

ОП.03 «Архитектура аппаратных средств» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Специальность СПО

09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Пятигорск 2026

Методические указания для практических занятий по дисциплине «Архитектура аппаратных средств» составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к подготовке выпуска для получения квалификации. Предназначены для студентов, обучающихся по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

Практическая работа №1

Тема: Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Выполнение арифметических операций над двоичными числами.

Цель: изучить принципы представления информации в десятичной системе счисления, *изучить принципы представления информации в двоичной системе счисления.* **Ход выполнения работы:**

1. Ознакомиться с теоретическим материалом

Целое положительное число A в позиционной системе счисления можно представить выражением:

$$A = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 = a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p^1 + a_0 p^0 \quad (1)$$

Двоичная система счисления имеет набор цифр $\{0, 1\}$, $p=2$. В общем виде, используя формулу (1), двоичное число можно представить выражением:

$$A_{(2)} = a_n \cdot 2^n + a_{n-1} \cdot 2^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 2^1 + a_0 \cdot 2^0 \quad (3)$$

Например, число 101101(2) можно записать так:

$$101101(2) = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

Шестнадцатеричная система счисления имеет набор цифр $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F\}$, $p = 16$. Для изображения чисел в шестнадцатеричной системе счисления требуются 16 цифр. Для обозначения первых десяти цифр используются цифры десятичной системы счисления, шесть остальных — первых шесть прописных букв латинского алфавита. По формуле (1) шестнадцатеричное число может быть представлено так:

$$A_{(16)} = a_n \cdot 16^n + a_{n-1} \cdot 16^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 16^1 + a_0 \cdot 16^0 \quad (4)$$

Пример

1. Число E7F8140 по формуле (4) запишется так:

$$E \cdot 16^6 + 7 \cdot 16^5 + F \cdot 16^4 + 8 \cdot 16^3 + 1 \cdot 16^2 + 4 \cdot 16^1 + 0 \cdot 16^0$$

Представление информации, хранящейся в памяти компьютера, в ее истинном двоичном виде весьма громоздко из-за большого количества цифр. Поэтому при записи такой информации на бумаге или выводе ее на экран принято использовать восьмеричную или шестнадцатеричную системы счисления. В современных компьютерах чаще используется шестнадцатеричная система счисления.

Полезно помнить некоторые степени двойки и шестнадцати.

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2^k	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096
16^k	16	256	4096	65536	1048576							

Соответствие чисел в различных системах счисления

Десятичная	Шестнадцатеричная	Двоичная
------------	-------------------	----------

10

0	0	0
1	1	1
2	2	10
3	3	11
4	4	100

5	5	101
6	6	110
7	7	111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

Полезно привести таблицу:

Основные системы счисления			
10	2	8	16
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3

4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

При переводе в восьмеричную систему счисления двоичное число из трех и менее цифр записывается одной восьмеричной цифрой.

При переводе в шестнадцатеричную систему счисления двоичное число из четырех и менее цифр записывается одной шестнадцатеричной цифрой.

2. Ответить на вопросы письменно:

1. Какими символами обозначаются системы счисления: десятичная, двоичная, шестнадцатеричная, восьмеричная?
2. К какому типу счисления относится двоичная система счисления?
3. Перечислите правила сложения двоичных чисел?
4. Перечислите правила умножения двоичных чисел?

5. Какой основной недостаток двоичных чисел?
6. Каким образом производится переход из восьмеричной системы счисления в двоичную?
7. Каким образом производится переход из десятичной системы счисления в восьмеричную?
8. Каким образом производится переход из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную?
9. Каким образом производится переход из шестнадцатеричной системы счисления в восьмеричную?

Практическая работа №2

Тема: Работа с логическими элементами Знакомство с программой WorkBench
Исследование логических элементов. Синтез схем. Исследование шифраторов и дешифраторов.

Цель: изучить основные логические функции и принципы работы логических элементов.

Ход выполнения работы:

1. Ознакомиться теоретическим материалом

История логики насчитывает около двух с половиной тысячелетий. Она берет начало от формальной логики Аристотеля. Дальнейшее развитие логики связано с именами Готфрида Вильгельма Лейбница и Джорджа Буля, которые разработали математический аппарат алгебры логики. Именно поэтому алгебру высказываний и называют булевой алгеброй. Математическая логика в XIX— XX вв. рассматривалась как базис для логического обоснования в различных областях математики, но в последние десятилетия математическая логика находит применение во многих областях, в частности, в кибернетике, теории ЭВМ, теории алгоритмов.

Основным понятием математической логики является понятие высказывания. Высказывание — предложение, про которое всегда можно сказать, истинно оно или ложно. Высказывания бывают простые и сложные. Сложное высказывание состоит из простых, соединенных знаками логических операций. Простые высказывания обычно обозначают большими латинскими буквами: A, B, C, — и т.д.

Рассмотрим следующие логические операции:

не(отрицание), или(конъюнкция), и(дизъюнкция), $\square$ (следование).

Логические операции определяются через таблицы истинности.

Пусть имеются два высказывания: A — юноша в школе; B — юноша на уроке.
Составим таблицы, которые показывают смысл операций и, или, не.

Операция “и”		
A	B	A и B
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	Л
Л	Л	Л

Операция “или”		
A	B	A или B
И	И	И
И	Л	И
Л	И	И
Л	Л	Л

Операция “не”	
A	не A
И	Л
Л	И

Пусть имеются два высказывания: A — у человека высокая температура, B — человек болен. Составим таблицу, которая показывает смысл операции следования.

A	B	Из A следует B

И	И	И
И	Л	Л
Л	И	И
Л	Л	И

Решение задач:

Формула	Высказывание	Тигр	Волк	Бурундук	Заяц
A	Зверь полосатый				
B	Зверь хищный				
не A					
не B					
A и B					
A или B					

Ответ:

Формула	Высказывание	Тигр	Волк	Бурундук	Заяц
A	Зверь полосатый	И	Л	И	Л
B	Зверь хищный	И	И	Л	Л
не A	Зверь не полосатый	Л	И	Л	И
не B	Зверь не хищный	Л	Л	И	И
A и B	Зверь полосатый и хищный	И	Л	Л	Л

A или B	Зверь полосатый или хищный	И	И	И	И
-------------	----------------------------------	---	---	---	---

2. Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Операция конъюнкции. Таблица истинности.
2. Операция дизъюнкции. Таблица истинности.
3. Операция отрицания. Таблица истинности.

Практическая работа №3

Тема: Исследование мультиплексоров. Исследование сумматор. Исследование цифровых компараторов и устройств четности. Исследование триггеров. Исследование счетчиков. Исследование регистров. Арифметико-логическое устройство. С использованием компьютера

Цель: изучить основные логические функции и принципы работы логических элементов.

Шифраторы (кодеры) используются чаще всего для преобразования десятичных чисел в двоичный или двоично-десятичный код, например, в микрокалькуляторах, в которых нажатие десятичной клавиши соответствует генерации соответствующего двоичного кода. Поскольку возможно нажатие сразу нескольких клавиш, в шифраторах используется принцип приоритета

старшего разряда, т.е. при нажатии клавиш 9, 5 и 2 на выходе шифратора будет генерироваться код 1001, соответствующий цифре 9.

Дешифратор – логическая комбинационная схема, которая имеет n информационных входов и 2^n выходов. Каждой комбинации логических уровней на входах будет соответствовать активный уровень на одном из 2^n выходов.

Задание №1. Исследование шифратора

- 1) Соберите схему, показанную на рисунке

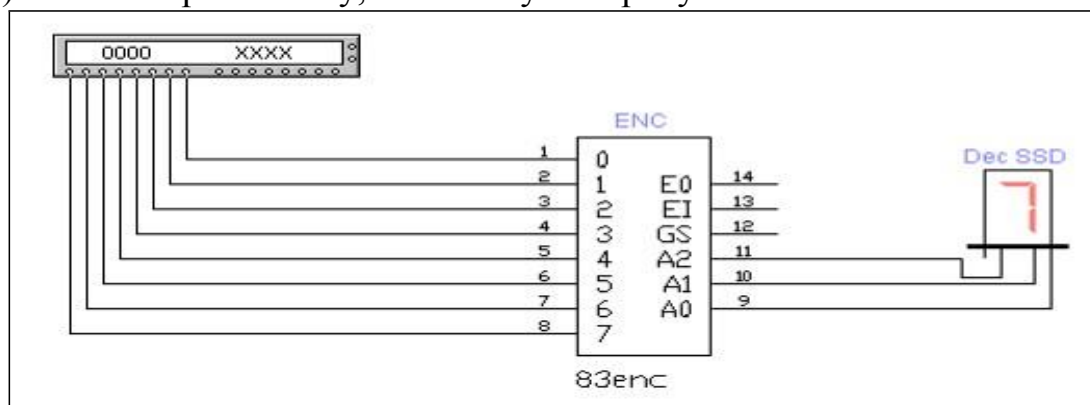
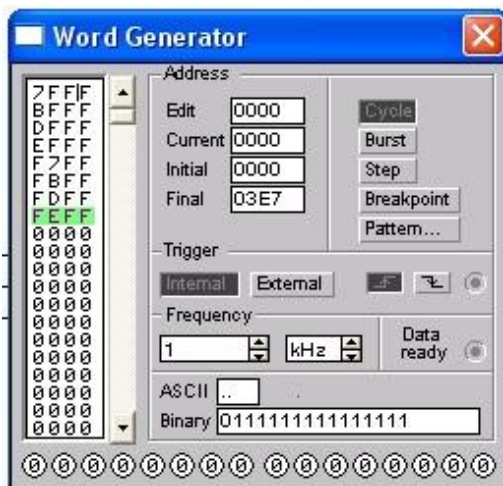


Схема включения шифратора В ней используются следующие элементы:

- шифратор (ENC) Generic 8-to-3 Enc;
- генератор слов дешифрующий семисегментный индикатор (Dec SSD)

При моделировании необходимо обратить внимание на реализацию принципа **приоритета**, при этом следует учесть, что все входы и выходы — инверсные (в программе EWB они ошибочно показаны прямыми).

2) Сделайте двойной щелчок по генератору слов и занесите соответствующие коды в поле Binary в адреса с 0000 по 0007. Запустите модель в пошаговом режиме (кнопка Step). Генератор слов показан на рисунке:



Занесите полученные на табло результаты в таблицу истинности
Вид генератора слов:

Таблица истинности

Входы								Выходы			
0	1	2	3	4	5	6	7	Табло	A2	A1	A0

Задание №2. Исследование дешифратора

1) Соберите схему, показанную на рисунке 4.3

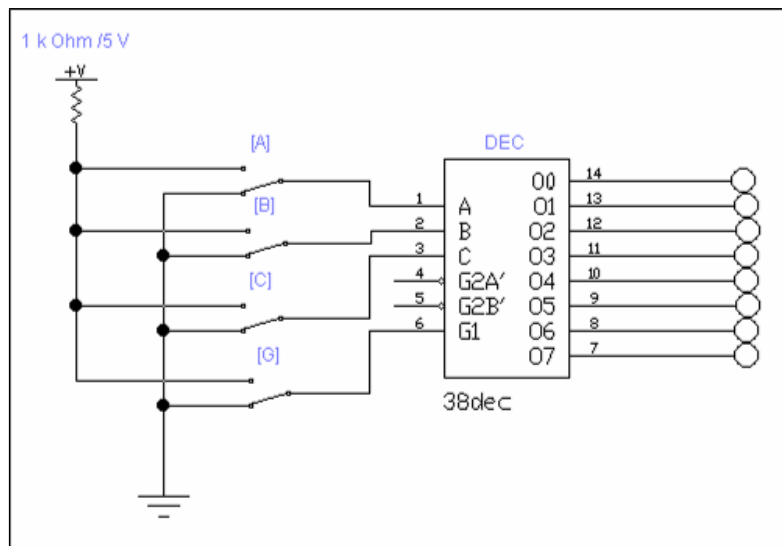


Схема включения дешифратора В ней используются следующие элементы:

- дешифратор (DEC) Generic 3-to-8 Dec; 8 пробников логического уровня;
- источник сигнала «логическая единица»; заземление;
- 6 соединяющих узлов;
- 4 ключа, управляемые клавишей (кнопка Switch на панели Basic).

Ключи могут быть замкнуты или разомкнуты при помощи управляющих клавиш на клавиатуре. Имя управляющей клавиши можно ввести с клавиатуры в диалоговом окне, появляющемся после двойного щелчка мышью на изображении ключа.

2) Занесите полученные результаты моделирования в таблицу истинности.

Выясните, для чего нужен вход G1.

Мультиплексор - комбинационная логическая схема, представляющая собой управляемый переключатель, который подключает к выходу один из информационных входов данных. Номер подключаемого входа равен числу (адресу), определяемому комбинацией логических уровней на входах управления. Кроме информационных и управляющих входов, схемы

мультиплексоров содержат вход разрешения, при подаче на который активного уровня мультиплексор переходит в активное состояние. При подаче на вход разрешения пассивного уровня мультиплексор перейдет в пассивное

состояние, для которого сигнал на выходе сохраняет постоянное значение независимо от значений информационных и управляющих сигналов.

Задание №1

1) Постройте схему, изображенную на рисунке:

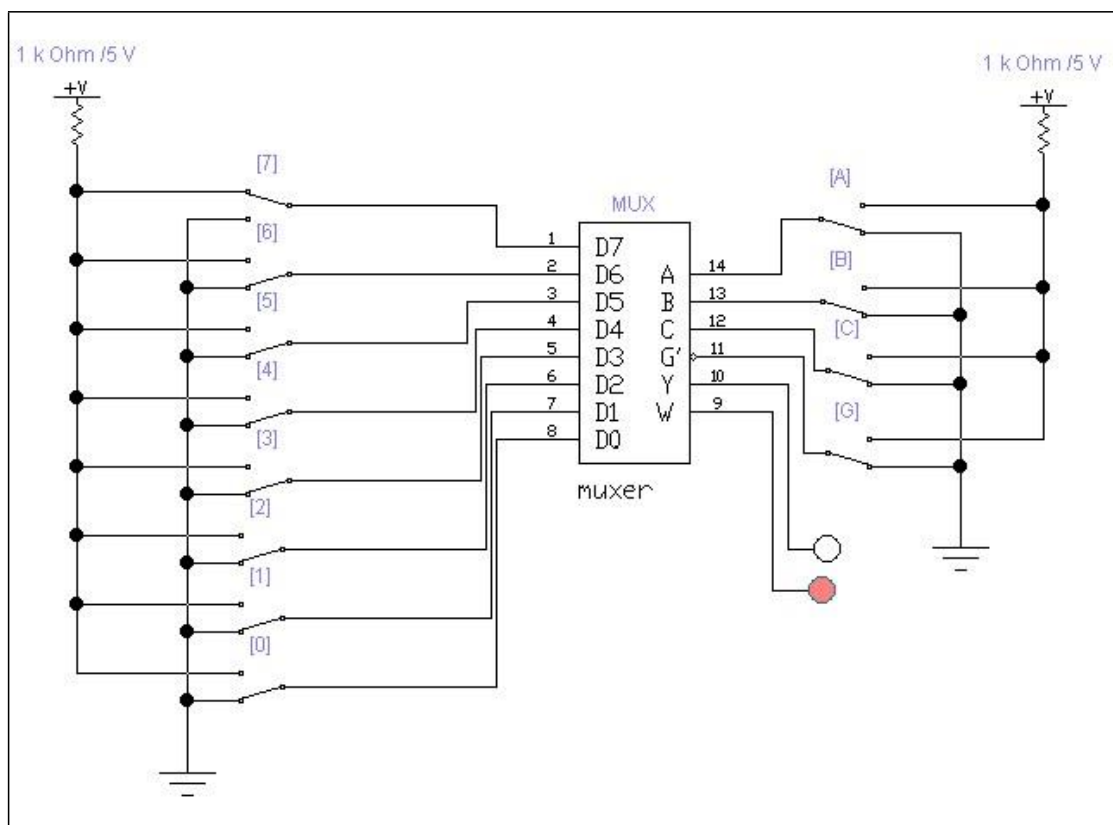


Схема включения мультиплексора В ней используются следующие элементы:

- мультиплексор (MUX) Generic 1-of-8 Mux;
- 2 пробника логического уровня; источника сигнала «логическая единица»; 2 заземления;
- 20 соединяющих узлов;
- 12 ключей, управляемых клавишей (кнопка Switch на панели Basic).

D0-D7 – информационные входы; A, B и C – адресные входы; G – вход разрешения. Y и W – выходы,

2) Включите схему. С помощью ключа G установите на входе G мультиплексора уровень логического нуля. Поочередно подавая все возможные комбинации

логических уровней при помощи ключей A, B, C на соответствующие входы мультиплексора, для каждой комбинации с помощью логических пробников определите, переключение какого из ключей в левой части схемы изменяет состояние выходов мультиплексора. Обозначение соответствующего входа

мультиплексора запишите в таблицу, указав при этом, как передается входной сигнал на выходы мультиплексора (напрямую или с инверсией). Например, если переключение ключа 4 изменяет состояние выходов мультиплексора, в таблице в строке с соответствующей комбинацией уровней сигналов на входах A, B, C следует записать для выхода Y - D 4, для входа W

ВЫХА	B	DC	Y	W	
0	0	0			
0	0	1			
0	1	0			
0	1	1			
1	0	0			
1	0	1			
1	1	0			
1	1	1			

Практическая работа №4

Тема: Процессоры ПК. Сравнительная характеристика. Тестирование процессоров.

Цель работы:

1. Получить навыки определения основных характеристик ЦП;
2. Получить навыки тестирования параметров ЦП.

Теоретические сведения:

ЦП – это центральный блок персонального компьютера, предназначенный для управления работой всех остальных блоков и выполнения арифметических и логических операций над информацией.

Основные характеристики процессора:

1. количество вычислительных ядер;
2. количество потоков;
3. размер кеша;
4. частота процессора;
5. скорость шины процессора;
6. техпроцесс;
7. энергопотребление.

Мониторинг оборудования – это диагностика его состояния в рабочем статусе и в режиме спокойствия.

Furmark – утилита для измерения производительности и тестирования стабильности видеокарт.

Основные возможности программы:

1. программа создает высокую нагрузку на видеокарту компьютера, при этом постоянно проверяя и отображая на мониторе температуру графического ядра, количество кадров в секунду и некоторые другие параметры;
2. настройки тестирования можно изменять (разрешение экрана, сглаживание и др.);
3. предусмотрен оконный или полноэкранный режимы тестирования;
4. есть возможность испытания видеокарты на принудительный отказ (режим burn-in test), что позволяет проверить не только стабильность графической

платы в условиях максимальной нагрузки, но и эффективность ее системы охлаждения;

5. результаты тестирования можно добавить в базу на официальном сайте разработчика программы.

Порядок выполнения работы:

Задание 1. Определение основных характеристик центрального процессора с помощью свойств компьютера.

1. Зайдите в свойства компьютера.
2. В открывшемся окне найдите информацию о процессоре.
3. Приведите в отчете данные о процессоре Вашего рабочего компьютера и Вашего домашнего компьютера.
4. Заполните таблицу:

Наименование характеристики ЦП	Рабочий ПК	Домашний ПК
Фирма-производитель процессора:		
Семейство процессоров:		
Модель процессора:		
Частота работы процессора:		

Задание 2. Определение основных характеристик центрального процессора с помощью программы CPU-Z.

1. С помощью программы CPU-Z просмотрите подробные характеристики ЦП рабочего и домашнего ПК.
2. Вставьте в отчет соответствующие скриншоты.
3. Сравните данные ЦП (рабочий и домашний).

Задание 3. Тестирование температурных показателей ЦП.

Первое, что нужно сделать после установки процессора или сборки нового компьютера, это проверить температуру процессора. Если перебрали с термопастой или наоборот намазали ее слишком мало, то процессор будет перегреваться. Также возможен перегрев из-за неправильной установки системы охлаждения.

1. Протестируйте температуру ЦП с помощью утилиты Open Hardware Monitor или HWMonitor.
2. Вставьте скриншот и сделайте вывод.

Задание 4. Стресс-тестирование ЦП.

Стресс тестирование – это тестирование с максимальной нагрузкой. Такой тип тестирования используют для того чтобы убедиться, что система охлаждения справится при высокой нагрузке на процессор. 21

1. Проведите стресс тестирование ЦП с помощью утилиты CPU Stress Test (CST) или S&M.
2. Вставьте скриншот и сделайте вывод.

Задание 5. Тестирование производительности ЦП.

1. Проведите производительности ЦП с помощью утилиты Super PI или System Stability Test.

Super PI – бесплатная программа для тестирования производительности центрального процессора. Программа вычисляет число Пи с указанной точностью и замеряет время, которое понадобится для выполнения этой задачи. Чем быстрее компьютер справится

с обработкой вычислений, тем выше производительность компьютера. Программа Super PI работает исключительно в одноядерном режиме и позволяет вычислять число Π с точностью от 16 тысяч знаков после запятой до 32 миллионов знаков после запятой.

Нажмите «Calculate(C)», выберите сколько знаков числа Π хотите рассчитать (для теста хватит 1М), нажмите «ОК» и подождите пока программа закончит вычисления, по окончании Super PI выдаст сколько секунд было затрачено на расчет (эта величина и есть показатель производительности ПК, чем меньше, тем лучше).

2. Вставьте скриншот и сделайте вывод.

Практическая работа №5.

Тема: Архитектуры многопроцессорных вычислительных систем.

Цель: Изучить многопроцессорные вычислительные системы; научиться выполнять расчеты производительности процессора.

Теоретические основы

В настоящее время сфера применения многопроцессорных вычислительных систем (МВС) непрерывно расширяется, охватывая все новые области в самых различных отраслях науки, бизнеса и производства. Стремительное развитие кластерных систем создает условия для использования многопроцессорной вычислительной техники в реальном секторе экономики. Если традиционно МВС применялись в основном в научной сфере для решения вычислительных задач, требующих мощных вычислительных ресурсов, то сейчас, из-за бурного развития бизнеса резко возросло количество компаний, отводящих использованию компьютерных технологий и электронного документооборота главную роль. В связи с этим непрерывно растет потребность в построении централизованных вычислительных систем для критически важных приложений, связанных с обработкой транзакций, управлением базами данных и обслуживанием телекоммуникаций.

Можно выделить две основные сферы применения описываемых систем: обработка транзакций в режиме реального времени (OLTP, on-line transaction processing) и создание хранилищ данных для организации систем поддержки принятия решений (Data Mining, Data Warehousing, Decision Support System).

Система для глобальных корпоративных вычислений — это, прежде всего, централизованная система, с которой работают практически все пользователи в корпорации, и, соответственно, она должна все время находиться в рабочем состоянии. Как правило, решения подобного уровня устанавливаются в компаниях и корпорациях, где любые, даже самые кратковременные, простои сети могут привести к громадным убыткам. Поэтому для организации такой системы не подойдет обыкновенный сервер со стандартной архитектурой, вполне пригодный там, где не стоит жестких требований к производительности и времени простоя. Высокопроизводительные системы для глобальных корпоративных вычислений должны отличаться такими характеристиками, как повышенная производительность, масштабируемость, минимально допустимое время простоя. Наряду с расширением области применения, по мере совершенствования МВС происходит усложнение и увеличение количества задач в областях, традиционно использующих высокопроизводительную вычислительную технику. В настоящее время выделен круг фундаментальных и прикладных проблем, объединенный понятием "Grand challenges", эффективное решение которых возможно только с использованием

сверхмощной вычислительных ресурсов. Этот круг включает следующие задачи: - Предсказания погоды, климата и глобальных изменений в атмосфере - Науки о материалах - Построение полупроводниковых приборов - Сверхпроводимость - Структурная биология - Разработка фармацевтических препаратов - Генетика - Квантовая хромодинамика - Астрономия - Транспортные задачи - Гидро- и газодинамика - Управляемый термоядерный синтез - Эффективность систем сгорания топлива - Геоинформационные системы - Разведка недр - Наука о мировом океане - Распознавание и синтез речи - Распознавание изображений. Для того, чтобы оценить эффективность работы вычислительной системы на реальных задачах, был разработан фиксированный набор тестов. Наиболее известным из них является LINPACK – программа, предназначенная для решения системы линейных алгебраических уравнений с плотной матрицей с выбором главного элемента по строке. LINPACK используется для формирования списка

В настоящее время большое распространение получили тестовые программы, взятые из разных предметных областей и представляющие собой либо модельные, либо реальные промышленные приложения. Такие тесты позволяют оценить производительность компьютера действительно на реальных задачах и получить наиболее полное представление об эффективности работы компьютера с конкретным приложением.

1. Составить презентацию на тему многопроцессорных вычислительных систем.
2. Проанализировать работу процессора по примеру на данной компьютерной системе.

Контрольные вопросы

1. В чем смысл архитектурного решения многопроцессорных вычислительных систем Флинна?
2. Как работает мультипроцессорная система с общей памятью?
3. Дайте определение кластерной системе?
4. Какие существуют проблемы связи процессоров в кластерной системе?

Практическая работа №6.

Тема: Оперативная память ПК. Определение типов модулей.

Цель работы: Изучение оперативной памяти ПК.

Теоретическая часть.

Типы модулей оперативной памяти:

- **DDR3** — до 2133 МГц, напряжение около 1,5 В.
- **DDR4** — до 3200 МГц, напряжение около 1,2 В.
- **DDR5** — от 4800 МГц, напряжение около 1,1 В (актуальный стандарт).

Форм-факторы. Есть два типа:

- **DIMM** — модули для настольных ПК (длина 133 мм).
- **SO-DIMM** — компактные платы для ноутбуков и мини-ПК (67 мм).

Характеристики оперативной памяти. Некоторые параметры:

- **Объем** — определяет, сколько данных может хранить ОЗУ одновременно.
- **Тактовая частота** — измеряется в МГц, чем выше частота, тем быстрее передаются данные.

- **Тайминги** — показывают задержки между операциями (CL, tRCD, tRP). Чем выше частота ОЗУ и ниже тайминги, тем выше общая производительность.
 - **Напряжение** — современные модули (DDR4, DDR5) потребляют меньше энергии, что важно для ноутбуков и прочих мобильных устройств.
- Задание:** Составить презентацию на тему типы модулей оперативной памяти.

Практическая работа №7.

Тема: Форм-факторы оперативной памяти.

Цель работы: Изучение форм-факторов оперативной памяти.

Теоретическая часть.

DIMM

DIMM (Dual In-line Memory Module) — стандартный форм-фактор, используемый в настольных компьютерах, рабочих станциях и серверах.

Описание:

- Представляет собой небольшую печатную плату с чипами памяти DRAM, припаянными с одной или обеих сторон.
- На торце расположен ряд металлических контактов (штифтов), а также асимметричный вырез или слот. Этот вырез предотвращает установку модуля в неправильный слот.
- Модули DIMM оснащены механическими элементами, такими как боковые зажимы (на материнской плате), которые фиксируют их и предотвращают случайное перемещение.

Характеристики:

- Ширина шины — обычно 64 бита (или 72 бита в версиях ECC).
- Максимальная ёмкость одного модуля варьируется от менее 1 ГБ в старых поколениях до 256 ГБ в DDR5 для серверов.
- Напряжение питания: 3,3 В (SDR), 2,5 В (DDR), 1,5/1,35 В (DDR3), 1,2 В (DDR4), 1,1 В (DDR5).
- Частоты: от 66 МГц (SDR) до 8000+ МГц (разгон DDR5).

SO-DIMM

SO-DIMM (Small Outline Dual In-line Memory Module) — уменьшенная версия стандартных модулей DIMM, предназначенная для установки в устройства с ограниченным пространством внутри корпуса.

Описание:

- В отличие от полноформатных планок, SO-DIMM значительно уже и короче.
- Имеет меньше контактов: например, у стандартного DIMM-модуля 240 контактов (для DDR3) или 288 (для DDR4), тогда как SO-DIMM — всего 204 (DDR3) или 260 (DDR4).
- Эти различия делают SO-DIMM физически и электрически несовместимыми — вставить SO-DIMM в слот для обычной памяти невозможно.

Характеристики:

- Длина — примерно 67,6 мм.
- Ширина — около 30 мм.

- Напряжение питания: SO-DIMM часто работает на пониженном напряжении (например, DDR3L — 1,35 В вместо 1,5 В), что снижает энергопотребление и нагрев.
- Установка: модуль SO-DIMM устанавливается в специальное гнездо под небольшим углом и защёлкивается боковыми фиксаторами.

RIMM

RIMM (Rambus Inline Memory Module) — тип модуля памяти, разработанный компанией Rambus.

Описание:

- В отличие от традиционных модулей DIMM, RIMM используют технологию Rambus, что позволяет достигать высокой скорости передачи данных.
- Модули RIMM, в отличие от DIMM, устанавливаются попарно. Если на системной плате останутся свободные разъёмы под память, необходимо установить специальные заглушки (для других типов памяти этого не требуется).

Характеристики:

- В отличие от шестислойной печатной платы, используемой в модулях DIMM, в RIMM применяется восьмислойная PCB.
- Модули имеют двухсторонний сигнальный интерфейс с общим числом выводов 184 по схеме (46+46) x2 или 168 по схеме (42+42)x2.
- Печатная плата, на которой монтируются микросхемы, помещается в специальный корпус-радиатор, который отводит тепло и защищает от механических воздействий.

Установка: модули RIMM похожи на модули DIMM, процесс установки для них выглядит точно так же, за одним исключением — при использовании для работы памяти RDRAM все слоты должны быть заполнены (либо их заполняют модулями памяти, либо устанавливают в них «пустышки»).

Важно: RIMM не универсально совместим с каждым компьютером — его использование зависит от наличия конкретных слотов RIMM на материнской плате. Перед рассмотрением RIMM для системы нужно убедиться, что компьютер поддерживает эту технологию.

Задание: Составить презентацию на тему форм-факторы оперативной памяти.

Практическая работа №8.

Тема: Изучение архитектуры системной платы.

Теоретическая часть.

Материнская плата

Материнская плата (англ. motherboard, MB, также используется название англ. mainboard — главная плата; сленг. мама, мать, материнка) — это сложная многослойная печатная плата, на которой устанавливаются основные компоненты персонального компьютера (центральный процессор, контроллер ОЗУ и собственно ОЗУ, загрузочное ПЗУ (постоянное запоминающее устройство), контроллеры базовых ин-терфейсов ввода-вывода). Как правило, материнская плата содержит разъёмы (слоты) для подключения дополнительных контроллеров, для подключения которых обычно используются шины USB, PCI и PCI-Express. В системную магистраль (системную шину) микропроцессорной системы входит три основные информационные шины: адреса, данных и управления.

Основные компоненты материнской платы:

1. Центральный процессор.

2. Набор системной логики (англ. chipset) — набор микросхем, обеспечивающих подключение ЦПУ к ОЗУ и контроллерам периферийных устройств. Как правило, современные наборы системной логики строятся на базе двух интегральных микросхемах (ИМ): «северного» и «южного мостов»:

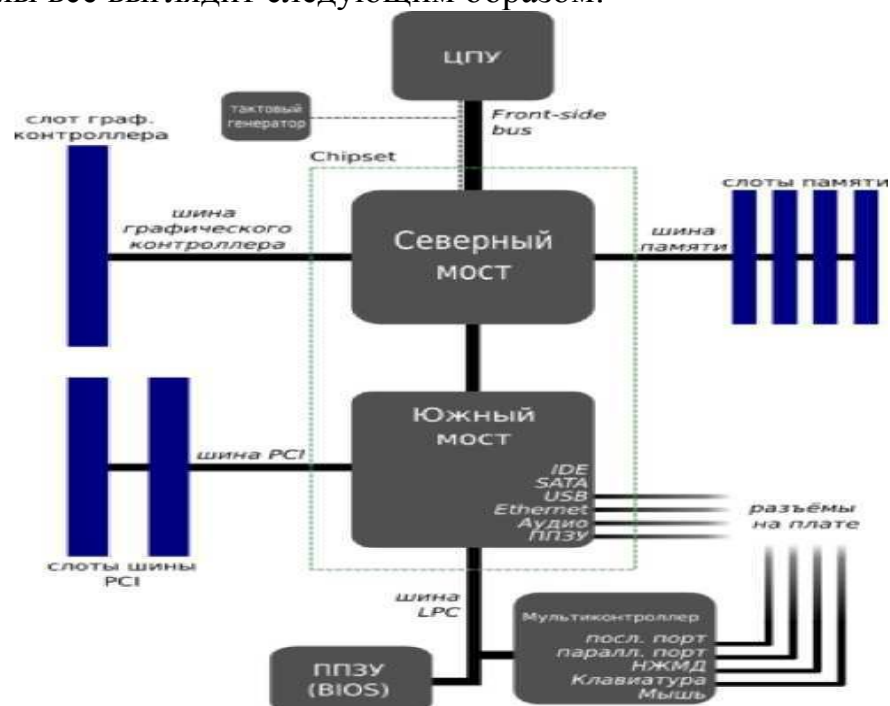
- Северный мост (англ. Northbridge), MCH (Memory controller hub), системный контроллер — обеспечивает подключение ЦПУ к узлам, использующим высокопроизводительные шины: ОЗУ, графический контроллер. В качестве шины для подключения графического контроллера на современных материнских платах используется PCI Express. Ранее использовались общие шины (ISA, VLB, PCI) и шина AGP.

- Южный мост (англ. Southbridge), ICH (I/O controller hub), периферийный контроллер — содержит контроллеры периферийных устройств (жёсткого диска, Ethernet, аудио), контроллеры шин для подключения периферийных устройств (шины PCI, PCI-Express и USB), а также контроллеры шин, к которым подключаются устройства, не требующие высокой пропускной способности (LPC — используется для подключения загрузочного ПЗУ; также шина LPC используется для подключения мультиконтроллера (англ. Super I/O) — микросхемы, обеспечивающей поддержку «устаревших» низкопроизводительных интерфейсов передачи данных: последовательного и параллельного интерфейсов, контроллера клавиатуры и мыши).

3. ОЗУ.

4. Загрузочное ПЗУ — хранит ПО, которое выполняется сразу после включения питания. Как правило, загрузочное ПЗУ содержит BIOS. Как правило, северный и южный мосты реализуются в виде отдельных интегральных микросхем, однако существуют и однокиповые решения. Именно набор системной логики определяет все ключевые особенности материнской платы и то, какие устройства могут подключаться к ней.

В виде схемы всё выглядит следующим образом:



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

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).

Как в шине данных, так и в шине адреса может использоваться положительная логика или отрицательная логика. При положительной логике высокий уровень напряжения соответствует логической единице на соответствующей линии связи, низкий — логическому нулю. При отрицательной логике — наоборот.

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, задатчика, master) с работой памяти или устройства ввода/вывода (устройства-исполнителя, slave). Управляющие сигналы также обслуживают запрос и предоставление прерываний, запрос и предоставление прямого доступа.

Сигналы шины управления могут передаваться как в положительной логике (реже), так и в отрицательной логике (чаще). Линии шины управления могут быть как однонаправленными, так и двунаправленными. Типы выходных каскадов могут быть самыми разными: с двумя состояниями (для однонаправленных линий), с тремя состояниями (для двунаправленных линий), с открытым коллектором (для двунаправленных и мультиплексированных линий).

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. 3.4.). По типу шины адреса и шины данных все магистрали также делятся на мультиплексированные и ^мультиплексированные.



Контрольные вопросы:

1. Объясните, что такое шина данных, шина адреса и шина управления.
2. Вспомните и назовите элементы материнской платы (по схеме ниже) и объясните для чего они нужны.

Практическая работа №9.

Тема: Интерфейсы ПК. Определение и назначение.

Цель работы: изучение внутренних интерфейсов системной платы.

Методические указания:

Интерфейс – это совокупность средств сопряжения и связи, обеспечивающая эффективное взаимодействие систем или их частей. В интерфейсе обычно предусмотрены вопросы сопряжения на механическом (число проводов, элементы связи, типы соединений, разъемы, номера контактов и т.п.) и логическом (сигналы, их длительность, полярность, частоты и амплитуда, протоколы взаимодействия) уровнях.

Внутренний интерфейс – это система связи и сопряжения узлов и блоков компьютера между собой. Представляет собой совокупность электрических линий связи, схем сопряжения с компонентами компьютера, протоколов (алгоритмов) передачи и преобразования сигналов.

В современных компьютерах в качестве системного интерфейса обычно используется системная шина.

Шина (bus) – это совокупность линий связи, по которым информация передается одновременно. Под основной или системной шиной понимается шина между процессором и подсистемой памяти. Шины характеризуются разрядностью и частотой.

Разрядность или ширина шины (bus width) – количество линий связи в шине, т.е. количество битов, которое может быть передано по шине одновременно.

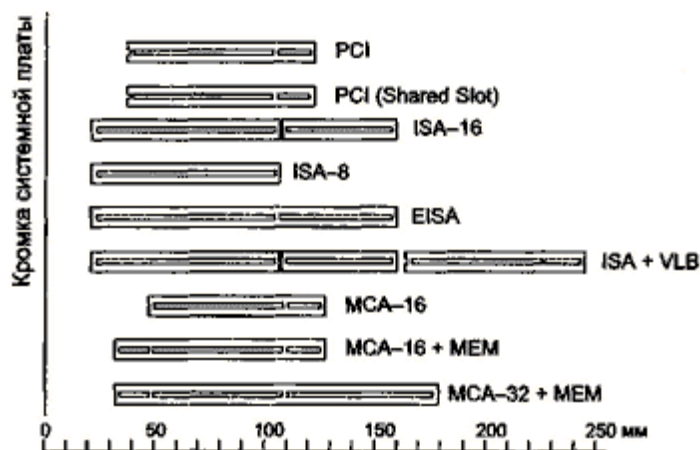
Тактовая частота шины (bus frequency) – частота с которой передаются последовательные биты информации по линиям связи.

В качестве системной шины в ПК могут использоваться шины расширений и локальные шины.

Шины расширений – шины общего назначения, позволяющие подключать большое количество самых разнообразных устройств.

Локальные шины специализируются на обслуживании небольшого количества устройств определенного класса.

Шины расширений



Шина расширения ISA (Industry Standard Architecture) – основная шина на устаревших материнских платах. Служит для подключения видеокарт, модемов, звуковых карт и т.д. Конструктивно представляет собой разъем состоящий из двух частей – 62-контактного и примыкающего к нему 36-контактного сегментов. Допускает подключение до 6 устройств. Пропускная способность шины до 16 Мбайт/с. Рабочая частота до 8 МГц. Представлена в двух версиях PC/XT и PC/AT.

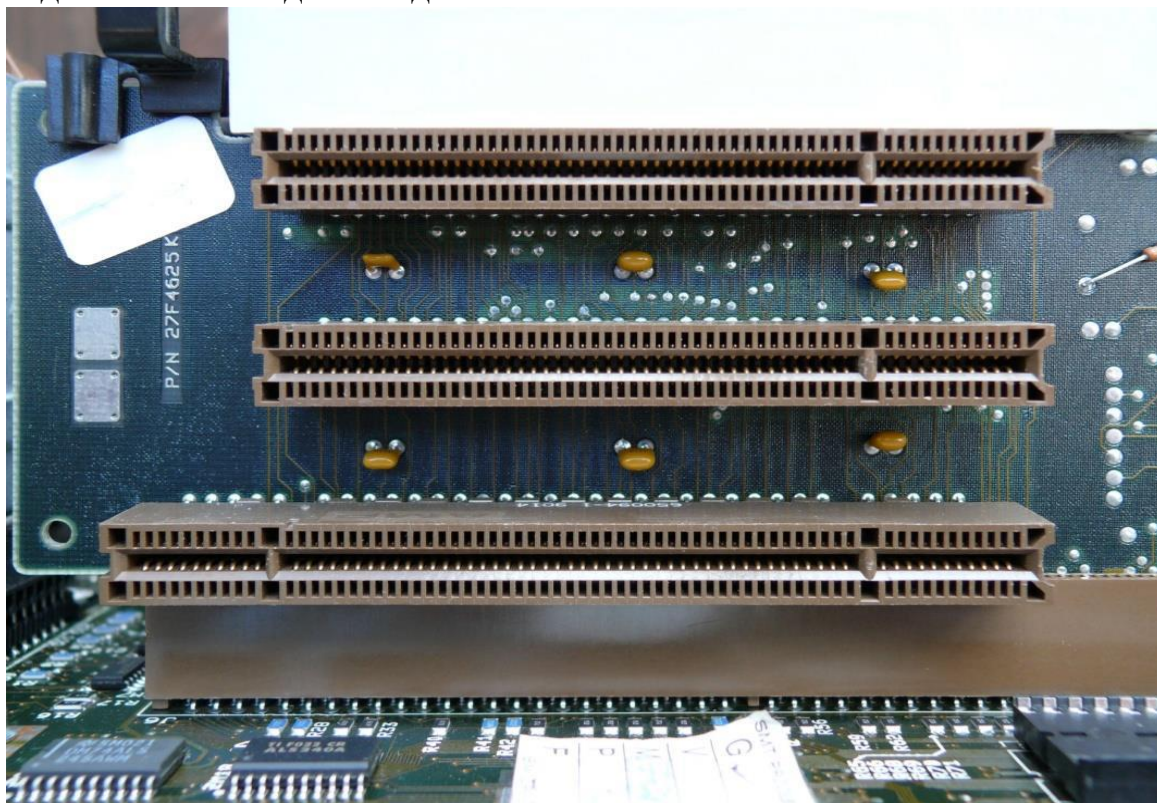
Шина PC/XT - 8-разрядная шина данных и 20-разрядная шина адреса, имеет 4 линии аппаратных прерываний и 4 канала для прямого доступа в память. Шина адреса ограничивает адресное пространство микропроцессора величиной 1 Мбайт. Тактовая частота 4,77 МГц.

Шина PC/AT – 16-разрядная шина данных и 24-разрядная шина адреса. Имеет 7 линий для аппаратных прерываний и 4 канала прямого доступа в память. Тактовая частота до 16 МГц. Адресное пространство шины до 16 Мбайт.

Шина EISA (Extended Industry Standard Architecture) – 32-разрядная адресная шина данных и 32-разрядная шина адреса. Адресное пространство шины 4 Гбайт. Тактовая частота 8-33 МГц. Пропускная способность 33 Мбайт/с. Теоретически может подключаться до 15 устройств. Шина поддерживает многопроцессорную архитектуру. Шина весьма дорога и применяется в скоростных ПК, сетевых серверах и рабочих станциях. Внешне слоты шины имеют такой же вид, как и ISA, и в них могут вставляться платы ISA, но в глубине разъема находятся дополнительные ряды контактов EISA, а платы EISA имеют более высокую ножевую часть разъема с дополнительными рядами контактов.

Шина MCA (MicroChannel Architecture) - микроканальная архитектура - была введена в пик конкурентам фирмой IBM для своих компьютеров PS/2 начиная с модели 50 в 1987 году. Обеспечивает быстрый обмен данными между отдельными устройствами, в частности с оперативной памятью. Шина MCA абсолютно несовместима с ISA/EISA и другими адаптерами. Состав управляющих сигналов, протокол и архитектура ориентированы на асинхронное функционирование шины и процессора, что снимает проблемы согласования скоростей процессора и периферийных устройств. Адаптеры MCA широко используют Bus-Mastering, все запросы идут через устройство CACP (Central Arbitration Control Point). Архитектура позволяет эффективно и автоматически конфигурировать все устройства программным путем (в MCA PS/2 нет ни одного переключателя). При всей прогрессивности архитектуры (относительно ISA) шина MCA не пользуется популярностью из-за узости круга производителей MCA-устройств и полной их несовместимости с массовыми ISA-системами. Однако MCA еще находит

применение в мощных файл-серверах, где требуется обеспечение высоконадежного производительного ввода-вывода.



Локальные шины.

В настоящее время существует три основных стандарта универсальных локальных шин: VLB, PCI, AGP.

Шина VLB (VL-bus, VESA Local Bus) является расширением внутренней шины микропроцессора для связи с видеоадаптером или жестким диском, платами мультимедиа, сетевым адаптером. Разрядность шины для данных 32 бита, для адреса 30 бит.

Шина не адаптирована для процессоров класса Pentium. Имеется жесткая зависимость от тактовой частоты процессора. Шина позволяет только 4 устройства, при этом отсутствует арбитраж шины, т.е. могут быть конфликты между подключаемыми устройствами.



Шина PCI (Peripheral Component Interconnect, соединение внешних компонентов) – с помощью этого интерфейса к материнской плате подключаются видеокарты, звуковые карты, модемы, контроллеры SCSI и др. устройства. Конструктивно разъем шины на системной плате состоит из двух следующих подряд секций по 64

контакта (каждая со своим ключом). Разрядность шины – 32 разряда данных и 32 разряда адреса с возможностью расширения до 64 бит. Тактовая частота шины 33 МГц. Допускает подключение до 10 устройств. При наличии шины PCI шины расширения подключаются не непосредственно к микропроцессору, а к самой шине PCI. Благодаря такому решению шина является независимой от процессора и может работать параллельно с шиной процессора, не обращаясь к ней с запросами. Таким образом, загрузка шины процессора существенно снижается.

Шина AGP (Accelerated Graphics Port – ускоренный графический порт) – интерфейс для подключения видеоадаптера к отдельной магистрали, имеющей выход непосредственно на системную память. Шина может работать с частотой до 133 МГц и обеспечивает высочайшую скорость передачи графических данных. По сравнению с шиной PCI, в шине AGP устранена мультиплексность линий адреса и данных (в PCI для удешевления конструкции адрес и данные передаются по одним и тем же линиям) и усилена конвейеризация операций чтения-записи, что позволяет устранить влияние задержек в модулях памяти на скорость выполнения этих операций.



К шинам подключаются электронные платы (контроллеры). Каждый контроллер может быть подключен только к той шине, на которую он рассчитан. Поэтому разъемы разных шин сделаны разными.

«Интерфейсы периферийных устройств IDE, SATA, SCSI»

Периферийные шины используются в основном для внешних запоминающих устройств.

Интерфейс IDE (Integrated Drive Electronics) – интерфейс устройств со встроенным контроллером. Поддерживает несколько способов обмена. Первый способ производит обмен данными через регистры процессора под его непосредственным управлением. Следствием этого является высокая загрузка процессора при операциях ввода/вывода. Вторым способом является использование режима прямого доступа к памяти, при котором контроллер интерфейса IDE и контроллер прямого доступа к памяти материнской платы пересылают данные между диском и оперативной памятью, не загружая центральный процессор. В целях развития возможностей интерфейса IDE была предложена его расширенная спецификация EIDE (синонимы ATA, ATA-2). Она поддерживает накопители емкостью свыше 504 Мбайт, поддерживает несколько накопителей IDE и позволяет подключать к одному контроллеру до четырех устройств, а также поддерживает периферийные устройства, отличные от жестких дисков. Расширение спецификации

IDE для поддержки иных типов накопителей с интерфейсом IDE называют также ATAPI.



SATA (Serial ATA) – последовательный интерфейс обмена данными с накопителями информации. Для подключения используется 8-pin разъем. SATA является развитием параллельного интерфейса ATA (IDE), который после появления SATA был переименован в PATA (Parallel ATA). Стандарт SATA (SATA150) обеспечивал пропускную способность равную 150 МБ/с (1,2 Гбит/с).

SATA 2 (SATA300). Стандарт SATA 2 увеличивал пропускную способность в двое, до 300 МБ/с (2,4 Гбит/с), и позволяет работать на частоте 3 ГГц. Стандартны SATA и SATA 2 совместимы между собой, однако для некоторых моделей необходимо вручную устанавливать режимы, переставляя джамперы.

SATA 3, хотя по требованию спецификаций правильно называть **SATA 6Gb/s.** Этот стандарт в двое увеличил скорость передачи данных до 6 Гбит/с (600 МБ/с). Также к положительным нововведениям относится функция программного управления NCQ и команды для непрерывной передачи данных для процесса с высоким приоритетом.

Интерфейс SCSI (Small Computer System Interface) - является стандартным интерфейсом для подключения приводов компакт-дисков, звуковых плат и внешних устройств массовой памяти. Спецификацией SCSI предусматривается параллельная передача данных по 8, 16 или 32 линиям данных. Структура SCSI, по существу, является магистральной, хотя устройства включаются в нее по принципу последовательной цепочки. Каждое SCSI-устройство имеет два разъема – один входной, а другой выходной. Все устройства объединяются в последовательную цепочку, один конец которой подключается к контроллеру интерфейса. Все устройства работают независимо и могут обмениваться данными как с компьютером, так и друг с другом. К шине SCSI можно подключить до 8 устройств, включая основной контроллер SCSI (хост-адаптер). Контроллер SCSI является, по сути, самостоятельным процессором и имеет свою собственную BIOS. К шине Wide SCSI подключается до 15 устройств.



Контрольные вопросы:

1. Назовите все внутренние интерфейсы и дайте их краткое описание.
2. Перечислите интерфейсы накопителей и дайте их краткую характеристику.

Практическая работа №10.

Тема: Принципы хранения информации.

Цель работы: Изучение принципов хранения информации.

Принципы хранения информации включают использование различных устройств, технологий, правил организации системы и мер безопасности.

Виды

Некоторые принципы хранения информации:

- Использование носителей — физических сред для хранения данных в цифровом формате. Некоторые категории носителей:
 - Магнитные — жёсткие диски (HDD), магнитные ленты, дискеты.
 - Оптические — CD, DVD, Blu-ray диски.
 - Полупроводниковые (электронные) — флеш-накопители, SSD-диски, карты памяти.
- Принцип доступа:
 - Последовательный — чтение данных только в определённой последовательности (магнитные ленты).
 - Произвольный — быстрый доступ к любому участку памяти (жёсткие диски, SSD, флешки, ОЗУ).
- Долговечность хранения:
 - Оперативная память (ОЗУ, RAM) — энергозависимая, теряет данные при отключении питания.
 - Постоянная память (ROM, флеш-память, HDD, SSD, оптические диски) — энергонезависимая, данные сохраняются после выключения ПК.

Технологии

Некоторые технологии хранения информации:

- Облачные хранилища — данные хранятся не локально, а в интернете, на удалённых серверах. Это позволяет мгновенно масштабировать ресурсы и получать доступ к данным откуда угодно.
- Программно-определяемые хранилища (Software-Defined Storage, SDS) — отделяют управляющее ПО от физической инфраструктуры. Такой подход даёт гибкость: администраторы могут объединять разнородное оборудование в единый пул хранения и управлять им через централизованный интерфейс.
- Квантовые хранилища — используют свойства квантовых частиц для хранения информации.
- Хранение данных в ДНК — теоретически молекула ДНК может хранить 215 петабайт (215 миллионов гигабайт) данных на один грамм. Такие технологии пока находятся на ранних стадиях развития.

Правила

Некоторые правила организации системы хранения информации:

- Регулярное резервное копирование важной информации.
- Избегание сильных механических воздействий и перепадов температуры для HDD, флеш-накопителей и карт памяти.
- Не вынимать устройство во время записи данных — возможна потеря информации.
- Контролировать объём свободного места — переполненное хранилище снижает производительность.
- Обеспечивать надёжное подключение к компьютеру (надёжные порты USB, качественные кабели).
- Для облачных хранилищ использовать сложные пароли и двухфакторную аутентификацию.
- Хранить резервные копии на физических носителях, отделённых от основного устройства.

Безопасность

Некоторые меры безопасности при хранении информации:

- Шифрование данных на устройствах, где хранятся конфиденциальные данные.
- Не выносить конфиденциальные данные из офиса — оптимальный вариант — не выносить физические носители (внешние жёсткие диски, флешки) из офиса.
- Не передавать незашифрованные данные через интернет — например, по электронной почте или через файлохранилище.
- Удалять конфиденциальные данные, которые больше не понадобятся.
- Шифровать бэкапы — перед созданием резервных копий конфиденциальных данных их стоит поместить в криптоконтейнер.
- Не хранить важные данные в единственном экземпляре — следует хранить их в нескольких изолированных друг от друга местах.

Задание: Сделать презентацию: «Принципы хранения информации».

Практическая работа №11.

Тема: Звуковая система ПК. Конструкция и подключение.

Цель работы: Изучить звуковую систему ПК.

Теоретическая часть.

Конструкция

Звуковая система ПК — комплекс программно-аппаратных средств, которые выполняют различные функции. Некоторые из них:

- запись звуковых сигналов от внешних источников (микрофона, магнитофона) путём преобразования входных аналоговых сигналов в цифровые и сохранения на жёстком диске;
- воспроизведение записанных звуковых данных с помощью внешней акустической системы или наушников;
- микширование (смешивание) при записи или воспроизведении сигналов от нескольких источников;
- одновременная запись и воспроизведение звуковых сигналов (режим Full Duplex);
- обработка звуковых сигналов: редактирование, объединение или разделение фрагментов сигнала, фильтрация, изменение его уровня.

Конструктивно звуковая система может представлять собой звуковую карту, которая может быть:

- встроенной в материнскую плату;
- внешней (обычно с USB-интерфейсом);
- интегрированной с материнской платой и как автономное устройство.

Некоторые компоненты звуковой карты:

- **ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь)** — преобразует цифровые данные в слабый аналоговый электрический сигнал;
- **Усилитель** — усиливает амплитуду аналогового сигнала, сохраняя его форму.

Подключение

Устройства к звуковой системе ПК подключаются через различные интерфейсы.

Например:

- **Через мини-джек** — гнездо диаметром 3,5 мм на задней или передней панели компьютера. В ноутбуках этот порт находится в боковой части корпуса.
- **Через цифровые порты** — выбор зависит от конкретной системы и наличия в компьютере соответствующего выхода (обычно это S/PDIF либо HDMI).
- **Через внешний звуковой интерфейс** — в таких интерфейсах может быть несколько вариантов вывода звука — через аналоговый RCA, через XLR или по S/PDIF.

Важно: разъёмы в корпусе и на материнской плате настольного компьютера окрашивают в разные цвета, чтобы помочь быстро разобраться, куда подключать устройства. В ноутбуках производители не выделяют выходы ярко, но используют соответствующие пиктограммы, которые показывают, для чего предназначены порты.

Настройка

При подключении устройств к звуковой системе ПК воспроизведение звука не всегда осуществляется автоматически. В некоторых случаях для звукопередачи необходимо выполнить определённые настройки. Например:

- **При подключении колонок** на рабочем столе компьютера открывается диалоговое окно, где нужно задать нужные параметры («Передние динамики» или «Задние динамики»).

- **При подключении колонок с сабвуфером** к компьютеру подсоединяется только один штекер, сами колонки подключаются непосредственно к сабвуферу. После того, как штекер вставляется в соответствующее его цвету гнездо, на рабочем столе появляется диалоговое окно, нужно установить галочку напротив пункта «Линейный выход» и сохранить параметры.

- **Если звук не воспроизводится**, даже при установленных драйверах и подключённой аудиосистеме, стоит поставить все ползунки в настройках звука на максимальное положение — не исключено, что один из них блокирует звуковоспроизведение.

Также можно изучить настройки звука в операционной системе.

Например, в Windows есть панель управления звуком, где можно выбрать устройство вывода, настроить громкость и баланс. В macOS настройки звука открываются через значок Apple в верхнем левом углу, в Linux — через настройки системы и раздел «Звук или Аудио».

Задание: Сделать презентацию на тему: Звуковая система ПК. Конструкция и подключение.

Практическая работа №12.

Тема: Принтеры. Классификации принтеров.

Цель работы: Изучить принтеры.

Используя сеть интернет найти классификации принтеров, виды печати. Изучить на маркетах стоимость устройств и стоимость обслуживания.

Принтер	Вид печати	Картридж\чернила\чернильница		Интерфейс	Монохромная\цветная	Стоимость обслуживания

Вопросы к практической работе:

1. Какие основные виды технологий печати существуют?
2. Чем отличается струйный принтер от лазерного?
3. Какие преимущества у лазерных принтеров по сравнению со струйными?
4. Для каких целей предпочтительнее использовать промышленные принтеры?
5. Какие виды печати позволяют работать с широкими форматами?
6. В чем особенности фотопечати и в каких случаях она применяется?
7. Чем отличается цветная печать от монохромной?
8. Какие критерии стоит учитывать при выборе принтера для офиса или дома?
9. В чем заключается принцип работы термальных принтеров?
10. Какие виды принтеров используют технологию точечной матрицы?

Практическая работа №13.

Тема: Сканеры. Классификации сканеров.

Цель работы: Изучить сканеры.

Теоретическая часть.

Скáнер (англ. *scanner*) — устройство, выполняющее преобразование расположенного на плоском носителе (чаще всего бумаге) изображения в цифровой формат. Процесс получения такой цифровой копии называется *сканированием*.

Во время сканирования при помощи АЦП создаётся цифровое описание изображения внешнего для ЭВМ образа объекта, которое затем передаётся посредством системы ввода-вывода в ЭВМ.

В 1857 году флорентийский аббат Джованни Казелли (итал. *Giovanni Caselli*) изобрёл прибор для передачи изображения на расстояние, названный впоследствии **пантелеграф**. Передаваемая картинка наносилась на барабан токопроводящими чернилами и считывалась с помощью иглы.

В 1902 году немецким физиком Артуром Корном (нем. *Arthur Korn*) была запатентована технология фотоэлектрического сканирования, получившая впоследствии название **телефакс**. Передаваемое изображение закреплялось на прозрачном вращающемся барабане, луч света от лампы, перемещающейся вдоль оси барабана, проходил сквозь оригинал и через расположенные на оси барабана призму и объектив попадал на селеновый фотоприёмник. Эта технология до сих пор применяется в барабанных сканерах.

В дальнейшем, с развитием полупроводников, усовершенствовался фотоприёмник, был изобретен планшетный способ сканирования, но сам принцип оцифровки изображения остаётся почти неизменным.

Разновидностей сканеров достаточно много, представители сканирующих устройств встречаются в разных видах деятельности:

- Сканер изображений — устройство, выполняющее преобразование изображений в цифровой формат.
 - Ручной сканер — портативная разновидность сканера.
 - Сканер штрих-кода — устройство для считывания информации, представленной в виде штрих-кода.
 - Сканер киноплёнки — устройство для преобразования изображения на киноплёнке в цифровые файлы высокого разрешения.
- 3D-сканер — устройство для считывания формы объёмного объекта.
- Биометрические сканеры используются для целей идентификации личности; например:
 - Сканер сетчатки глаза считывает рисунок сетчатки глаза;
 - Сканер отпечатка пальца считывает папиллярный рисунок подушечки пальца руки.
- Сканер портов — программный инструмент в области сетевых технологий.
- Сканеры уязвимостей — программные или аппаратные средства для диагностики сетевых компьютеров на предмет возможных проблем в системе безопасности.
- Сканер в программировании — часть компилятора, осуществляющая лексический анализ.
- Сканирующий радиоприёмник — радиоприёмник, осуществляющий поиск радиопередачи на заданных частотах или в заданном диапазоне.
- Сканер (телепередача) — познавательная телепередача, состоящая из нескольких кратких сюжетов.

В качестве периферийных устройств вычислительной техники используются сканеры изображений.

Задание: Заполнить схему «Классификация сканеров».

Виды сканеров



С помощью сканера в компьютер вводится любая графическая информация. Далее, используя программы оптического распознавания текста, можно без участия оператора превращать бумажные документы в текстовые файлы, при необходимости быстро переводя их на любые языки с помощью программ-переводчиков. Фактически без сканера создание электронных библиотек было бы практически невозможным. Лишь некоторую конкуренцию сканеру в настоящее время начали создавать цифровые фотокамеры, но пока они не могут полностью заменить планшетный сканер, в основном за счет оптических искажений объектива.

Кроме того, в последнее время вместо отдельного сканера стало популярным использование многофункциональных устройств, в которых в одном устройстве объединены вместе принтер и сканер. Если сравнивать с обычным фотоаппаратом, то сканер — это "механический" фотоаппарат, который не снимает сразу всю картинку, а построчно ее проходит, заноса информацию о каждой точке в память. Иначе говоря, сначала считывающая головка сканирует первую строку, шириной в один пиксел (точку), потом передвигается на один шаг (*пиксел*) и сканирует следующую, и так до тех пор, пока весь документ не преобразуется в электронную форму. В частности, на этом принципе работают инфракрасные камеры и фотокамеры на космических зондах.

Практическая работа №14.

Тема: Проекционные аппараты.

Цель работы: Иметь представление об устройствах отображения информации

Теоретическая часть.

Проекционный аппарат (проектор) (от латинского *proiciō* — бросаю вперед) — оптико-механический прибор для проецирования на экран увеличенных изображений различных объектов.

Принцип действия проекционных аппаратов заключается в проецировании с помощью оптической системы на экран изображения объекта, нанесенного на тонкой полупрозрачной пленке, при освещении его мощной проекционной лампой. В результате изображение может быть показано большой аудитории.

Современные проекционные аппараты служат для демонстрации прозрачных объектов: диапозитивов (кодопроекторы), диафильмов (диапроекторы), непрозрачных (эпипроекторы), а также тех и других (эпидиапроекторы). Проекционные аппараты применяются для презентаций, в качестве технических средств обучения. Поскольку в настоящее время весомая часть информации находится в электронном виде, возникла необходимость проецирования на экран изображения с экрана монитора.

Конструкции и принципы действия модуляторов отличаются большим разнообразием, хотя в основном они построены на базе ЖК-панелей. Все компьютерные проекторы можно разбить на две группы:

- универсальные проекторы (оверхед-проекторы) общего назначения; в качестве источника изображения в них используется специальный внешний модулятор — ЖК-панель;
- мультимедийные проекторы со встроенным модулятором.

На компьютерный проектор подается RGB-сигнал, снимаемый с выхода видеоадаптера ПК, а также обычный видеосигнал, источником которого может быть бытовая или полупрофессиональная видеоаппаратура. Проекторы, в которых в качестве входного используется только видеосигнал, называются видеопроекторами.

Оверхед-проектор (Over Head Projector — проектор, расположенный над головой) — проекционный аппарат, в котором изображение от источника проецируется на экран при помощи наклонного проекционного зеркала. Конструктивно в зависимости от места размещения проекционной лампы оверхед-проекторы разделяются на отражательные и просветные.

Отражательные проекторы представляют собой малогабаритные устройства, предназначенные для проецирования изображений, нанесенных на специальную прозрачную пленку. Отражательные проекторы не могут использоваться совместно с ЖК-панелями, поскольку мощность проекционной лампы у них невелика.

Просветные проекторы отличаются тем, что у них проекционная лампа размещается под рабочей поверхностью устройства внутри его основания, мощность лампы увеличена в десятки раз и имеется ее принудительное охлаждение с помощью вентилятора, как показано на оптической схем. Это позволяет использовать в качестве источника изображения не только прозрачные пленки, но и менее прозрачные ЖК-панели.

ЖК-панель, подключенную к видеоадаптеру ПК, устанавливают на прозрачную рабочую поверхность проектора как прозрачную пленку. Световой поток от проекционной лампы через специальную фокусирующую линзу освещает ЖК-панель и, проходя через нее и рассеивающую линзу, поступает на проекционное зеркало.

По конструкции и габаритам ЖК-панель напоминает дисплей ПК типа Notebook, причем на ее корпусе расположены органы управления параметрами изображения.

Качество изображения, формируемого оверхед-проектором, подключаемым к компьютеру, определяется характеристиками ЖК-панели, которые аналогичны характеристикам плоскостных ЖК-мониторов: размер, максимальное разрешение, количество воспроизводимых оттенков цветов, яркость. В зависимости от разрешения экрана различают ЖК-панели следующих типов с соответствующим максимальным разрешением экрана: VGA-панели (640x480); SVGA-панели (800 x 600); XGA-панели (1024x768); SXGA-панели (1280x 1024).

В VGA-панелях, рассчитанных на небольшую аудиторию, в качестве экрана используется пассивная ЖК-матрица, основанная на применении технологии DSTN; в более качественных панелях используется активный TFT-экран.

В мультимедийном проекторе проекционная лампа, ЖК-матрица и оптическая система конструктивно размещаются в одном корпусе, что делает их похожими на диапроекторы, предназначенные для просмотра слайдов или диафильмов. По принципу действия мультимедийный проектор не отличается от оверхед-проектора: изображение создается с помощью мощной проекционной лампы и встроенного в

проектор электронно-оптического модулятора, управляемого сигналом видеоадаптера ПК, а затем посредством оптической системы проецируется на внешний экран. Основным отличием в мультимедийных проекторах является конструкция модулятора и способы построения и переноса изображения на экран. В зависимости от конструкции модулятора проекторы бывают следующих типов: TFT-проекторы; полисиликоновые проекторы и DMD/DLP-проекторы.

В зависимости от способа освещения модулятора мультимедийные проекторы подразделяют на проекторы просветного и отражательного типов.

В TFT-проекторах, относящихся к проекторам просветного типа, в качестве модулятора используется малогабаритная цветная активная ЖК-матрица, выполненная по технологии TFT.

Основным элементом установки является миниатюрная ЖК-матрица, выполненная по технологии TFT, как и ЖК-экран плоскопанельного цветного монитора. Равномерное освещение поверхности ЖК-матрицы достигается за счет применения системы линз, называемой конденсором.

Полисиликоновые мультимедийные проекторы также относятся к проекторам просветного типа и применяются в том случае, когда необходимо получить более яркое изображение. В них используется не одна цветная TFT-матрица, а три монохромных миниатюрных ЖК-матрицы размером около 1,3". Каждая из матриц формирует монохромное изображение красного, зеленого или синего цвета. Оптическая система проектора, обеспечивает совмещение трех монохромных изображений, в результате чего формируется цветное изображение. Такая технология получила название полисиликоновой (p-Si). Каждый элемент полисиликоновой матрицы содержит только один тонкопленочный транзистор, поэтому его размер меньше, чем размер элемента TFT-матрицы, что позволяет повысить четкость изображения.

Цветоделительная система полисиликонового проектора, состоящая из двух дихроичных (D_1 , D_2) и одного обычного (Ni) зеркал, используется для разложения белого света проекционной лампы на три составляющие основных цветов (красный, зеленый, синий). Цветоделение необходимо выполнить для того, чтобы подать на каждую из трех монохромных матриц световой поток соответствующего цвета. Дихроичное (цветоделительное) зеркало пропускает свет только одной длины волны (один цвет) и представляет собой хорошо отполированную стеклянную подложку с нанесенной на него тонкой пленкой из диэлектрического материала.

Система цветосмещения полисиликонового проектора состоит из двух дихроичных (D_3 , D_4) и одного отражающего (N_2) зеркал и служит для получения цветного изображения путем наложения одного на другой трех монохромных изображений, создаваемых соответствующими ЖК-матрицами.

Полисиликоновые проекторы обеспечивают более высокое качество изображения, яркость и насыщенность цветов по сравнению с проекторами на основе TFT-матриц. Они более надежны в работе и долговечны, поскольку три ЖК-матрицы работают в менее напряженном тепловом режиме, чем одна. Благодаря этому полисиликоновые проекторы можно использовать при проецировании изображения на большой экран в таких помещениях, как конференц-залы, кинотеатры.

ЖК-проекторы отражательного типа предназначены для работы в больших аудиториях и отличаются по принципу действия: модуляции подвергается не проходящий, а отраженный световой поток.

В настоящее время наиболее используемой в конструкциях ЖК-проекторов отражательного типа является технология DMD/DLP, разработанная фирмой Texas Instruments.

В DMD/DLP-проекторах отражательного типа излучение источника света модулируется изображением при отражении от матрицы. В DMD/DLP-проекторах в качестве отражающей поверхности используется матрица, состоящая из множества электронно-управляемых микрозеркал, размер каждого из которых около 1 мкм. Каждое микрозеркало имеет возможность отражать падающий на него свет либо в объектив, либо в поглотитель, что определяется уровнем поданного на него электрического сигнала. При попадании света в объектив образуется яркий пиксел экрана, а в поглотитель — темный. Такие матрицы обозначаются аббревиатурой DMD (Digital Micromirror Device — цифровой микрозеркальный прибор), а технология, на которой основан их принцип действия, — DLP (Digital Light Processing — цифровая обработка света).

Для получения цветного изображения используются проекторы двух вариантов: с тремя или одной DMD-матрицей.

В одноматричных DMD/DLP-проекторах полный цветной кадр формируется в результате последовательного наложения трех быстро меняющихся монохромных кадров: черно-красного, черно-зеленого и черно-синего. Смена монохромных кадров на экране незаметна благодаря инерционности человеческого зрения. Монохромные кадры образуются при последовательном освещении DMD-матрицы лучом красного, зеленого и синего цветов. Луч каждого цвета образуется за счет пропускания светового потока от проекционной лампы через вращающийся диск с красным, зеленым и синим светофильтрами. Управление микрозеркалами синхронизировано с поворотом светофильтра.

По сравнению с ЖК-технологиями технология DLP обладает следующими преимуществами: практически полным отсутствием зернистости изображения, высокой яркостью и равномерностью ее распределения. К недостаткам одноматричных DMD-проекторов следует отнести заметное мелькание кадров.

Вопросы для самоконтроля:

1. Проекционные аппараты;
2. Оверхед- проекторы и ЖК панели;
3. Мультимедийные проекторы: принцип действия и классификация;
4. Принципиальные схемы TFT- проекторов;
5. Принципиальные схемы полисиликоновых проекторов;
6. Принципиальные схемы D-ILA, DMD/DLP- проекторов. Их достоинства и недостатки;
7. Принцип действия 3D- проекторов;
8. Основные характеристики мультимедийных проекторов.

Практическая работа №15.

Тема: Выбор конфигурации компьютера.

Цель работы: знакомство с основными техническими характеристиками устройств персонального компьютера; знакомство с номенклатурой и символикой; знакомство с принципами комплектации при покупке ПК; получение навыков в оценке стоимости комплекта устройств ПК.

Теоретическая часть.

При сборке компьютера из отдельных комплектующих необходимо учитывать два основных момента. Первый из них касается круга задач, для решения которых будет использоваться компьютер. Условно компьютеры можно разделить на несколько групп в зависимости от их функционального предназначения: офисные, учебные, игровые, домашние, мультимедийные и т. д. Предназначение компьютера определяет тот набор устройств, из которых он должен состоять, а также их основные характеристики. Например, для офисного компьютера необходимо наличие принтера, а игровому не обойтись без мощного процессора, большого объема ОП, качественной видеокарты с достаточным объемом видеопамяти и хорошего монитора.

Второй момент касается совместимости отдельных устройств с материнской платой. Прежде всего, это относится к совместимости по интерфейсу подключения.

Интерфейс — это стандарт присоединения компонентов к системе.

В качестве интерфейсов служат разъемы на материнской плате.

Существует несколько различных процессорных интерфейсов, для каждого из которых выпускаются свои модели материнских плат. Для процессоров фирмы Intel, например, в 2012 году использовались интерфейсы Socket 775, Socket 1155, Socket 1156, Socket 1366, а для процессоров фирмы AMD — Socket FM1, Socket AM2, Socket AM3. Поэтому при выборе материнской платы всегда в первую очередь следует обращать внимание на ее процессорный интерфейс.

Для видеокарт в настоящее время используется два интерфейса подключения: PCI-Express (PCIe или PCI-E), PCI-Express 16x (обычно его обозначают PCI-E) и PCI-Express 2.0 — наиболее используемые интерфейсы для подключения дискретных видеокарт.

Оперативная память обычно имеет тип DDR (устаревший), DDR-III или DDR-IV и соответствующие интерфейсы подключения к материнской плате. Иногда на одной материнской плате могут одновременно присутствовать два типа разъемов.

Современные жесткие диски подключаются к интерфейсам SerialATA-II или SerialATA-III (обозначаются SATA-II и SATA-III). Существуют также переносные жесткие диски, подключаемые к интерфейсу USB.

При комплектации компьютера необходимо учитывать, что некоторые компоненты могут быть встроены непосредственно в материнскую плату (видеокарты, звуковые карты, сетевые карты) и приобретение дополнительных аналогичных устройств может быть оправдано только в том случае, если они имеют лучшие характеристики, чем интегрированные. Обычно для обозначения встроенной звуковой карты используется название кодека AC'97 или Realtek, а для встроенной сетевой карты — обозначение LAN, после которого указывается пропускная способность в Мбитах в секунду. Встроенные видеокарты могут обозначаться либо их названием, либо просто сокращением «в/к».

Пример 1

Мат.плата Soc-775 ASRock G31M-S rev2.0 (RTL)PCI-E+SVGA+LAN SATA MicroATX 2DDR-II

Материнская плата с Socket 775. Производитель — ASRock. Есть встроенная видеокарта и сетевая карта (SVGA и LAN). Имеется интерфейс подключения PCI-Express (для внешней видеокарты). Имеются интерфейсы подключения жестких дисков

SerialATA. Имеется два разъема для оперативной памяти типа DDR-II с максимальной пропускной способностью 6400 Мбайт/с.

Пример 2

Процессор Soc-AM3 AMD ATHLON II X2 240 (2.80ГГц/2Мб/4000МГц) OEM(ADX2400)

Двухъядерный (X2) процессор фирмы AMD Athlon-II с сокетом AM-3. Тактовая частота — 2,8 ГГц, реальная тактовая частота — 2200 МГц.

Пример 3

В/к PCI-E 512Mb DDR RadeonHD4650 Palit (RTL) 128bit, DVI, HDMI

Видеокарта с интерфейсом PCI-Express x16. Тип видеопамати — DDR, объем видеопамати — 512 Мбайт.

ЗАДАНИЕ 1

В компьютерном салоне имеется следующий набор устройств:

- процессор Socket-1155 Intel Celeron, 2,5 ГГц — 1980 руб.;
- процессор Socket-1155 Intel Core i3-2100, 3,1 ГГц — 4390 руб.;
- процессор Socket-1155 Intel Core i5-3450, 3,1 ГГц — 6740 руб.;
- процессор Socket-AM3 AMD ATHLON II X3, 3,1 ГГц — 2510 руб.;
- процессор Socket-AM3 AMD Phenom II X4, 3,5 ГГц — 5510 руб.;
- материнская плата Socket-1155 ASRock DDR3 mATX AC'97+LAN+ VGA — 1850 руб.;
- материнская плата Socket-1155 ASUSTeK 2xPCI-E+GbLAN SATA 2DDR-III — 2760 руб.;
- материнская плата Socket-1155 GigaByte 2xPCI-E+GbLAN SATA — 4180 руб.;
- материнская плата Socket-775 ASUSTeK PCI-E+SVGA+ GbLAN SATA 4DDR-III — 1770 руб.;
- материнская плата Socket-AM3 ASUSTeK PCI-E+GbLAN SATA 4DDR-III — 3300 руб.;
- корпус компьютера с блоком питания мощностью 350 В — 1310 руб.;
- корпус компьютера с блоком питания мощностью 400 В — 2480 руб.;
- модули оперативной памяти объемом 1 Гбайт — 640 руб.;
- модули оперативной памяти объемом 2 Гбайта — 850 руб.;
- модули оперативной памяти объемом 4 Гбайта — 1330 руб.;
- модули оперативной памяти объемом 8 Гбайт — 2010 руб.;
- жесткий диск объемом 500 Гбайт — 3100 руб.;
- жесткий диск объемом 1 Тбайт — 3570 руб.;
- жесткий диск объемом 2 Тбайта — 4800 руб.;
- видеокарта с объемом видеопамати 512 Мбайт — 1270 руб.;
- видеокарта с объемом видеопамати 1 Гбайт — 2700 руб.;
- видеокарта с объемом видеопамати 2 Гбайта — 5880 руб.;
- звуковая карта — 960 руб.;
- звуковая карта (профессиональная) — 5770 руб.;
- звуковые колонки 5 В — 730 руб.;
- звуковые колонки 5.1 (5 колонок+сабвуфер) — 2920 руб.;
- сетевая карта 10/100/1000 Мбит/с — 570 руб.;

- привод CD-RW — 830 руб.;
- привод CD-RW/DVD-RW — 970 руб.;
- принтер струйный (цветной) — 2150 руб.;
- фотопринтер струйный — 2500 руб.;
- принтер лазерный — 4630 руб.;
- сканер — 2510 руб.;
- модем — 940 руб.;
- монитор LCD, диагональ 19 дюймов — 3600 руб.;
- монитор LCD, диагональ 20 дюймов — 5870 руб.;
- монитор LCD, диагональ 20 дюймов — 8540 руб.;
- мышь оптическая — 200 руб.;
- клавиатура — 180 руб.;
- клавиатура мультимедийная — 1250 руб.

Подобрать комплектующие для компьютера, предназначенного для решения определенного круга задач (см. варианты ниже). При выборе компонент компьютера необходимо уложиться в заданную сумму. Для подбора различных вариантов решения указанной задачи использовать табличный процессор (электронные таблицы).

Вариант 1.

Офисный компьютер, предназначенный в основном для работы с текстовыми документами и выхода в Интернет через локальную сеть организации. Сумма — 22 000 руб.

Вариант 2.

Домашний компьютер, предназначенный в основном для компьютерных игр, просмотра видеофильмов и выхода в Интернет через телефонную линию связи. Сумма — 30 000 руб.

Вариант 3.

Мультимедийный компьютер, предназначенный для выполнения видеомонтажа и создания рекламных видеороликов. Сумма — 35 000 руб. (обязательно два жестких диска).

Вариант 4.

Учебный компьютер, предназначенный для обучения школьников информатике с выходом в локальную сеть учебного заведения. Сумма — 20 000 руб.

Вариант 5.

Домашний компьютер, предназначенный для работы с документами, обработки фотографий, создания фонограмм и выхода в Интернет через выделенную линию связи. Сумма — 25 000 руб.

ЗАДАНИЕ 2

Скачать из Интернета прайс-лист любой компьютерной фирмы (например, <http://www.decada.perm.ru>) **и на его основе подобрать комплектующие для компьютера, предназначенного для решения определенного круга задач** (см. варианты ниже).

При выборе компонент компьютера необходимо уложиться в заданную сумму. Для подбора различных вариантов решения указанной задачи использовать табличный процессор (электронные таблицы). Все компоненты должны стыковаться с материнской платой по интерфейсу подключения и пропускной способности.

Вариант 1.

Домашний компьютер. Компьютером будет пользоваться в основном ребенок 11 лет. Предполагается, что он будет использовать его для компьютерных игр и для учебы. Сумма, которой располагают родители, — 25 тыс. руб.

Вариант 2.

Офисный компьютер. Компьютер будет использоваться в основном для подготовки и печати документов и выхода в Интернет. Он должен также входить в состав локальной сети фирмы. Сумма, которой располагает фирма, — 20 тыс. руб.

Вариант 3.

Компьютер, предназначенный для рекламного агентства. Компьютер будет использоваться для работы с графическими приложениями и иногда для видеомонтажа небольших рекламных роликов. Сумма, которой располагает агентство, — 35 тыс. руб.

Примечание. Для видеомонтажа необходимо наличие на материнской плате интерфейса IEEE 1394 для подключения видеокамеры, а также два жестких диска.

Вариант 4.

Учебный компьютер. Компьютер будет использоваться в учебном процессе и должен входить в локальную сеть школы. Сумма, которой располагает школа, — 20 тыс. руб.

Вариант 5.

Домашний компьютер. Заказчик будет использовать компьютер для выхода в Интернет, просмотра видеофильмов, компьютерных игр, а также создания любительских фонограмм. Сумма, которой располагает заказчик, — 35 тыс. руб.

Вариант 6.

Компьютер, предназначенный для работы Web- мастера. Заказчик будет использовать компьютер для выхода в Интернет и создания сайтов. При создании сайтов будет необходимо сканировать рисунки и фотографии. Сумма, которой располагает заказчик, — 25 тыс. руб.

Вариант 7.

Учебный компьютер. Компьютер будет использоваться для обучения начальному пользовательскому курсу (Windows, Microsoft Office), включая печать

документов, а также работе с пакетами CorelDraw, Photoshop и 3Dmax. Сумма, которой располагает учебный центр, — 25 тыс. руб.

Вариант 8.

Компьютер, который будет использоваться профессиональным программистом (Delphi, базы данных и т. д.). Программист будет также использовать сетевой принтер (который уже есть в офисе, поэтому в комплект его включать не нужно). Сумма, которой располагает фирма, — 22 тыс. руб.

Вариант 9.

Компьютер, который будет использоваться на телестудии для создания рекламных роликов. Сумма, которой располагает телестудия, — 35 тыс. руб.

Примечание. Для видеомонтажа необходимо наличие на материнской плате интерфейса IEEE 1394 для подключения видеокамеры, а также два жестких диска.

Вариант 10.

Домашний компьютер. Компьютер должен быть предназначен в основном для просмотра видеофильмов с выводом на экран телевизора, компьютерных игр, прослушивания музыки. Сумма, которой располагает заказчик, — 27 тыс. руб.

Результаты записать в виде таблицы:

№ п/п	Изображение компонента	Наименование компонента	Цена в руб.
1		процессорAMD Athlon II X2 245, ADX245OCK23GM, 2.90ГГц, 2МБ, Socket AM3, OEM	2750
	Итого		

Практическая работа №16.

Тема: Технологии энергосбережения в вычислительных системах.

Цель работы: Изучить технологии энергосбережения в вычислительных системах.

Теоретическая часть.

Технологии энергосбережения в вычислительных системах направлены на снижение энергопотребления за счёт оптимизации аппаратных решений, программного обеспечения и организационных мер. Эти технологии важны, например, в специализированных вычислительных системах, функционирующих в условиях ограниченного энергопотребления.

Некоторые технологии энергосбережения на уровне аппаратного обеспечения:

- **Динамическое изменение частоты и напряжения питания** процессора при простое или малой нагрузке. Например, технология Intel Speed Step, которая автоматически уменьшает частоту и напряжение питания при простое, а как только нагрузка возрастает, частота и напряжение автоматически поднимаются до нормальных значений.
- **Отключение некоторых блоков процессора** во время их бездействия (технология Intel Halt State).
- **Использование блока управления питанием (Power Control Unit)**, который собирает информацию о температуре и потребляемом токе различных узлов процессора и позволяет интерактивно управлять их частотой и напряжением питания.
- **Технология Power Gating** — отключает ненужные компоненты от питания.
- **Ускорение вычислительных операций** на аппаратном уровне специальными элементами процессора, что экономит электроэнергию. Например, встроенный графический процессор, который снимает с процессорных ядер нагрузку по декодированию видео новых форматов.

Программное обеспечение

Некоторые технологии энергосбережения на уровне программного обеспечения:

- **Настройка энергополитик** через BIOS, UEFI или ОС. Это позволяет регулировать режимы сна, снижать частоту процессора при низкой загрузке и отключать неиспользуемые порты.
- **Оптимизация ПО, сервисов и фоновых процессов.** Например, отключение ненужных служб и агентов, настройка планировщиков задач на выполнение ресурсоёмких операций в периоды низкой нагрузки.
- **Оптимизация кэш-памяти** программного обеспечения (ПО) — например, улучшение алгоритмов кэширования, что снижает энергопотребление за счёт сокращения времени выполнения программы.
- **Динамическое масштабирование** — позволяет активировать дополнительные ресурсы только при необходимости, что снижает энергопотребление в периоды простоя.
- **Интеллектуальное планирование процессов** — автоматизированные системы планирования задач учитывают текущую загрузку, приоритеты и температурный режим, позволяя равномерно распределять вычисления по серверным стойкам.

Организационные меры

Некоторые организационные меры по снижению энергопотребления в вычислительных системах:

- **Анализ текущего энергопотребления** — важно увидеть реальную картину: где возникают пики потребления, какие серверы работают вхолостую и насколько эффективно используется охлаждение.
- **Управление нагрузкой и распределение задач** — рациональное распределение вычислительных задач между серверами снижает пики потребления электроэнергии.
- **Оптимизация системы охлаждения** — например, использование жидкостного охлаждения, холодных и горячих коридоров, инверторных

кондиционеров с переменной мощностью, которые адаптируются к условиям помещения и объёму текущей нагрузки.

- **Оптимизация воздушных потоков и помещения** — установка стоек по принципу чередования горячих и холодных зон, герметизация проходов и контроль утечек воздуха помогают снизить энергопотребление, необходимое для охлаждения, особенно в условиях высокой плотности оборудования.

- **Внедрение систем мониторинга энергопотребления** — они отслеживают энергозатраты серверов, рабочих станций и другого оборудования в режиме реального времени, что позволяет выявлять неэффективные зоны и оптимизировать нагрузку.

Задание: Сделать презентацию на тему: «Технологии энергосбережения в вычислительных системах».

Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Сычев А.Н. ЭВМ и периферийные устройства: учебное пособие / А.Н. Сычев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: ТУСУР, 2017 г. – 131 с.: ил. - ISBN 978-5-86889-744-3 То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481097> (07.02.2018).

2. Душин В.К. Теоретические основы информационных процессов и систем: учебник / В.К. Душин. - 5-е изд. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016 г. - 348 с.: ил. – Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-01748 То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453880> (07.02.2018). 3. Майк Предко PIC-микроконтроллеры. Архитектура и программирование [Электронный ресурс]/ Предко

Майк— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 512 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/63584.html>. — ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература:

1. Колдаев, В. Д. Архитектура ЭВМ: учеб. пособие для СПО –М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2016 г.

2. Гуров В.В. Архитектура микропроцессоров [Электронный ресурс]/ В.В. Гуров— Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016 г. — 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56313.html>.— ЭБС «IPRbooks»