры, в этом случае точнее говорить, что клавиша «заедает», а также замусоренной и залитой клавиатурой. В последнем случае можно использовать истинно русский метод: приподнять клавиатуру и потрясти, мусор под проблемной клавишей переместится в сторону и клавиша перестанет западать. Во многих источниках информации дается совет, как вскрыть и почистить клавиатуру. Поверьте, намного проще купить новую клавиатуру, чем заниматься кропотливым и грязным занятием на протяжении приличного отрезка времени.

Если на клавиатуре не работают некоторые стандартные клавиши или целый кластер клавиш, происходят внезапные отказы, то, увы, либо клавиатура имеет дефект (приобретенный или,

что чаще – врожденный), либо имеют место проблемы с кабелем. На всякий случай, необходимо посмотреть плотность соединения кабеля в PS/2 или USB гнезде, но чаще всего такую клавиатуру приходится менять. Если на мультимедийной клавиатуре не работают некоторые дополнительные мультимедийные клавиши, то здесь вопрос решаем, необходимо раздобыть и установить (или обновить) драйвер клавиатуры.

Иногда полностью «мертвая» клавиатура на самом деле исправна, дело в том, что порты PS/2 и (или) USB можно отключить на уровне BIOS, и какой-нибудь мелкий хулиган или ребенок это сделал. Как устраняется такая неисправность? Сначала приобретается новая клавиатура, которая, к ужасу, тоже не работает. Что остается? Повреждения порта или материнской платы. Подавляющее большинство сдаст компьютер в сервис, где возьмут очень приличные деньги за «новую» материнскую плату и ремонт. Если клавиатура совсем не работает, никогда не помешает зайти в BIOS, и убедиться, что порты PS/2 и USB подключены (это особенно актуально, если к компьютеру имеют доступ посторонние). Для ленивых есть вариант сбросить и сохранить в BIOS настройки по умолчанию. По этой же причине может не загораться лампочка Num Lock при загрузке компьютера, функция Num Lock также включается и отключается на уровне BIOS.

У USB-клавиатуры существует своя типичная неполадка – под Windows она работает, нормально, но в среде MS-DOS и настройках BIOS всё глухо. Вероятно, что так называемый режим USB Legacy отключен на уровне BIOS или вообще не поддерживается. Варианты здесь следующие: включить режим USB Legacy на уровне BIOS или использовать переходник USB-PS/2 для подключения USB-клавиатуры к порту PS/2. Не возбраняется использовать и обычную PS/2-клавиатуру, а чем она вам не нравится? И лишний USB-порт будет свободен, и «писиполовинный» порт не будет собирать пыль.

Обладатели беспроводной клавиатуры на инфракрасных датчиках должны помнить, что датчики должны находиться в радиусе действия друг друга. Немудрено, если такая клавиатура временно откажет при радикальном изменении её положения.

Неисправности мыши

Указатель мыши не работает при загрузке Windows. Конечно, это банально, но всегда с надеждой проверяем плотность присоединения кабелей. Как вариант реальной неисправности – мышь «взбесилась», то есть, при ее перемещении указатель скачет и прыгает по всему экрану. Вспомните, а не меняли ли вы мышь при включенном системном блоке? (напоминаю, что питание подается на материнскую плату, даже когда компьютер выключен, и от греха подальше нужно выдернуть вилку из электрической сети). «Писиполовинные» мыши и клавиатуры очень часто умирают от такого надругательства, причем вылететь они могут не сразу, а через некоторое время. Следует отметить, что **мышь – это потенциально ненадежное устройство**, которое может неожиданно выйти из строя в любой момент. Держите дома две мыши или даже пучок мышей, будет чем заменить в любой момент.

Мышь плохо слушается, когда мы перемещаем мышь, то ее указатель не доходит до нужной нам точки экрана. В состоянии покоя указатель мыши сам собой подёргивается. Переворачиваем мышь и чистим светодиодное отверстие и при необходимости сам светодиод, может быть какой-нибудь прилипший волосок как раз и является причиной «неподслушания». Второе, смотрим на поверхность, по которой мы перемещаем мышь. Желательно, чтобы она была **однотонной**. Пёстрая разноцветная поверхность, коврик для мыши – реальная причина её плохой работы.

Как и в случае с клавиатурой, порт PS/2 может быть отключен в BIOS, что создает впечатление того, что мышь (разъем или системная плата) наглухо умерла. Кажется фантастикой, но случаи такого мелкого вредительства известны.

Если у мыши не работают дополнительные боковые клавиши, колесо прокрутки, то необходимо раздобыть родной драйвер мыши, в частности, его можно скачать с сайта-производителя мыши.

Для беспроводных мышей с инфракрасными датчиками справедливы те же рекомендации, что и для беспроводной клавиатуры. Если ни жить, ни быть хочется приобрести и использовать беспроводную мышь, что целесообразно купить мышь, поддерживающую технологию Bluetooth – радиус действия значительно больше.

Неисправности аудиосистемы, колонок, наушников

Начнем с профилактики неисправностей. Для того чтобы ваша аудиосистема жила долго и счастлива, достаточно придерживаться очень простого правила: **Если аудиосистема работает**

нормально, то, ради бога, ничего не задевайте и не трогайте! Дело в том, что пресловутые 3,5-миллиметровые гнезда и штекеры для аудио на удивление дохлые. Достаточно считанные разы «пересунуть» колонки и наушники, как вы останетесь с одной колонкой и с одним наушником. Или один раз «удачно» задеть соединение во время уборки комнаты. Многие мучили, мучают, и будут мучить аудиошнур, произнося шаманские заклинания, для того чтобы оживить вторую колонку, а когда это удается сделать, молятся и боятся даже пукнуть – лишь бы вторая колонка продолжала работать =). У большинства моделей наушников такая же проблема: довольно быстро юзер остается с одним наушником. Мне порой кажется, что производители наушников и колонок специально не делают аудиоштекеры надежными, для того, чтобы увеличить объем продаж. В принципе, штекер или гнездо можно разобрать и подпаять оторвавшийся проводок, но, должен сказать, что это – **ой как неудобно**, кто разобрал-собирал, прекрасно понимает, почему.

На практике часто возникает необходимость использовать как колонки, так и наушники. Ни в коем случае нельзя их постоянно перетывать в гнезде компьютера! Я предлагаю следующий вариант решения вопроса. Покупаем разветвитель: один вход (от компьютера) и два выхода (на наушники и колонки). Данный разветвитель **очень плотно** закрепляем скотчем где-нибудь на компьютерном столе. Одна проблема решена, участок цепи аудиокарта-разветвитель надежно зафиксирован и максимально огражден от механических обрывов. К разветвителю подключаем, например, колонки. Настала необходимость переключиться на наушники: аккуратно отсоединяем штекер колонки из разветвителя, и подключаем штекер наушников. Провод наушника также целесообразно закрепить скотчем на расстоянии 20-40 см от разветвителя, таким образом, участок цепи разветвитель-скотч также будет обездвижен и защищен от механических повреждений. Это особенно актуально, поскольку теперь мы можем безбоязненно передвигаться и даже ходить по комнате (если использовать удлинитель) – все наши телодвижения примет на себя не разветвитель, а скотч. Конечно, в идеале хотелось бы использовать разветвитель с переключателем, но лично я в продаже таких девайсов не видел. Для радиолюбителя не составит труда спаять такой разветвитель, электрическая схема примитивна.

Что делать при полном отсутствии звука в колонках или наушниках? Прежде всего, необходимо проверить плотность присоединения звукового кабеля, а также сетевого кабеля активных колонок. В том случае, если устройства воспроизведения звука подключены впервые, вполне возможно, штекер вставлен в несоответствующее гнездо на аудиокарте. Также необходимо проверить регулятор громкости на колонках (наушниках). Кстати, механические регуляторы звука желательно настроить *один раз и навсегда*, а сам звук в течение всей эксплуатации компьютера регулировать программными средствами. Для активных колонок уровень звука механически должен быть выставлен совсем немного: 10-30% от максимума, максимально высокий уровень громкости вовсе не оглушит соседей, а выведет из строя колонки.

Далее необходимо заглянуть в звуковые настройки, а также протестировать звук на *Панели управления*. Следующий этап – замена колонок (наушников) заведомо исправными колонками или наушниками. Если на принятые меры устройства вывода звука так и отвечают тишиной, то это еще не значит, что вышла из строя аудиокарта. Аудиокарта, особенно, если она встроена на материнскую плату, вещь достаточно надежная. Скорее всего, потеряны или повреждены системные файлы Windows, отвечающие за звук. Таким образом, еще одним ресурсом восстановления звука является использование R-консоли восстановления Windows, на практике такая ситуация реально встречалась.

Неисправности сетевого оборудования

Пропала локальная сеть и (или) Интернет. Конечно, причины могут быть тривиальны, такие как: неплотное соединение шнуров, повреждения кабеля, действие вирусов, отсутствие средств на счете (в лимитированных тарифах). Но нередко проблема обусловлена тем, что ADSL-модем просто завис. При возникновении сетевых проблем всегда стоит перезагрузить модем (выключить-включить). Таким же глюком грешат сетевые концентраторы (хабы), и, если вдруг пропала локальная сеть, сетевой концентратор нужно тоже попробовать выключить и включить.

В настоящее время выход в Интернет чаще всего реализован с помощью сетевой карты, и одной из проблем является некорректная установка платы в системный блок, что может проявляться, в частности, синим экраном смерти. Это неисправность карты или, что более вероятно, конфликт аппаратных ресурсов. В случае возникновения неполадок при установке сетевой карты можно попробовать переустановить ее в другой PCI-слот. На уровне BIOS целесообразно

отключить порты LPT, COM, в настоящее время они практически не используются, а аппаратные прерывания, коих немного – резервируют. На уровне самой Винды через *Панель управления* можно отключить малоиспользуемые или неиспользуемые устройства и порты, например, предназначенные для игр. Если сетевая карта встроена на материнскую плату, то не исключено, что она отключена на уровне BIOS.

USB поддерживает как однонаправленные, так и двунаправленные режимы связи. Передача данных производится между ПО хоста и конечной точкой устройства. Устройство может иметь несколько конечных точек, связь с каждой из них (канал) устанавливается независимо. Каждая транзакция (элементарный акт передачи информации) инициируется хост-контроллером и выполняется в три этапа:

Хост-контроллер передает пакет-маркер, в котором задается адресат и тип транзакции.

Устройство, которое в этой транзакции будет источником данных, передает пакет с данными. Если это периферийное устройство, а данных у него нет, то оно пошлет пакет-отказ.

Устройство, принимающее данные в этой транзакции, посылает пакет-подтверждение. Хост-контроллер организует транзакции в кадры (frames), следующие регулярно с периодом 1 мс. Начало каждого кадра отмечается специальным пакетом-маркером SOF (Start Of Frame), который обеспечивает синхронизацию всех устройств шины. В высокоскоростном режиме кадр состоит из 8 микрокадров (microframe) длительностью по 125 мкс. В каждом (микро) кадре может быть выполнено несколько транзакций, их допустимое число зависит от длины поля данных. Все подробности организации транзакций от клиентского ПО изолируются контроллером USB и его системным программным обеспечением.

Архитектура USB допускает четыре базовых типа передачи данных:

Управляющие посылки (Control Transfers), используемые для конфигурирования во время подключения и в процессе работы для управления устройствами. Протокол обеспечивает гарантированную доставку данных. Длина поля данных управляющей посылки не превышает 64 байт на полной скорости и 8 байт на низкой.

Сплошные передачи (Bulk Data Transfers) сравнительно больших пакетов без жестких требований ко времени доставки. Передачи занимают всю свободную полосу пропускания шины. Пакеты имеют поле данных размером 8, 16, 32 или 64 байт. Приоритет этих передач самый низкий, они могут приостанавливаться при большой загрузке шины. Допускаются только на полной скорости передачи.

Прерывания (Interrupt) - короткие (до 64 байт на полной скорости, до 8 байт на низкой) передачи типа вводимых символов или координат. Прерывания имеют спонтанный характер и должны обслуживаться не медленнее, чем того требует устройство. Предел времени обслуживания устанавливается в диапазоне 1-255 мс для полной скорости и 10-255 мс - для низкой.

Изохронные передачи (Isochronous Transfers) - непрерывные передачи в реальном времени, занимающие предварительно согласованную часть пропускной способности шины и имеющие заданную задержку доставки. В случае обнаружения ошибки изохронные данные передаются без повтора - недействительные пакеты игнорируются.

Пример - цифровая передача голоса. Пропускная способность определяется требованиями к качеству передачи, а задержка доставки может быть критичной, например, при реализации телеконференций.

Полоса пропускания шины делится между всеми установленными каналами. Выделенная полоса закрепляется за каналом, и если установление нового канала требует такой полосы, которая не вписывается в уже существующее распределение, запрос на выделение канала отвергается.

Архитектура USB предусматривает внутреннюю буферизацию всех устройств, причем чем большей полосы пропускания требует устройство, тем больше должен быть его буфер. USB должна обеспечивать обмен с такой скоростью, чтобы задержка данных в устройстве, вызванная буферизацией, не превышала нескольких миллисекунд.

Изохронные передачи классифицируются по способу синхронизации конечных точек - источников или получателей данных - с системой: различают асинхронный, синхронный и адаптивный классы устройств, каждому из которых соответствует свой тип канала USB.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Буранова М.А. Конфигурация протокола динамической маршрутизации OSPF на основе оборудования Cisco [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Буранова, Н.В. Киреева. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 82 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71848.html>

2. Авдеев В.А. Периферийные устройства. Интерфейсы, схемотехника, программирование [Электронный ресурс] / В.А. Авдеев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 848 с. — 978-5-4488-0053-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63578.html>

3. Вичугова А.А. Инструментальные средства разработки компьютерных систем и комплексов [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / А.А. Вичугова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 135 с. — 978-5-4488-0015-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66387.html>

Дополнительная литература:

1. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Н. Афоничев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 268 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72674.html>