

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 27.05.2025 16:25:58

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

«Архитектура аппаратных средств»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование

Пятигорск 2025

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 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Практическая работа №1

Тема: Мониторы и проекторы, принтеры. Сканеры и факс-машины, динамики и наушники.

Цель: Изучение структуры печатающих устройств. Способы подключения. Программная настройка печатающих устройств.

Большинство принтеров и плоттеров имеют внешний параллельный интерфейс Centronics (ИРПП-М) для непосредственного подключения к LPT-порту. Понятие «Centronics» относится как к набору сигналов и протоколу взаимодействия, так и к 36-контактному разъему на принтерах. Интерфейс ориентирован на передачу потока байт данных к принтеру и прием сигналов состояния принтера. Интерфейс *Centronics* поддерживается всеми принтерами с параллельным интерфейсом. Его отечественным аналогом является интерфейс *ИРПП-М*. Назначение сигналов интерфейса приведено в табл. 3.1, а временные диаграммы обмена с принтером — на рис. 3.1. Передача данных начинается с проверки готовности принтера — состояния линии Busy: принтер примет данные только при его низком уровне. Строб данных может быть коротким — доли микросекунды, и порт заканчивает его формирование, не обращая внимания на сигнал Busy. Во время строба данные должны быть действительными. Подтверждением приема байта (символа) является сигнал Аск#, который вырабатывается после приема строба через неопределенное время (за это время принтер может выполнять какую-либо длительную операцию, например прогон бумаги). Импульс Аск# является запросом принтера на прием следующего байта, его используют для формирования сигнала прерывания от порта принтера. Если прерывания не используются, то сигнал Аск# игнорируется и весь обмен управляется парой сигналов Strobe# и Busy. Свое состояние принтер может сообщить порту по линиям Select, Error*, PaperEnd — по ним можно определить, включен ли принтер, исправен ли он и есть ли бумага. Формированием импульса на

10

линии Init# принтер можно проинициализировать (при этом он очистит и весь свой буфер данных). Режимом автоматического перевода строки, как правило, не пользуются и сигнал AutoLF# имеет высокий уровень. Сигнал SelectIn# позволяет логически отключать принтер от интерфейса. Таблица 3.1 - Сигналы интерфейса Centronics

Сигнал	I/O*	Контакт	Назначение
--------	------	---------	------------

Strobe#	I	1	Строб данных. Данные фиксируются по низкому уровню сигнала
Data [0:7]	I	2-9	Линии данных. Data 0 (контакт 2) — младший бит
Ack#	O	10	Acknowledge — импульс подтверждения приема байта (запрос на прием следующего). Может использоваться для формирования запроса прерывания
Busy	O	11	Занято. Прием данных возможен только при низком уровне сигнала
PaperEnd	O	12	Высокий уровень сигнализирует о конце бумаги
Select	O	13	Сигнализирует о включении принтера (обычно в принтере соединяется резистором с цепью 5 В)
Auto LF#	I	14	Автоматический перевод строки. При низком уровне принтер, получив символ <i>CR</i> (Carriage Return — возврат каретки), автоматически выполняет и функцию <i>LF</i> (Line Feed — перевод строки)

Error#	O	32	Ошибка: конец бумаги, состояние OFF-Line или внутренняя ошибка принтера
Init#	I	31	Инициализация (сброс в режим параметров умолчания, возврат к началу строки)
Select In#	I	36	Выбор принтера (низким уровнем). При высоком уровне принтер не воспринимает остальные сигналы интерфейса
GND	-	1930,33	Общий провод интерфейса

* I/O задает направление (вход-выход) применительно к принтеру.



Рис. 3.1 – Передача данных по протоколу Centronics

Параллельный порт (LPT) современных компьютеров может работать в разных режимах — как в стандартном SPP (его реализуют все порты), так и в расширенных (см. ниже). Практически все принтеры могут работать с портом в режиме SPP, но применение расширенных режимов дает свои преимущества.

□

Двунаправленный режим (*Bi-Di*) не повышает производительность, но служит для сообщения о состоянии и параметрах принтера.

□

Скоростные режимы (*Fast Centronics*) существенно повышают производительность вывода, но могут потребовать качественного кабеля (см. ниже) От принтера не требуется каких-либо дополнительных «интеллектуальных» способностей.

Режим *ECP* — потенциально самый эффективный, имеет системную поддержку во всех версиях Windows. На некоторых принтерах реализован не

10

полностью (может отсутствовать аппаратная компрессия). *ECP* поддерживают принтеры HP DeskJet моделей 6xx, LaserJet 4 и далее, современные модели фирмы Lexmark. Требуется применения кабеля, по частотным свойствам соответствующего IEEE 1284.

Простейший вариант *кабеля подключения принтера* — 18-проводный кабель с неперевитыми проводами. Он используется для работы в режиме *SPP*, но для скоростных режимов может оказаться непригодным, причем сбои могут происходить нерегулярно и лишь при определенных последовательностях передаваемых кодов. При длине более 2 м желательно, чтобы хотя бы линии *Strobe#* и *Busy* были перевиты с отдельными общими проводами. Встречаются кабели *Centronics*, у которых отсутствует связь контакта 17 разъема PC с контактом 36 разъема принтера. При попытке подключения таким кабелем принтера, работающего стандарте 1284, появится сообщение о необходимости применения «двунаправленного кабеля». Принтер не может сообщить системе о поддержке расширенных режимов, на что рассчитывают драйверы принтера. Другое проявление отсутствующей связи — «зависание» принтера по окончании печати задания из Windows. Эту связь можно организовать подпайкой дополнительного провода или же просто заменить кабель.

Неплохие электрические свойства имеют ленточные кабели, у которых сигнальные цепи (управляющих сигналов) чередуются с общими проводами. Но их применение в качестве внешнего интерфейса непрактично (нет второго защитного слоя изоляции, высокая уязвимость) и не эстетично (круглые кабели смотрятся лучше).

Идеальным вариантом являются кабели, в которых все сигнальные линии перевиты с общими проводами и заключены в общий экран — то, что требует IEEE 1284. Такие кабели гарантированно работают на скоростях до 2 Мбайт/с и могут достигать длины до 10 м.

Ряд отечественных (и стран бывшего СЭВ) принтеров имеет интерфейс *IPPP (IFSP)* в документации на принтеры ROBOTRON). Он является близким родственником интерфейса *Centronics* за следующими отличиями:

- линии данных инвертированы;
- протокол квитирования несколько иной;

- ко всем входным линиям (на принтере)

подключены пары согласующих

резисторов: 220 Ом к питанию 5 В и 330

Ом к общему проводу (это позволяет

10

использовать длинные кабели, но перегружает большинство интерфейсных адаптеров РС)

- сигналы ошибки и конца бумаги

отсутствуют.

Интерфейс ИРПР может быть программно реализован через обычный LPT-порт, но для устранения перегрузки выходных линий согласующие резисторы из принтера желательно удалить.

Практическая работа №2

Тема: Сканеры и факс-машины, динамики и наушники.

Цель: Изучение структуры сканеров и факс-машины, динамики и наушники..

Способы подключения. Программная настройка печатающих устройств.

Последовательные интерфейсы

Из последовательных интерфейсов в принтерах чаще всего используется RS-232C для подключения к COM-порту. Встречаются принтеры с последовательными интерфейсами «токовая петля» или RS-422, которые подключаются к COM-порту через специальные переходники. Принтеры работают всегда по асинхронному протоколу передачи и, как правило, позволяют настраивать конфигурацию последовательного интерфейса. Задаются скорость передачи, формат посылки (число информационных, старт- и стоп-битов, контроль паритета) и протокол управления потоком: программный XON/XOFF или аппаратный RTS/CTS. Подключение принтеров и плоттеров к COM-порту требует применения кабеля, соответствующего выбранному протоколу, схемы кабелей приведены на рис. 3.2 и 3.3. Аппаратный протокол предпочтительнее — стандартный драйвер COM-порта пользуется именно им.

Естественно, параметры интерфейса принтера должны соответствовать параметрам, заданным для COM-порта. Порт конфигурируется, например, DOS-командой MODE. Заметим, что при печати средствами DOS (командами COPY или PRINT) прерывания от порта не используются.

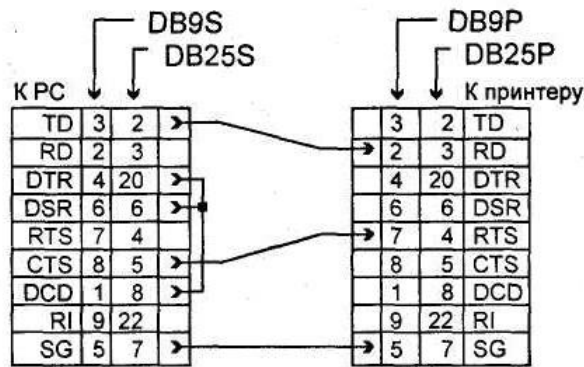


Рис. 3.2 – Кабель подключения принтера с протоколом RTS/CTS

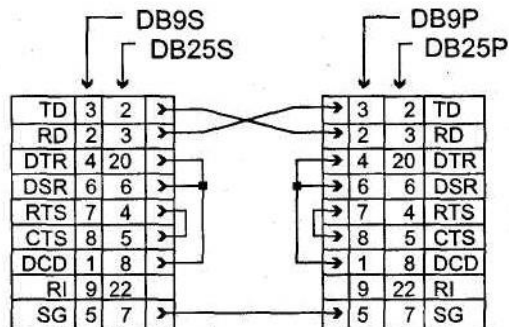


Рис. 3.3 - Кабель подключения принтера по протоколом XON/XOFF

Практическая работа №3

Тема: Запросы на прерывание (IRQ).

Цель: Изучить устройство винчестера, интерфейс связи с ПЭВМ, программные особенности обработки данных, полученных с ПЗУ, работу с FAT таблицами.

Накопитель содержит один или несколько дисков (platters), т.е. носителей, которые смонтированы на оси-шпинделе, приводимых в движении специальным двигателем (часть привода). Чем выше скорость вращения, тем быстрее считывается информация с диска (при постоянной записи), однако, пластины носителя при больших оборотах могут просто физически разрушиться. В современных моделях винчестеров скорость вращения достигает 5400 (в настоящее время, такие скорости вращения используются, в основном, в ноутбуках), 7200 об/мин, и выше.

Сами диски представляют собой обработанные с высокой точностью керамические и алюминиевые пластины, на которой и нанесен специальный магнитный слой (покрытие). В старых накопителях в качестве магнитного покрытия обычно использовался оксид железа. В настоящее время для покрытия используется гаммаферрит-оксид, изотропный оксид и феррит бария, однако наиболее широкое

распространение получили диски с напыленным магнитным слоем, а точнее с металлической пленкой (например, кобальта).

Количество дисков может быть различным — от одного до пяти и выше. Число

10

рабочих поверхностей соответственно в два раза больше. Иногда наружные поверхности крайних дисков или одного из них не используется для хранения данных, при этом число рабочих поверхностей уменьшается и может оказаться нечетным.

Наиболее важной частью любого накопителя являются головки чтения-записи (readwrite head). Как правило, они находятся на специальном позиционере, который напоминает рычаг звукоснимателя на проигрывателе грампластинок (тонарм). Это и есть вращающийся позиционер головок (head actuator). Существуют также и линейные позиционеры, по принципу движения, напоминающие тангенциальные тонармы. В настоящее время известны три типа головок, используемых в винчестерах: монолитные, композитные и тонкопленочные. Монолитные головки чаще всего изготовлены из феррита. Который является достаточно хрупким металлом. Композитные головки меньше и легче, чем монолитные. Обычно это стекло на керамическом основании, здесь, например, используются сплавы, включающие в себя такие материалы, как железо, алюминий и кремний. Керамические головки более прочные и обеспечивают более короткое расстояние до магнитной поверхности носителя, что в свою очередь ведет к увеличению плотности записи. При изготовлении тонкопленочных головок используют метод фотолитографии, хорошо известный в полупроводниковой промышленности. В этом случае слой проводящего материала осаждается на неметаллическом основании. Тонкопленочные головки считаются сейчас наиболее перспективными. В современных винчестерах головки как бы “летят” на расстоянии доли микрона (обычно около 0,13 мкм) от поверхности дисков, не касаясь их. В жестких дисках выпуска 1980 г. это расстояние составляло ещё 1,4 мкм, в перспективных же моделях ожидается его уменьшение до 0,05 мкм. На первых моделях винчестеров позиционер головок перемещался обычно с помощью шагового двигателя. В настоящее время для этой цели используются преимущественно линейные двигатели. Вообще говоря, привод движения головок представляет замкнутую сервосистему, для нормального функционирования которой необходима предварительно записанная сервоинформация. Именно она позволяет позиционеру постоянно знать свое точное местоположение. Для записи сервоинформации система позиционирования может использовать выделенные и/или рабочие поверхности носителя. В зависимости от этого различают выделенные, встроенные и гибридные сервосистемы. Выделенные системы достаточно дороги, однако имеют высокое быстродействие, поскольку практически не тратят времени для получения

сервоинформации. Встроенные сервосистемы существенно дешевле и менее критичней к механическим ударам и колебаниям температуры. К тому же они позволяют сохранить на диске больше полезной информации. Тем не менее, такие системы, как правило, медленнее выделенных. Гибридные сервосистемы используют преимущество двух вышеназванных, т.е. большую емкость и высокую скорость.

10

Кроме перечисленного, внутри любого винчестера обязательно находится печатная плата с электронными компонентами, которые необходимы для нормального функционирования устройства привода. Так, например, электроника расшифровывает команды контроллера жесткого диска, стабилизирует скорость вращения двигателя, генерирует сигналы для головок записи и усиливает их от головок чтения и т.п.

Непременными компонентами большинства винчестеров являются барометрические фильтры, выравнивающие внутреннее и нижнее давление, а также обычные воздушные фильтры. По понятным причинам большое значение для работы жестких дисков имеет чистота окружающего воздуха, поскольку грязь или пыль могут вызвать соударение головки с диском, что однозначно приведет к выходу его из строя

Как известно, для установки дисковых накопителей в системном блоке любого персонального компьютера предусмотрены специальные отсеки – drive bays. Габаритные размеры современных винчестеров характеризуется так называемым форм-фактором. Как правило, форм-фактор указывает горизонтальный и вертикальный размеры винчестера. Горизонтальный размер жесткого диска может быть определен одним из следующих размеров: 1,8; 2,5; 3,5; или 5,25 дюйма (действительный размер корпуса винчестера, разумеется, чуть больше). Вертикальный размер характеризуется обычно такими параметрами, как Full Height (FH), Half-Height (HH), Third-Height (или Low-Profile, LP). Винчестеры “полной высоты” имеют вертикальный размер более 3,25 дюйма (82,5мм), “половинной высоты” - 1,63 дюйма и “низкопрофильные” - около 1 дюйма. Необходимо помнить, что для установки накопителя, имеющего меньший форм-фактор, чем монтажный отсек в системном блоке, придется использовать специальные крепления.

4.2. Методы кодирования и передачи информации

4.2.1 Основы магнитной записи

Цифровая информация (в виде нулей и единиц) преобразуется в переменный ток, который, как известно, сопровождается переменным магнитным полем, и уже этот переменный ток подается на магнитную головку записи-чтения. Поскольку магнитное покрытие диска представляет собой множество мельчайших областей

спонтанной намагниченности (доменов), то под воздействием внешнего магнитного поля, создаваемого головкой, собственные магнитные поля доменов ориентируются в соответствии с его направлением. После снятия внешнего поля на поверхности вращающегося диска в результате записи информации остаются зоны остаточной намагниченности в форме концентрических окружностей - это и есть магнитные дорожки. Совокупность таких дорожек, расположенных одна за другой на всех рабочих поверхностях дисков, называют цилиндром. Все дорожки разбиты на так называемые сектора, причем отметим, что сектор является одной из основных

единиц записи информации на жесткий диск. Отсчет дорожек у жестких дисков начинается **от центра**, а у гибких дисков - от **внешней кромки** диска.

Однако так как двусторонние дискеты и фиксированные диски имеют больше одной поверхности, то для определений местоположения байта данных пользуются трехмерными координатами. Понятие дорожка заменяют понятием цилиндр — группа дорожек в одной и той же позиции магнитной головки на всех дисках (пластинах) в одном дисковомодуле определяется разрешающей способностью позиционера магнитных головок и вертикальной плотностью носителя, которая измеряется числом дорожек на дюйм (track per inch - TPI).

Сектор представляет собой зону дорожки, в которой собственно и хранятся разряды данных. Количество секторов на дорожке зависит от многих переменных, но в основном определяются суммарной длиной поля данных и служебного поля, образующих сектор (горизонтальная плотность). Размер сектора обычно 512 Кб для большинства дискет и некоторых типов жестких дисков.

Информационная структура всех типов дисков для РС АТ одинакова и определяется базовой операционной системой DOS. С точки зрения операционной системы элементарной единицей размещения данных на диске является **кластер**. Он представляет собой группу секторов, с точностью до которой происходит размещение файлов на диске. В РС АТ: для гибкого диска один кластер - это два сектора (обычно 1 Кб), для жесткого диска - четыре и более (>2 Кб). Точное значение размера кластера указывается в самом первом секторе диска - **загрузочном секторе** - Boot sector.

Дискета (или раздел жесткого диска) структурирована следующим образом:

Область начальной
загрузки Системная

^ *Boot sector*



Первая копия FAT

область

Вторая копия FAT

не используется в RAM-дисках

диска

Корневое оглавление

^ *Root directory*



Область данных, включая *data area* подоглавления

Область начальной загрузки помещается на дорожке 0, сектор 1, сторона 0 любой дискеты или головка 0 жесткого диска. Область начальной загрузки содержит важную информацию о типе носителя, структуре носителя (для механизма позиционера носителя) и о том, как данные размещены на диске.

Таблица 4.1 - Форматы гибких и жестких дисков.

^ Тип дискеты	Емкость Мбайт	Число цилиндров	Число секторов на дорожке	Число головок
5 1/4 ”	1,2	80	15	2
3 1/2 ”	0,72	80	9	2
	1,44	80	18	2
^ Тип жесткого диска	Емкость Мбайт	Число цилиндров	Число секторов на дорожке	Число головок
PC/XT	10	306	17	4
Тип 20 на PC AT	30	733	17	5

^ Тип дискеты	Емкость Мбайт	Число цилиндров	Число секторов на дорожке	Число головок
Современные типы накопителей	128	1024	17	15
	210	1024	34	12

Загрузочный сектор диска (или раздела диска) должен иметь следующий формат:

4.3. Таблица размещения файлов (FAT)

Это связный список, который DOS использует для отслеживания физического расположения данных на диске и для поиска свободной памяти для новых файлов. При размещении файла на диске FAT выделяет место на диске с дискретностью с один кластер, поскольку FAT рассматривает все секторы одного кластера как один сектор. Если файл не заполняет выделенные ему секторы в кластере, то они теряются и не могут быть использованы для другого файла. Файл может занимать несмежные кластеры, тогда FAT связывает кластеры в цепочки. Размер элемента FAT зависит от используемого диска. FAT включает 12-разрядный элемент (1,5 байта) (или 16-разрядный - для жестких дисков емкостью свыше 10 Мбайт) для каждого кластера.

Производительность диска определяется четырьмя основными физическими параметрами:

1. временем доступа (мс)
2. размером цилиндра (секторов)
3. скоростью передачи данных
(Кбайт/с)
4. средним временем ожидания (мс)

Время доступа — то время, которое требуется для перевода головок чтения-записи на нужные дорожки (цилиндры). После установки над нужными дорожками

головки должны перейти из транспортного положения в положение чтения-записи. Все это и составляет обычно время доступа.

^ **Скорость передачи данных** (скорость, с которой они выдаются с диска) зависит от скорости вращения диска, плотности записи и секторного **интерливинга**. (Расслоение). Фактор интерливинга, равный 4 означает, что имеются три сектора, разделяющие смежные сектора. Следование секторов под головкой будет следующим: сектор 1, сектор X, сектор Y, сектор Z, сектор 2 и т.д.). При коэффициенте интерливинга, равного 6, у РС XT скорость передачи снижается с 5 Мбит/с до 0.83 Мбит/с.

^ **Среднее время ожидания** - время, за которое диск совершит половину оборота и нужный сектор окажется под головкой.

Таблица 4.2 - Структура секторов Floppy-диска:

Сектора	Содержание
0	Загрузочный. Содержит блок параметров BIOS (BPB)
1-9	1-я копия FAT
10-18	2-я копия FAT
19-32	Корневой каталог
33 -	Область данных

Таблица 4.3 - Структура записи

Название	Тип данных	Единица измерения
Размер сектора	Word	Байт
Размер кластера	Byte	Секторов
Число секторов перед FAT	Word	Секторов
Количество копий FAT	Byte	Ед.
Размер корневого каталога	Word	Записей (по 32 байта каждая)
Всего секторов на диске	Word	Секторов
Media	Byte	Дескриптор – описатель = F0
Размер FAT	Word	Секторов

Эти данные начинаются с 12 байта загрузочного сектора, т.е. смещение от начала сектора = 11.

Таблица 4.4 - Биты байта атрибутов

№ бита	Значение характеристики файла
0	Только для чтения (Read Only)
1	Скрытый (Hidden)
2	Системный (System)
3	Метка тома
4	Каталог
5	Архивный (Archive)
6,7	Зарезервированы

Например, если байт атрибутов = 11010001 = \$C1, то файл:

- только для чтения;
- не системный;
- не метка тома;
-

не каталог;

- архивный.

Структура записей каталога, хранящих информацию о файлах, каталогах, метках тома и т.п.

Каталог состоит из записей. Каждая запись описывает файл и содержит 32 байта. При просмотре этой записи программой Debug она занимает 2 строки. Каждый байт записи имеет определенное значение. Первые 8 байт содержат имя файла, следующие 3 — расширение. Далее, т.е. 12-й по порядку — байт атрибут. Затем — 10 резервных байт. Далее 2 байта, т.е. число типа Word — время обновления файла, далее еще 2 байта (тоже число типа Word) — дата обновления файла.

Далее — байты, в которых записан номер кластера — это 27-й и 28-й байты записи каталога, относящиеся к данному файлу или каталогу. 2 байта образуют элемент данных типа Word, поэтому старший байт числа — 28-й, а младший — 27-й. Например, файл Utils.pas начинается в кластере № 87C = 2172. Размер файла записан в последних 4 байтах. При этом младшее слово стоит слева и младший байт — тоже слева. Поэтому размер файла Utils.pas составляет \$00000FE7 = 4071 байт.

1293:00A0 55 54 49 4C 53 20 20 20-50 41 53 20 00 88 2B 97 UTILS PAS..

1293:00B0 5B 2C 72 2C 00 00 77 8E-54 29 7C 08 E7 0F 00 00 [,r,..w.T)|.....

>debug

Посмотрим начало таблицы FAT12 (на дискете). Так как это FAT12, то элемент таблицы занимает 3 шестнадцатиричные цифры. 0-й и 1-й элементы таблицы не используются, так что читать ее нужно начиная с номера 2. Приходится читать группами по 3 байта. В каждой группе записано 2 шестнадцатиричных числа.

Схема расшифровки – на рисунке ниже:

03 40 00 = 003 004

03 40 00 = 003 004

Точно также, как файл, в каталоге может быть описан вложенный каталог или метка тома. Их можно отличить от файла по байту атрибут.

4.4. Некоторые команды программы Debug

Обозначения дисководов: 0 = A, 1 = B, 2 = C и т. д.

Сектор – логический номер сектора.

Пример работы с отладчиком MS DOS Debug (все числа - шестнадцатиричные):

> Debug - запуск программы “Debug”

-L 0 0 0 20 - загружаю в память (смещение = 0) с диска “0” (т.е. A:)

начиная с сектора № “0” “20” (т.е. 32 == \$20) секторов

-D 0 FF - вывожу на экран из памяти (смещение = “0”) 255 байт

(\$FF = 255)

4.5. Задание 1. Изучить физическое устройство ЗУ.

2. Просмотреть на экране 1-ю и 2-ю копии FAT (можно первые 64 байта) и доказать что они одинаковы. (Ознакомьтесь вначале со структурой диска) Для примера : просмотр 2-го и 11-го секторов дискеты:

-L 0 0 2 1 { загружаю 2-й сектор (один) }

-D 0 3f { вывожу на экран первые 64 байта (смещение от 0 до 63, 3F=63) }

0CA7:0000 15 57 81 15 59 A1 15 FF-CF 15 5D E1 15 5F 01 16 .W..Y.....].._..

0CA7:0010 61 21 16 63 41 16 65 61-16 67 81 16 69 A1 16 6B a!.cA.ea.g..i..k

0CA7:0020 C1 16 6D E1 16 6F 01 17-71 21 17 73 41 17 75 61 ..m..o..q!.sA.ua

0CA7:0030 17 77 81 17 79 A1 17 7B-C1 17 7D E1 17 7F 01 18 .w..y..{..}.....

Здесь каждая строка содержит 16 чисел (байт) в шестнадцатиричной форме. Строка разделена на две половины по 8 чисел. В правой части эти же 16 чисел показаны в символьной форме (если таковая существует). То есть символ W кодируется как 57 (шестнадцатиричное) или 87 десятичное.

В левой части показаны адреса памяти, где содержатся эти числа. Левее двоеточия находится сегментная часть адреса, правее – смещение. В задании адреса не используются.

-L 0 0 B 1 { загружаю 11-й сектор (один) В шестнадцатичное = 11 }

-D 0 3f { вывожу на экран первые 64 байта (смещение от 0 до 63) }

0CA7:0000 15 57 81 15 59 A1 15 FF-CF 15 5D E1 15 5F 01 16 .W..Y.....].._..

0CA7:0010 61 21 16 63 41 16 65 61-16 67 81 16 69 A1 16 6B a!.cA.ea.g..i..k

0CA7:0020 C1 16 6D E1 16 6F 01 17-71 21 17 73 41 17 75 61 ..m..o..q!.sA.ua

0CA7:0030 17 77 81 17 79 A1 17 7B-C1 17 7D E1 17 7F 01 18 .w..y..{..}.....

Видим, что 11-й и 2-й сектора идентичны. Можно проверить и другие пары (1 – 10, 3 – 12 и т д).

3. Подготовить дискету, на которой в каталоге (например “OP”) находился бы текстовый файл (например “File1”) размером не менее 2 Кб и не более 5 Кб

а В характеристиках дискеты найти № сектора, в котором начинается корневой каталог дискеты. то сектор № 19, т.к. корневой каталог Floppy – диска начинается с этого сектора (табл. 4.2).

б Прочитать этот сектор, с целью отыскать там каталог “OP” (номер кластера, с которого начинается этот каталог).

Записать номер кластера (например – N1) , с которого начинается каталог “OP”. Если каталог “OP” не найден, посмотрите в следующих секторах, содержащих корневой каталог. (Корневой каталог дискеты занимает сектора №№19 – 32 причем подряд) Читаем корневой каталог, его первые 128 байт (1/4 сектора):

-L 0 0 13 E {то есть загружаем все 14 секторов корневого каталога}

-D 0

0B35:0000 31 31 20 20 20 20 20-20 20 20 10 00 B1 7B 95 11 ...{.

0B35:0010 3D 30 3D 30 00 00 7C 95-3D 30 02 00 00 00 00 00 =0=0..|=0.....

0B35:0020 32 32 20 20 20 20 20-20 20 20 10 00 31 80 95 22 ..1..

0B35:0030 3D 30 3D 30 00 00 81 95-3D 30 03 00 00 00 00 00 =0=0....=0.....

^ 0B35:0040 E5 56 50 5F 55 50 7E 31-45 58 45 20 00 88 45 4D .VP_UP~1EXE ..EM

0B35:0050 31 30 39 30 00 00 B2 4C-31 30 02 00 C0 5C 15 00 1090...L10...\..

0B35:0060 E5 41 00 64 00 72 00 69-00 61 00 0F 00 8B 6E 00 .A.d.r.i.a....n.

0B35:0070 6F 00 5F 00 43 00 65 00-6C 00 00 00 65 00 6E 00 о. _ .C.e.l...e.n. В правой колонке видим, что здесь папки ОР нет. Смотрим следующие 128 байт, пока не найдем ОР или пока не закончатся сектора корневого каталога, т е $14 \times 4 = 56$ просмотров. Следующие просмотры производим командой D без параметров – не более 55 раз. Вот результат пятого просмотра (если дискета недавно форматирована, то просмотров нужно меньше)

-d

0B35:0280 E5 41 00 71 00 75 00 61-00 5F 00 0F 00 E0 52 00 .A.q.u.a._....R.

0B35:0290 65 00 61 00 6C 00 5F 00-4E 00 00 00 65 00 77 00 e.a.l._.N...e.w.

^ 0B35:02A0 E5 51 55 41 5F 52 7E 31-52 41 52 20 00 C3 DA 7B .QUA_R~1RAR ...{

0B35:02B0 3B 30 3B 30 00 00 E2 75-3A 30 02 00 C0 5C 15 00 ;0;0...u:0...\..

0B35:02C0 4B 31 20 20 20 20 20 20-20 20 20 10 00 2E 25 93 ОР ...%.

0B35:02D0 3E 2E 3E 2E 00 00 26 93-3E 2E 5C 01 00 00 00 00 >.>...&.>.\.....

0B35:02E0 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00

0B35:02F0 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00

то есть найдена запись, описывающая каталог (папку) ОР. Эта запись занимает 32 байта и содержимое её расшифровывается выше.

В данном примере –ОР начинается в кластере № 15С

Номер сектора= 15С 1F = 17В (все числа шестнадцатиричные)

с Читая сектора, начинающиеся с № 17В, найти запись – описание файла “File1.txt”:

-L 0 0 17В 4 – заданное количество секторов, например 4

-D

00В35:0000 2E 20 20 20 20 20 20 20-20 20 20 10 00 57 29 93 . ..W).

0В35:0010 3E 2E 3E 2E 00 00 2A 93-3E 2E 5D 01 00 00 00 00 >.>...*:>.].....

0В35:0020 2E 2E 20 20 20 20 20 20-20 20 20 10 00 57 29 93W).

0В35:0030 3E 2E 3E 2E 00 00 2A 93-3E 2E 5C 01 00 00 00 00 >.>...*:>.\.....

0В35:0040 E5 4D 00 75 00 6C 00 74-00 49 00 0F 00 28 6E 00 .M.u.l.t.I...(n.

0B35:0050 73 00 74 00 2E 00 70 00-61 00 00 00 73 00 00 00 s.t...p.a...s...

^ 0B35:0060 E5 55 4C 54 49 4E 53 54-50 41 53 20 00 29 44 93 .ULTINSTPAS .)D.

0B35:0070 3E 2E 3E 2E 00 00 01 AE-39 27 5E 01 1E 0E 00 00 >.>.....9'^..... - в первой порции данных файла нет, просматриваем дальше и находим:

-d

0B35:0080 46 31 20 20 20 20 20 20-54 58 54 20 10 29 44 93 File1 TXT .)D.

0B35:0090 3E 2E 3E 2E 00 00 01 AE-39 27 5E 01 1E 0E 00 00 >.>.....9'^.....

0B35:00A0 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00

0B35:00B0 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00

0B35:00C0 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00

0B35:00D0 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00

0B35:00E0 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00

0B35:00F0 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00

Видим, что файл File1.txt начинается в кластере № 15E => № сектора = 15E 1F = 17D..и имеет размер = E1E = 3614 байт = 7,06 сектора (1 сектор = 512 байт), поэтому нужно прочесть 8 секторов.

d Прочесть содержимое файла File1.txt. Если файл расположен в соседних кластерах (секторах), то прочесть его несложно – нужно начать с сектора 17D и прочесть 8 секторов. В примере :

-L 0 0 17D 8

-D

00B35:0000 75 6E 69 74 20 4D 75 6C-74 49 6E 73 74 3B 0D 0A unit MultInst;..

0B35:0010 0D 0A 69 6E 74 65 72 66-61 63 65 0D 0A 0D 0A 63 ..interface....c

0B35:0020 6F 6E 73 74 0D 0A 20 20-4D 49 5F 51 55 45 52 59 onst.. MI_QUERY

^ 0B35:0030 57 49 4E 44 4F 57 48 41-4E 44 4C 45 20 20 20 3D WINDOWHANDLE =
0B35:0040 20 31 3B 0D 0A 20 20 4D-49 5F 52 45 53 50 4F 4E 1;.. MI_RESPON
0B35:0050 44 57 49 4E 44 4F 57 48-41 4E 44 4C 45 20 3D 20 DWINDOWHANDLE =
0B35:0060 32 3B 0D 0A 0D 0A 20 20-4D 49 5F 45 52 52 4F 52 2;.... MI_ERROR
^ 0B35:0070 5F 4E 4F 4E 45 20 20 20-20 20 20 20 20 20 3D _NONE =

- это начало файла.

4. Прочесть байт атрибутов заданного файла и расшифровать.

4.6. Контрольные вопросы:

1. Устройство винчестера;
2. Методы кодирования и передачи информации;
3. Таблица размещения файлов (FAT);
4. Некоторые команды программы Debug;

5. Расшифровка таблицы FAT.

4.7. Содержание отчета. 1. Название,
цель, содержание работы.

2. Задание.

3. Результаты выполнения работы.

4. Письменные ответы на контрольные вопросы.

5. Выводы по работе.

Практическая работа №4

Тема: Адреса портов ввода-вывода.

Цель: Изучить основные интерфейсы шин ввода-вывода.

Теоретические сведения

К периферийным устройствам относятся такие устройства как внешние модемы, графические планшеты, сканеры, манипуляторы, принтеры, микрофоны, наушники, колонки и т.д. Подсоединяются эти устройства через специальные порты ввода-вывода с использованием стандартных интерфейсов.

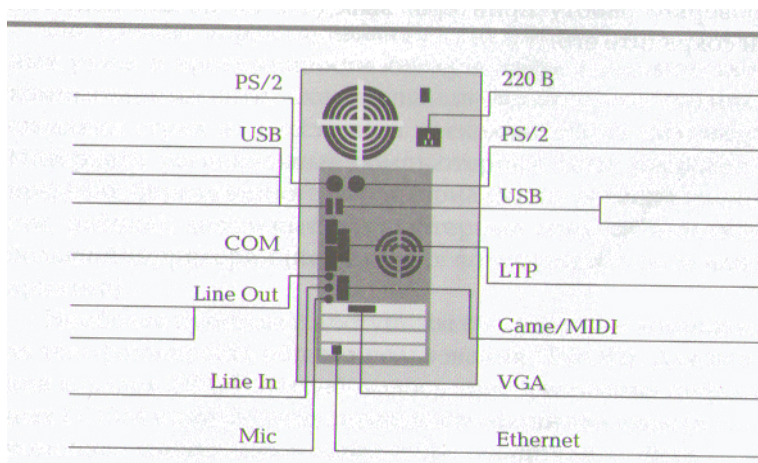
Наиболее распространенные порты ввода-вывода используют стандартные **последовательный (RS-232C) и параллельный (Centronics)** интерфейсы.

В ПЭВМ может применяться до 4-х последовательных портов, имеющих логические имена COM1, COM2, COM3, COM4, и до 3-х параллельных портов с логическими именами LTP1, LTP2, LTP3. Широко используются порты EPP, ECP, PS/2, USB, VGA, Game/MIDI.

Задания

1. Подключите к системному блоку следующие устройства: монитор, клавиатура, мышь, принтер, сканер, колонки, микрофон.(учебный модуль)
2. Включите компьютер. Убедитесь, что монитор, клавиатура, мышь находятся в рабочем состоянии.
3. Убедитесь, что все подключенные устройства установлены операционной системой Windows, корректно (по принципу Plug and Play). Для этого выполните: *Пуск/Панель управления/система*; в отрывшемся диалоговом окне *Свойства системы* откройте вкладку оборудование, активизируйте кнопку *Диспетчер устройств*. В отрывшемся диалоговом окне *Диспетчер устройств* отобразится список всех устройств данного компьютера. 4. Если устройство установлено некорректно, то оно отмечается восклицательным знаком. В этом случае необходимо посмотреть, что сообщается в свойствах такого устройства; возможно придется его удалить, после чего повторить установку с предоставлением пути к драйверу устанавливаемого устройства.

Оформите отчет о выполнении работы.



«Схема подключения стандартных интерфейсов к ПЭВМ» на рисунке приведите на сносках к каждому порту название устройства, которое может быть к нему подключено.

Практическая работа №5

Тема: Прямой доступ к памяти (DMA).

Цель: изучить основы прямого доступа к памяти.

DMA, или Direct Memory Access – технология прямого доступа к памяти, минуя центральный процессор. В эпоху 486-ых и первых Pentium во всю царствовала шина ISA, а также метод обмена данными между устройствами – PIO (Programmed Input/Output).

PIO по своей сути прост: чтобы получить данные с устройства, драйвер операционной системы (или же firmware другого устройства), должен был читать эти данные из регистров устройства. Давайте разберемся на примере:

- На сетевую карту пришло 1500 байт данных.
- Сетевая карта инициирует прерывание с целью сообщить процессору, что данные необходимо забрать с устройства, иначе произойдет так называемый buffer overrun.
- Операционная система ловит прерывание от контроллера прерываний и отдает его на обработку драйверу.
- Драйвер в цикле побайтно читает данные с регистров сетевой карты.

В итоге, если чтение одного байта отнимает около 1 мс процессорного времени, то чтение 1500 байт – соответственно 1500 мс. Но это всего лишь один Ethernet пакет, представьте себе, сколько пакетов получает сетевая карта, когда вы читаете любимый хабрахабр. Конечно в реальности чтение в PIO режиме можно организовывать по 2, 4 байта, однако потери производительности при этом все равно будут катастрофическими.

Когда объемы данных, которыми оперирует процессор начали возрастать, стало понятно, что нужно минимизировать участие процессора в цепочке обмена данными, а то придется туго. И вот тогда активное применение нашла технология прямого доступа к памяти.

Кстати говоря, DMA используется не только для обмена данными между устройством и ОЗУ, но также между устройствами в системе, возможен DMA трансфер между двумя участками ОЗУ (хотя данный маневр не применим к x86 архитектуре). Также в своем процессоре Cell, IBM использует DMA как основной механизм обмена данными между синергетическими процессорными элементами (SPE) и центральным процессорным элементом (PPE). Также каждый SPE и PPE может обмениваться данными через DMA с оперативной памятью. Данный прием – на самом деле большое преимущество Cell, ибо избавляет от проблем когерентности кешей при мультипроцессорной обработке данных.

И снова теория

Прежде чем мы перейдем к практике, я бы хотел осветить несколько важных аспектов программирования PCI, PCI-E устройств.

Я вскользь упомянул о регистрах устройства, но как же к ним имеет доступ центральный процессор? Как многие из вас знают, есть такая сущность в компьютерных технологиях, как IO порты (Input/Output ports). Они предназначены для обмена информацией между центральным процессором и периферийными устройствами, а доступ к ним возможен с помощью специальных ассемблерных инструкций — in/out. BIOS (или OpenFirmware на PPC based системах) на ранних этапах инициализации PCI устройств, а также некоторых других (Super IO контроллера, контроллера PS/2 устройств, ACPI timer и т.д.), закрепляет за определенным контроллером собственный диапазон IO портов, куда и отображаются регистры устройства.

Также регистры устройства могут отображаться в ОЗУ (Memory Mapped Registers), т.е. на физическое адресное пространство. Данный метод имеет ряд преимуществ, а именно:

- Скорость доступа к физической памяти выше, нежели к IO портам.
- IO порты могут отображать не более 65535 байт регистров, в то время как размер ОЗУ современных компьютеров в разы больше.
- Читать регистры устройства из ОЗУ проще, нежели с помощью IO портов :)

Данные о том, какой диапазон IO портов или ОЗУ закреплен за устройством, хранятся в конфигурационном пространстве PCI, а именно в регистрах BAR0, BAR1, BAR2, BAR4, BAR5 [1].

Итак, существует два метода утилизации DMA: contiguous DMA и scatter/gather DMA.

Contiguous DMA

Данный метод очень прост и сейчас практически отжил свое, однако до сих пор используется для программирования звуковых контроллеров (к примеру Envy24HT). Его принцип следующий:

- Выделяется один буфер достаточно большого размера в оперативной памяти.
- Физический адрес (точнее сказать адрес на шине участка памяти, потому как physical address и bus address – равны в x86 архитектуре, но не равны в PPC) этого буфера записывается в регистр устройства.
- Во время того, как приходят данные на устройство, контроллер устройства инициирует DMA трансфер.
- После того, как буфер полностью заполнен, контроллер устройства инициирует прерывание, чтобы сообщить центральному процессору, что буфер следует передать операционной системе.
- Драйвер операционной системы обрабатывает прерывание, и передает полученные данные из буфера, далее по стеку устройств операционной системы.

Как видите все достаточно просто, и как только шина ISA обзавелась поддержкой DMA, данный метод нашел очень широкое применение. Например драйвера сетевых карт имели два таких DMA буфера: один на прием данных (rx), другой на отсылку (tx).

Scatter/gather DMA

С ростом скорости Ethernet адаптеров, contiguous DMA показал свою несостоятельность. В основном из-за того, что требовались области памяти достаточно большого размера, которые подчас невозможно было выделить, так как в современных системах фрагментация физической памяти достаточно высока. Во всем виноват механизм виртуальной памяти, без которого нынче никуда :)

Решение напрашивается само собой: использовать вместо одного большого участка памяти несколько, но в разных регионах этой самой памяти. Возникает вопрос, но как же сообщить контроллеру устройства, как инициировать DMA трансфер и по какому адресу писать данные? И тут нашли решение, использовать дескрипторы, чтобы описывать каждый вот такой участок в оперативной памяти.

Типичный дескриптор DMA буфера содержит следующие поля:

1. Адрес участка ОЗУ (именно bus address), который предназначен для DMA трансфера.
2. Размер описываемого участка ОЗУ.
3. Опциональные флаги и другие специфические аргументы.
4. Адрес следующего дескриптора в памяти.

Структура дескрипторов определяется конкретным производителем контроллера устройства, и может содержать какие-либо другие поля. Дескриптор также как и DMA буфер, размещается в оперативной памяти.

Алгоритм scatter/gather DMA следующий:

- Драйвер операционной системы выделяет и инициализирует дескрипторы DMA буферов.
- Драйвер выделяет DMA буферы (участки ОЗУ для DMA трансфера) и записывает необходимую информацию о них в дескрипторы.
- Устройство по мере возникновения потребности, заполняет DMA буферы, и после того, как заполнен один или несколько буферов инициирует прерывание.
- Драйвер ОС просматривает все дескрипторы DMA буферов, определяет какие из них были заполнены контроллером устройства, пересылает данные из

буфера далее по стеку устройств и помечает буфер как готовый к DMA трансферу.

Порядок в каком контроллер устройства заполняет DMA буферы, определяется производителем. Контроллер может писать в первый свободный DMA буфер, либо просто писать подряд (дескрипторы DMA буферов в данном случае образуют односвязный кольцевой список) во все буфера и т.д.

Лабораторная работа №6

Тема: Международные стандарты: Energy Star, TCO. ГОСТ Р 51387-99

Цель: Изучение Стандартов для энергоэффективных потребительских товаров.

Теоретическая часть

1 РАЗРАБОТАН ФГУ "Российское агентство энергоэффективности" Минтопэнерго России совместно с ВНИЦ СМВ и ВНИИСтандарт Госстандарта России

ВНЕСЕН ФГУ "Российское агентство энергоэффективности" Минтопэнерго России

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 30 ноября 1999 г. № 485-ст

3 В настоящем стандарте реализованы нормы и требования:

- Закона РФ "Об энергосбережении";
- Закона РФ "О стандартизации";
- Закона РФ "Об обеспечении единства измерений";
- Закона РФ "Об охране окружающей среды";
- Закона РФ "О лицензировании отдельных видов деятельности";
- Федеральной целевой программы "Энергосбережение России" (1998-2005 гг.). Утверждена постановлением Правительства РФ от 24.01.98 № 80 (далее - ФЦП "Энергосбережение России");
- Постановления Правительства РФ "Положение о Министерстве топлива и энергетики Российской Федерации" от 27.01.96 № 60 (далее - Постановление № 60);
- Постановления Правительства РФ от 13.08.97 № 1009 "Правила подготовки нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти и их государственной регистрации" (далее - Правила № 1009);
- Постановления Правительства РФ от 12.08.98 № 938 "О государственном энергетическом надзоре в Российской Федерации" (далее - Постановление № 938);
- Правил проведения энергетических обследований организаций. Утверждены

Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные понятия, принципы, цели и субъекты деятельности в области нормативно-методического обеспечения энергосбережения, состав и назначение основополагающих нормативных, методических документов и распространяется на деятельность, связанную с эффективным использованием топливно-энергетических ресурсов (далее - ТЭР), на энергопотребляющие объекты (установки, оборудование, продукцию производственно-технического и бытового назначения), технологические процессы, работы, услуги (далее - процессы).

Стандарт не распространяется на объекты военной техники, ядерные, химические и биологические энергопотребляющие объекты.

Положения, установленные в настоящем стандарте, обязательны для применения расположенными на территории РФ предприятиями, организациями, региональными и другими объединениями (далее - предприятия) независимо от форм собственности и подчинения, а также органами управления РФ, имеющими прямое отношение к использованию ТЭР и энергосбережению.

Положения, установленные в настоящем стандарте, применяют в научнотехнической, учебной и справочной литературе, при планировании разработок и разработке нормативных, методических документов по энергосбережению и обеспечению эффективного использования ТЭР.

Нормативные ссылки В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 1.2-92 Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки государственных стандартов

ГОСТ Р 1.4-93 Государственная система стандартизации Российской Федерации. Стандарты отраслей, стандарты предприятий, стандарты научно-технических обществ и других общественных объединений. Общие положения

ГОСТ Р 1.5-92 Государственная система стандартизации Российской Федерации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов

ГОСТ 19431-84 Энергетика и электрификация. Термины и определения

ГОСТ 26691-85 Теплоэнергетика. Термины и определения

ГОСТ Р 51379-99 Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Основные положения. Типовые формы

ГОСТ Р 51380-99 Энергосбережение. Методы подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности энергопотребляющей продукции их нормативным значениям. Общие требования

ГОСТ Р 51388-99 Энергосбережение. Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения. Общие требования

Определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применяют термины, приведенные в ГОСТ 19431, [8-10], государственных стандартах России, указанных в разделе 2, а также основные термины и понятия, приведенные в приложении А.

3.2 В настоящем стандарте применяют следующие сокращения:

ВЭР - вторичные топливно-энергетические ресурсы

ГОСТ Р - Государственный стандарт России

ДСТУ - Государственный стандарт Украины

ЕС - Европейское сообщество

ИСО - Международная организация по стандартизации

МТК - Межгосударственный классификатор стандартов

МЭК - Международная электротехническая комиссия

ОСТ - отраслевой стандарт

РАЭФ - Российское агентство энергоэффективности

Р - рекомендации (по стандартизации)

РД - руководящий документ (по стандартизации)

РЭК - Региональная энергетическая комиссия

СТО - стандарт научно-технического общества

СТП - стандарт предприятия

ТР - технические рекомендации (по стандартизации)

ТЭР - топливно-энергетические ресурсы

ТЭК - топливно-энергетический комплекс

ФЦП - Федеральная целевая программа **ФГУ** -

Федеральное государственное учреждение

Составить отчет в рабочей тетради .

Вопросы:

1. Основные цели, направления использования и принципы нормативнометодического обеспечения энергосбережения.
2. Состав и назначение комплекса нормативных и методических документов по обеспечению энергосбережения.

3. Субъекты деятельности по нормативно-методическому обеспечению энергосбережения

Лабораторная работа №7

Тема: Современные энергосберегающие элементы.

Цель: Формирование умений распознавания признаков классификации товаров, составления классификации, расшифровки штрихового кода и установления подлинности непродовольственных товаров.

Краткие теоретические сведения.

Классификация состоит в распределении товаров по отдельным категориям или ступеням от высших к низшим. Высшие ступени классификации характеризуются терминами "Раздел", "Класс", средние - "Группа", "Вид". Применяют также вспомогательные термины - "Подраздел", "Подкласс", "Подгруппа", "Подвид".

В основу распределения товаров по ступеням классификации положены характерные общие признаки. Для непродовольственных товаров такими признаками являются назначение, исходный материал, способ производства, особенности конструкции, половозрастное деление, сезонность использования, вид изделия, размерные показатели, фасон, отделка и др.

Классифицируют товары иерархическим и фасетным методами, возможно сочетание этих методов.

Иерархический метод классификации - последовательное разделение множества объектов на подчиненные классификационные группировки

Фасетный метод классификации - параллельное разделение множества объектов на независимые классификационные группировки.

В зависимости от цели классификации используют учебные, готовые и экономикостатистические классификации. Для продовольственных товаров применяют также биологическую классификацию.

Ассортиментом товаров называют набор товаров, объединенных по какому-либо одному признаку или совокупности признаков.

Различают следующие виды ассортимента.

1. Промышленный (производственный) ассортимент - ассортимент товаров, вырабатываемый той или иной отраслью промышленности или промышленностью в целом.
2. Торговый ассортимент - ассортимент товаров, представленный в торговых предприятиях.
3. Простой ассортимент - ассортимент товаров, представленный такими их видами, которые классифицируются по ограниченному числу признаков.
4. Сложный ассортимент - ассортимент товаров, представленный такими их видами, которые классифицируются по большому числу признаков
5. Групповой ассортимент (укрупненный ассортимент) - ассортимент товаров, объединенных по общим признакам в совокупности, начиная от класса и кончая видом.

6. Развернутый ассортимент (детализированный ассортимент) - ассортимент товаров, выделенных по частным признакам.
 7. Рациональный ассортимент - ассортимент, позволяющий всесторонне и полно удовлетворить по одному или совокупности показателей комплекс разумных потребностей, сформировавшихся на данный момент.
 8. Оптимальный ассортимент - рациональный ассортимент, обеспечивающий при минимальных общественных затратах на его производство и формирование, максимальный полезный эффект у потребителей.
 9. Видовой ассортимент - набор товаров, представленный их видами
- Штриховое кодирование товаров:

Штриховой код - знак, предназначенный для автоматизированной идентификации и учета информации о товаре, закодированный в виде цифр и штрихов. Штрих-код наносится на транспортную или потребительскую упаковку. В соответствии с требованиями проведения внешнеторговых сделок наличие штрихового кода на упаковке товара является обязательным условием его экспорта. При реализации товаров на внутреннем рынке нанесение штрихового кода является добровольным для производителя.

Наиболее широко распространен на международном потребительском рынке штриховой код EAN, разработанный Международной ассоциацией товарной нумерации. Это 13-ти или 8-разрядный код, состоящий из сочетаний штрихов и пробелов. Каждая цифра - сочетание двух штрихов и двух пробелов. Восьми разрядный код размещают на упаковке продукции с ограниченным местом для печати.

Структура 13- разрядного кода:

<u>XX</u>	<u>XXXXX</u>	<u>XXXXX</u>	<u>X</u>
1	2	3	4

позиция 1 - код страны, где находится банк данных о стране-производителе товара; позиция 2 - код фирмы-производителя товара; позиция 3 - код товара (артикул); позиция 4 - контрольный знак, обеспечивающий надежность штрихового кода.

Методика расчета контрольной цифры:

Складываются цифры, стоящие на четных позициях кода.

Результат первого действия умножается на 3.

Складываются цифры, стоящие на нечетных позициях кода (кроме контрольной).

Складываются результаты 2-го и 3-го действий.

5. Определяется контрольное число, представляющее собой разность между полученной суммой и ближайшим к нему большим числом, кратным 10.

Инструктаж по технике безопасности.

Содержание практического занятия:

Задание 1. Приведите классификацию однородной группы непродовольственных товаров по фасетному методу.

Задание 2. Составьте классификации по такому виду обуви, как ботинки по следующим группировкам: на подошве кожаной, из пористой резины, из полиуретана; на шнурках, резинках, застежке-молнии; с верхом из юфтевой кожи и хромовой кожи, из синтетических материалов.

Задание 3. Определите признаки, по которым выделены классификационные группировки в вариантах заданий.

Задание 4. Изучите штрих-код продукции на примере 2 –х упаковок непродовольственных товаров и определите страну производителя, рассчитайте контрольное число и сделайте вывод о достоверности маркировки товара.

Последовательность и методические указания по выполнению практического занятия.

Для выполнения задания №1:

1. По всей совокупности набора товаров выделите независимые и соподчиненные товарные признаки и дайте их обоснование, произведите группировку товаров из рассматриваемого набора по одному, двум и, наконец, трем независимым признакам.

Оформление результатов: в тетради дайте графическую схему разработанного в задании фасета товаров с указанием независимых и соподчиненных признаков их классификации.

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