

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

Кафедра моделирования и системного анализа

Панов С.А.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, СИСТЕМЫ И СЕТИ

Курс лекций

Томск
2015

Панов С.А. Вычислительные машины, системы и сети / Курс лекций – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра моделирования и системного анализа, 2015. – 81 с.

© Панов С.А., 2015.

© ТУСУР, Кафедра моделирования и системного анализа, 2015.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1. АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА.....	8
1.1.1. Монитор.....	8
1.1.2. Клавиатура	9
1.1.3. Мышь	11
1.1.4. Системный блок.....	12
1.1.5. Другие устройства	12
1.2. КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМНОГО БЛОКА	15
1.2.1. Корпус.....	15
1.2.2. Процессор.....	15
1.2.3. Дисковые накопители информации.....	16
НГМД.....	17
НЖМД.....	18
1.2.4. Оперативная память.....	20
1.2.5. Видеоадаптер.....	20
1.2.6. Материнская плата.....	21
1.2.7. Мультимедийные устройства.....	22
Звуковой адаптер	23
Привод CD-ROM	23
Плата оцифровки видеоизображений.....	24
Другие устройства	24
1.2.8. Устройства телекоммуникаций	24
1.2.9. Монитор.....	26
Размер диагонали	27
Разрешение	27
Частота вертикальной развёртки.....	27
Геометрия стекла	28
Цифровое управление	28
Фокусировка.....	28
Безопасность.....	28
Излучения	29
Стандарты, регулирующие электромагнитные излучения сверхнизкой частоты.....	30
Компьютерный зрительный синдром (КЗС).....	30
ТСО.....	31
1.2.10. Корпус.....	31
1.2.11. Клавиатура	32
Разъём.....	32
Альтернативные клавиатуры	33

1.2.12. Манипулятор «мышь»	34
Вид разъёма	34
Количество кнопок	34
Эргономичность	35
Принцип действия	35
Дополнительные возможности.....	35
1.2.13. Процессор.....	35
Архитектура	36
Тактовая частота процессора.....	36
Объём кэш-памяти.....	37
Расширенные наборы команд.....	38
1.2.14. Винчестер	38
Объём	38
Интерфейс.....	39
Скорость вращения диска	40
Размер кеш-буфера контроллера.....	41
Уровень шума.....	41
Диаметр дисков	41
1.2.15. Оперативная память.....	41
Объём памяти	42
Частота	42
Тип модуля	43
Архитектура	43
1.2.16. Материнская плата.....	45
Разъём процессора	45
Интерфейсы и слоты расширения.....	46
Chipset	47
Интегрированные устройства.....	47
1.2.17. Видеоадаптер.....	48
Производитель и модель	48
Объём видеопамяти	49
Разъём.....	49
1.3. КАК ОРИЕНТИРОВАТЬСЯ В ПРАЙС-ЛИСТАХ	50
ГЛАВА 2. ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ	53
2.1. РАЗВИТИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ.....	53
2.1.1. История вычислительных систем.....	53
Системы пакетной обработки.....	53
Многотерминальные централизованные системы	53
Появление глобальных сетей.....	54
Первые локальные сети.....	54
Создание стандартных технологий локальных сетей.....	54
Современные тенденции	54
2.1.2. Распределенные системы.....	54

Мультипроцессорные компьютеры	55
Вычислительные сети.....	55
Распределенные программы	56
2.1.3. Основные элементы сети	56
2.1.4. Преимущества и недостатки сетей	57
Преимущества	57
Недостатки.....	57
2.2. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕЙ.....	57
2.2.1. Связь компьютера с периферийным устройством	57
2.2.2. Простейший случай взаимодействия двух компьютеров	59
2.2.3. Проблемы физической передачи данных по линиям связи	60
Представление данных.....	60
Синхронизация передачи данных	61
Искажение передаваемой информации.	61
2.2.4. Проблемы объединения нескольких компьютеров	61
Классификации вычислительных сетей	62
Организация совместного использования линий связи.....	64
Адресация компьютеров	64
2.2.5. Сетевые службы.....	65
2.2.6. Структуризация сети	66
Физическая структуризация сети.....	66
Логическая структуризация сети	67
2.3. ПРОБЛЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ. “ОТКРЫТАЯ СИСТЕМА”	69
2.3.1. Многоуровневый подход. Протокол. Интерфейс	69
2.3.2. Открытая система. Модель OSI	72
Физический уровень	73
Канальный уровень.....	74
Сетевой уровень.....	74
Транспортный уровень.....	75
Сеансовый уровень	75
Уровень представления данных (Представительный уровень)	75
Прикладной уровень.....	75
2.3.3. Сетезависимые и сетезависимые уровни	76
Соответствие функций различных устройств сети уровням модели OSI ..	76
2.3.4. Производительность	76
Время реакции.....	77
Пропускная способность.....	77
Задержка передачи.....	77
2.3.5. Надежность и безопасность	78
2.3.6. Расширяемость и масштабируемость	78
2.3.7. Прозрачность	78
2.3.8. Поддержка разных видов трафика	79
2.3.9. Управляемость	79
2.3.10. Совместимость.....	79

ВВЕДЕНИЕ

Данное учебное пособие «Вычислительные машины и сети в системах автоматизации и управления. Часть 1» предназначено для студентов второго курса специальности 220200 «анализ и управление».

В первой главе рассматривается аппаратное обеспечение компьютера «Hardware». Поясняется назначение составляющих компьютера, приводятся основные компоненты системного блока и их характеристики. Умение «читать» и собирать конфигурацию компьютеров поможет скомплектовать вычислительные машины по предъявляемым целям и задачам.

Во второй главе даются теоретические основы вычислительных сетей: историческое развитие, современные тенденции, проблемы объединения и подключения компьютеров в сети. Данный материал содержит большое количество терминов и определений, необходимых для дальнейшего изучения материала второй части.

Особенностью от других курсов данного учебного пособия является: наличие новых методических разработок у автора, данного учебного пособия; более полное соответствие требованиям ГОСа по направлению 220200 «автоматизация и управление»; создание возможностей для реализации на базе этого учебного пособия учебно-методического комплекса по данной дисциплине.

ГЛАВА 1. АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

- **В этой главе...**

- узнаете, из каких компонент состоит персональный компьютер, и какие периферийные устройства можно к нему подключить;
 - познакомитесь с характеристиками аппаратного обеспечения компьютера;
 - научитесь ориентироваться в прайс-листах.
-

Для создания вычислительной сети сетевому администратору необходимо не только знать теорию вычислительных сетей, базовые топологии и различные протоколы, ему также необходимо подбирать и комплектовать конфигурации компьютеров для решения поставленных задач предприятия. Знание основ аппаратного обеспечения компьютера и аппаратных устройств позволит грамотно разделить вычислительные ресурсы и структурировать сеть по потребностям каждого отдела. В этом разделе будет рассмотрено, из чего состоит персональный компьютер, и для чего служит та или иная его компонента. Если Вы уже знакомы с устройством персонального компьютера, то Вам лучше сразу перейти к главе 2, где рассмотрены основы компьютерных сетей. Рассмотрим аппаратное обеспечение персонального компьютера.

Составляющие персонального компьютера и их назначение

Почти каждый современный персональный компьютер, предназначенный для работы на нём пользователей, имеет следующие составляющие (обычно говорят о базовой конфигурации [1]):

- монитор;
- клавиатура;
- мышь;
- системный блок.

Кроме этого, к компьютеру могут быть подключены и другие устройства (периферийные): принтер, колонки, сканер и многие другие.

1.1.1. Монитор

Внешне монитор напоминает телевизор. Некоторые люди считают, что монитор – это и есть сам компьютер, однако это абсолютно неверно. Монитор служит для отображения информации в виде текста и графики. Некоторые модели мониторов имеют встроенные колонки и, таким образом, способны ещё и воспроизводить звук. Однако, в любом случае, монитор – это всего лишь *устройство вывода*. Он является, пожалуй, самым важным устройством вывода, так как позволяет максимально быстро передать информацию пользователю. Без монитора общение с компьютером будет крайне затруднительным.

Несмотря на внешнюю схожесть с телевизором (рис. 1.1), монитор имеет ряд отличий, вызванных спецификой работы с ним. Во-первых, монитор не может ловить телепрограммы. Во-вторых, так как зачастую приходится отображать текст, иногда очень маленькими буквами, изображение на мониторе должно быть гораздо чётче, чем на телевизоре. В-третьих, пользователю персонального компьютера приходится сидеть гораздо ближе к монитору, чем к телевизору, поэтому монитор должен быть значительно безопаснее и иметь низкий уровень вредных излучений.



Рисунок 1.1. – Монитор на электронно-лучевой трубке

1.1.2. Клавиатура

Клавиатура является самым основным устройством ввода. По-английски она называется keyboard, т.е. «доска с кнопками». Клавиатура служит как для ввода текстовых данных, так и для управления компьютером.

Клавиши на клавиатуре можно разделить на несколько групп (рис. 1.2). Большинство клавиш служит для ввода букв, цифр, различных символов и знаков препинания. Кроме этого, на клавиатуре присутствует 12 функциональных клавиш: от F1 до F12. Они имеют специальное назначение, зависящее от конкретной программы.

Существует также дополнительная цифровая клавиатура, расположенная справа. Она предназначена как для ввода цифр (0 - 9 и разделитель десятичных знаков; горит индикатор Num Lock), так и для дублирования некоторых специальных клавиш. Управляется эта клавиатура клавишей Num Lock (читается «нум лок»): когда она нажата (горит указатель) вводятся цифры. При повторном нажатии на эту клавишу индикатор гасится, и дополнительная клавиатура дублирует управляющие клавиши. Кроме этого, на дополнительной клавиатуре продублированы клавиши /,*,-,+ и Enter.

Достаточно важны служебные клавиши. Именно с ними зачастую путаются начинающие пользователи, поэтому рассмотрим их более подробно.

Esc (Escape, читается «эскейп»). Обычно служит для отмены какого-либо действия или для выхода из программы.

Enter (Читается «энтр», иногда называется Return). Служит для завершения ввода строки и перехода на следующую строку, принятия положительного ответа на вопрос и т.д. Это как бы антипод клавиши Esc.

Tab (читается «таб»). Предназначена для формирования отступов в тексте, переключения между различными альтернативами в диалогах и т.д.

Shift (читается «шифт»). Если просто нажать на клавишу с буквой, то будет введена прописная буква. Если же сначала зажать клавишу Shift и, не отпуская её, нажать клавишу с буквой, то введётся заглавная буква. Кроме того, некоторые клавиши (например, цифровые) имеют два символа. Простое нажатие клавиши вводит символ, указанный на клавише снизу. Нажатие с клавишей Shift вводит символ, указанный сверху. На клавиатуре, для удобства, имеется две клавиши Shift. Как правило, они идентичны, хотя в некоторых программах (особенно в компьютерных играх) они могут иметь различные функции.

Caps Lock (читается «капслок»). Когда необходимо набрать много заглавных букв подряд, постоянно держать клавишу Shift неудобно. Вместо этого, можно один раз нажать клавишу Caps Lock. После этого, простое нажатие вводит заглавную букву, а для ввода прописных, нужно зажать Shift. Повторное нажатие на клавишу Caps Lock переключает режим ввода букв обратно. Для того, чтобы определить, в каком режиме в данный момент находится клавиатура, на ней присутствует светодиод. Если он горит, значит включен режим заглавных букв.

Ctrl (читается «контрол»). Управляющая клавиша, служит для подачи

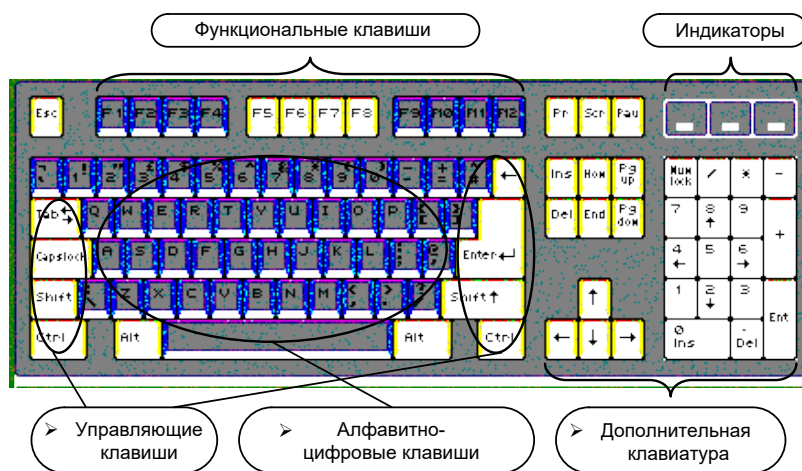


Рисунок 1.2. – Группы клавиш на клавиатуре

компьютеру различных служебных команд. Для того, чтобы подать служебную команду, необходимо нажать клавишу Ctrl одновременно с другой клавишей. Какую именно клавишу необходимо нажать для той или иной команды – зависит от конкретной программы.

Alt (читается «альт»). Альтернативная управляющая клавиша. Её назначение сходно с клавишей Ctrl, однако они не идентичны. Комбинации с клавишей Alt и с клавишей Ctrl, как правило, запускают разные команды.

Backspace (читается «бэкспейс»). Стирает последний введенный символ или символ, стоящий слева от курсора.

Insert (читается «инсет», иногда сокращённо пишется Ins). Служит для переключения режимов вставки/замены символов при редактировании текста, для добавления нового элемента в список.

Delete (читается «дэлит», иногда сокращённо пишется Del). Служит для удаления чего-либо, например, выделенного фрагмента текста, символа справа от курсора, элемента списка и т.д.

Home (читается «хоум»). Предназначена для перехода в начало (строки, списка и т.п.)

End (читается «энд»). Предназначена для перехода в конец (строки, списка и т.п.)

PageUp (читается «пэйдж ап», сокращение: PgUp). Предназначена для перехода на предыдущую страницу или прокрутки изображения на экране вверх.

PageDown (читается «пэйдж даун», сокращение: PgDn). Предназначена для перемещения изображения на экране вниз.

⇐, ⇒, ⇑, ⇓ При редактировании текста позволяют перемещать курсор в соответствующую сторону.

Scroll Lock (читается «Скрол лок») В далёком прошлом служила для включения/отключения режима прокрутки экрана, однако давно уже утратила своё первоначальное назначение. Сейчас её назначение зависит от конкретной программы, однако, стоит заметить, что эта кнопка используется крайне редко.

Print Screen (читается «принт скрин», сокращение: PrnScr). Ранее использовалась, для того, чтобы напечатать содержимое экрана на принтере. Иногда и в наши дни она используется таким или подобным образом.

Pause/Break (читается «поз» или «брейк»). Имеет два назначения. Простое нажатие этой клавиши включает режим паузы. Нажатие вместе с клавишей Ctrl служит для того, чтобы прервать выполняемое действие.

Специально для работы с Microsoft Windows 95/98/2000/NT4 на клавиатуре появились две клавиши вызова системного меню с изображением логотипа Windows (⊞), и клавиша вызова контекстного меню с изображением пункта меню.

Для полноценной работы с клавиатурой требуется определённый навык, на развитие которого может уйти несколько месяцев. Поэтому для начинающих пользователей клавиатура является очень сложным инструментом. Некоторые люди крайне не любят набирать тексты на компьютере, потому что у них это получается очень медленно. Однако без частого использования клавиатуры невозможно научиться на ней работать.

1.1.3. Мышь

Манипулятор типа «мышь», называемый просто мышью, позволяет легко обращаться с компьютером даже неподготовленному пользователю. Перемещая мышь по поверхности стола или по специальному коврику, можно перемещать по экрану *указатель мыши* (называемый также *курсором мыши*), который, как правило, выглядит в виде стрелки. Наведя указатель мыши на какой-то объект,

нарисованный на экране, можно совершить какое-либо действие с этим объектом, щёлкнув по кнопке мыши. Например, для того, чтобы удалить документ, можно перенести с помощью мыши картинку, изображающую документ, на картинку мусорной корзины.

Для начинающих пользователей мышь позволяет значительно облегчить работу с компьютером (рис. 1.3). Научиться пользоваться мышью можно буквально за минуту, в то время как освоение клавиатуры занимает куда больше времени. Однако профессиональные пользователи предпочитают в большей степени использовать клавиатуру.



Рисунок 1.3. – Мышь

1.1.4. Системный блок

Системный блок компьютера – наименее внешне привлекательный компонент. Однако, несмотря на это, он является наиболее важной частью персонального компьютера. В нём располагаются элементы, выполняющие все действия по обработке и хранению информации, а так же преобразованию её в различные формы – видеоизображение, звук и т.д.

В принципе, компьютер может работать без монитора, клавиатуры и мыши, но без системного блока он работать не будет. Таким образом, можно смело сказать, что системный блок – это и есть сам компьютер.

1.1.5. Другие устройства

В среде компьютерных технологий очень часто используется термин *опция*, который произошёл от английского слова *option* и означает выбор, альтернативы или возможный вариант выбора. Когда говорят, что какая-то возможность является *опциональной*, это означает, что данная возможность может присутствовать, а может и отсутствовать.

Сейчас мы поговорим об опциональных (необязательных) устройствах, которые могут быть подключены к компьютеру. Таких устройств существует огромное множество, но мы рассмотрим только самые основные.

Принтер – это устройство вывода, которое служит для печати текста и графики на бумаге (рис. 1.4).



Рисунок 1.4. – Принтер

Звуковые колонки – служат, разумеется, для воспроизведения звука. Колонки могут быть подключены к компьютеру только в том случае, если он имеет звуковую карту (рис. 1.5). Подробнее о том, что это такое будет рассказано позже.



Рисунок 1.5. – Аудио система

Сканер – устройство ввода, как бы антипод принтера. Сканер позволяет сканировать и загружать в компьютер графическую информацию, изображённую на бумаге (рис. 1.6). Сканер можно использовать и для ввода текста, для этого сначала необходимо ввести графическую информацию, а затем обработать её с помощью программы распознавания текста.



Рисунок 1.6. – Сканер

Цифровая видеокамера – позволяет передавать видеоизображение в компьютер в реальном масштабе времени (рис. 1.7). Зачастую используется для видеоконференций по сети Интернет.



Рисунок 1.7. – Цифровая видеокамера

Графический планшет (дигитайзер) – устройство, предназначенное для ввода художественной графической информации. Как правило, представляет собой планшет и специальное перо. Дигитайзеры намного удобнее для рисования, чем мышь, поэтому зачастую используются профессиональными художниками и дизайнерами (рис. 1.8).



Рисунок 1.8. – Дигитайзер

Игровые устройства – различные джойстики, геймпады (рис. 1.9), рули и другие устройства, которые предназначены для более удобного управления при игре в аркадные игры и симуляторы автомобилей или самолётов.



Рисунок 1.9. – Джойстик и геймпад

Световое перо – устройство ввода, которое можно использовать вместо мыши. Пользователь водит световым пером по экрану, и позиция светового пера передаётся в компьютер. Световое перо, также как и дигитайзер, более удобно для рисования, чем мышь.

1.2. Компоненты системного блока

Как уже говорилось, системный блок – это самая главная часть компьютера. Внутри системного блока находится ряд устройств, необходимых для функционирования компьютера: процессор, оперативная память, видеоадаптер, материнская плата, жёсткий диск и многие другие. Давайте заглянем внутрь системного блока, чтобы, наконец, понять, как же работает компьютер и из чего он состоит.

1.2.1. Корпус

Корпус системного блока – это не только внешняя оболочка. Внутри корпус имеет крепления для установки всех остальных компонент. Кроме того, в состав корпуса входит блок питания (рис. 1.10). Корпус определяет как внешний вид компьютера, так и возможности его дальнейшей модернизации. Дизайн корпуса – это постоянное поле экспериментов создателей компьютерной техники. Существует огромное количество различных дизайнов: от очень простых и непрезентабельных, до очень изощрённых, имеющих очень причудливый внешний вид. Для особых ценителей красоты выпускаются наборы, включающие корпус, мышь и клавиатуру, выполненные в одном стиле.

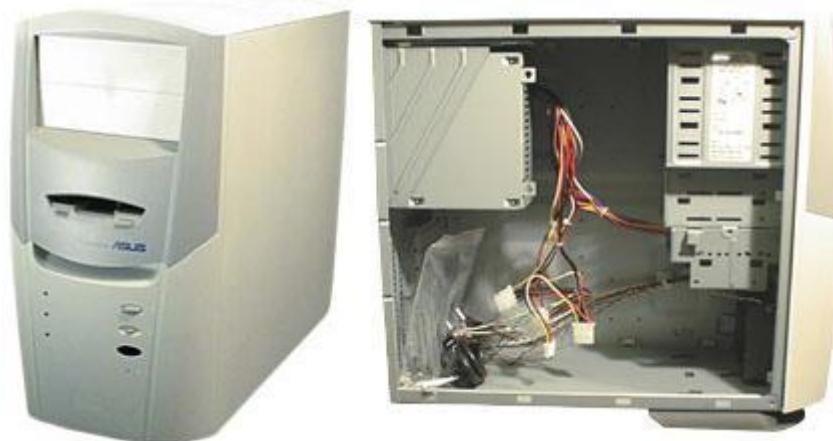


Рисунок 1.10. – Корпус компьютера

1.2.2. Процессор

Как уже говорилось, процессор является самым главным устройством компьютера. Именно он выполняет программы, вычисляет арифметические выражения, управляет работой других устройств.

Процессор персонального компьютера представляет собой небольшую квадратную микросхему, размером несколько сантиметров, с большим количеством ножек (рис. 1.11). Основой процессора является полупроводниковый кристалл. При изготовлении процессоров требуется максимальная стерильность, так как даже мельчайшая пылинка, случайно

попавшая в кристалл, может его испортить. Поэтому инженеры, работающие в цехах по производству процессоров, работают только в защитных скафандрах.



Рисунок 1.11. –Процессор

Во время работы процессор сильно нагревается, поэтому необходимо его охлаждать с помощью вентилятора, который крепится поверх процессора. Зачастую в комплекте с вентилятором идёт радиатор, который позволяет ещё сильнее охлаждать процессор. Радиатор представляет собой металлическую пластину (из меди или серебра) с бороздами (см. рис. 1.12). Благодаря бороздам, верхняя часть радиатора имеет большую площадь, чем нижняя, и, соответственно, обладает большей теплоотдачей.



Рисунок 1.12. – Радиатор процессора

1.2.3. Дисковые накопители информации

Выпускаемые накопители информации представляют собой гамму запоминающих устройств с различным принципом действия физическими и технически-эксплуатационными характеристиками. Основным свойством и назначением накопителей информации является ее хранение и воспроизведение. Запоминающие устройства принято делить на виды и категории в связи с их принципами функционирования, эксплуатационно-техническими, физическими, программными и другими характеристиками. Так, например, по принципам функционирования различают следующие виды устройств: электронные, магнитные, оптические и смешанные – магнитооптические. Каждый тип устройств организован на основе соответствующей технологии хранения/воспроизведения/записи цифровой

информации. Поэтому, в связи с видом и техническим исполнением носителя информации различают: электронные, дисковые и ленточные устройства.

Обратим особое внимание на дисковые магнитные накопители. Основным свойством дисковых магнитных устройств является запись информации на носитель с концентрическими замкнутыми дорожками. Плоский дисковый носитель вращается в процессе чтения/записи, чем и обеспечивается обслуживание всей концентрической дорожки, чтение и запись осуществляется при помощи магнитных головок чтения/записи, которые позиционируют по радиусу носителя с одной дорожки на другую. Дисковые устройства делят на гибкие (*Floppy Disk*) и жесткие (*Hard Disk*) накопители и носители.

НГМД

Накопитель на гибких магнитных дисках (НГМД) служит для чтения/записи информации на носители, называемые дискетами или флоппи-дискетами. Сам накопитель часто называют просто дисководом (рис. 1.13) и обозначается аббревиатурой FDD (*Floppy Disk Drive*).



Рисунок 1.13. – Флоппи дисковод

Дискета представляет собой магнитный диск, упрятанный в тонкий пластиковый корпус. Дисковод содержит магнитную головку, которая вплотную касается магнитного диска при считывании информации. Из-за прямого касания возникает сила трения, поэтому диск вращается с достаточно маленькой скоростью.

Благодаря невысокой стоимости и повсеместной распространённости дисководов, дискеты являются одним из самых простых способов переноса программ и данных с одного компьютера на другой. Однако, ёмкость дискет очень маленькая, стандартный объём: 1,44 Мб. Иногда приходится использовать несколько дискет для того, чтобы записать ту или иную программу (рис. 1.14). Кроме того, считывание с дискеты и запись на неё выполняется очень долго.



Рисунок 1.14. – Дискета

НЖМД

Самый первый накопитель на жестком диске был разработан на фирме IBM в самом начале 70-х годов. Этот четырнадцатидюймовый диск хранил по 30 Мбайт информации на каждой стороне, что нашло отражение в названии "винчестер", позже прочно закрепившимся за накопителями на жестких дисках. Дело в том, что емкость диска 30/30 перекликается с названием известного ружья фирмы "Winchester". Этот накопитель до сих пор используется на некоторых вычислительных центрах в качестве столика для чая. Первый серийный накопитель на жестких дисках - 3340 - был создан фирмой IBM в 1973 году. Он имел емкость 140 Мбайт и стоил 8600 американских долларов. Эти накопители предназначались для использования на больших универсальных ЭВМ.

При разработке первой модели компьютера IBM PC в нем не был предусмотрен встроенный винчестер, однако уже в следующей модели он был установлен (20 Мб). В компьютере PC AT винчестер уже являлся основным средством повышения эффективности компьютера - пользователям не требовалось больше загружать операционную систему с дискет и искать каждый раз новую дискету при начале работы с какой-либо программой. Возможность хранения на встроенном диске больших объемов данных и программ значительно расширила диапазон использования персональных компьютеров.

Накопители на жестких дисках объединяют в одном корпусе носитель (носители) и устройство чтения/записи, а также, нередко, и интерфейсную часть, называемую собственно контроллером жесткого диска. Типичной конструкцией жесткого диска является исполнение в виде одного устройства - камеры, внутри которой находится один или более дисковых носителей, закреплённых на одной оси и блок головок чтения/записи с их общим приводящим механизмом. Обычно, рядом с камерой носителей и головок располагаются схемы управления головками, дисками и, часто, интерфейсная часть и/или контроллер. На интерфейсной карте устройства располагается собственно интерфейс дискового устройства, а контроллер с его интерфейсом располагается на самом устройстве. С интерфейсным адаптером схемы накопителя соединяются при помощи комплекта шлейфов.

Информация заносится на концентрические дорожки, равномерно распределенные по всему носителю. В случае большего, чем один диск, числа носителей все дорожки, находящиеся одна под другой, называются цилиндром (рис. 1.15). Операции чтения/записи производятся подряд над всеми дорожками цилиндра, после чего головки перемещаются на новую позицию.



Рисунок 1.15. – Винчестер

Герметичная камера предохраняет носители не только от проникновения механических частиц пыли, но и от воздействия электромагнитных полей. Необходимо заметить, что камера не является абсолютно герметичной т.к. соединяется с окружающей атмосферой при помощи специального фильтра, уравнивающего давление внутри и снаружи камеры. Однако воздух внутри камеры максимально очищен от пыли, т.к. малейшие частички могут привести к порче магнитного покрытия дисков и потере данных и работоспособности устройства.

Диски вращаются постоянно, а скорость вращения носителей довольно высокая (от 4500 до 10000 об/мин), что обеспечивает высокую скорость чтения/записи. По величине диаметра носителя чаще других производятся 5.25, 3.14, 2.3 дюймовые диски. На диаметр носителей несменных жестких дисков не накладывается никакого ограничения со стороны совместимости и переносимости носителя, за исключением форм-факторов корпуса ПК, поэтому, производители выбирают его согласно собственным соображениям.

Жёсткий диск установлен внутри системного блока и закреплён винтами. Предполагается, что жёсткий диск предназначен только для хранения данных на конкретном компьютере, а не для переноса данных с одного компьютера на другой, но, если возникла необходимость перенести данные большого объёма, можно отключить жёсткий диск от одного компьютера и подключить к другому. Однако, следует быть очень осторожным: жёсткий диск очень хрупок и даже несильного удара достаточно, чтобы вывести его из строя.

Для удобства хранения информации, пространство жёсткого диска делится на несколько областей, которые называют *логическими дисками* или *логическими разделами*, которые можно сравнить с отдельными полками в шкафу. Важно заметить, что количество логических дисков никак не связано с количеством физических дисков. Для названия дисков используются буквы латинского алфавита, к которым добавляется двоеточие. Таким образом, максимальное количество дисков – 26: от A: до Z:, в то время как физических дисков обычно подключают не более двух.

Обозначения А: и В: зарезервированы для дисководов. Если компьютер имеет только один дисковод, то диск В: не используется. Обозначения от С: до Z: могут использоваться для логических разделов жёсткого диска, привода CD-ROM, сетевых дисков и т.д.

1.2.4. Оперативная память

Оперативная память персонального компьютера представляет собой небольшие платы с микросхемами. Вообще, существует два способа реализовать оперативную память. Первый называется *статической* памятью, а второй – *динамической*. Статическая память состоит из множества логических элементов, называемых триггерами. Триггер может находиться в одном из двух состояний, причём перейдя в одно из состояний, он будет находиться в нём, пока есть электропитание. Условно, триггер можно сравнить с выключателем: можно поставить выключатель в состояние «вкл» или «выкл», и он будет постоянно находиться в этом состоянии.

Динамическая память строится на основе микроскопических конденсаторов. Если конденсатор заряжен – это означает единицу, в противном случае – ноль. Однако, заряд конденсатора очень быстро иссякает, поэтому его необходимо постоянно регенерировать. На это приходится тратить время и дополнительную электроэнергию.

Благодаря своей простоте, стоимость динамической памяти в несколько раз меньше статической. Кроме того, во время работы статическая память выделяет очень много тепла, поэтому возникают дополнительные технические проблемы, связанные с её охлаждением. По этим причинам оперативная память компьютера является динамической. Более быстрая статическая память применяется в кэш-памяти процессора.

1.2.5. Видеоадаптер

Монитор подключается к компьютеру через видеоадаптер. Основная задача видеоадаптера – хранить изображение, которое должно быть отображено на мониторе, и преобразовывать цифровую информацию в аналоговую.

Большинство современных видеоадаптеров также позволяют ускорить обработку графической информации (рис. 1.16). Дело в том, что обработка графической информации, в особенности это касается трёхмерной графики, требует большого количества вычислений. Если ими будет заниматься процессор, то у него практически не останется времени ни на что другое. Поэтому современные видеоадаптеры берут часть «ответственности» на себя. Задача процессора в этом случае состоит только в том, чтобы сообщить, что необходимо сделать видеоадаптеру, передав необходимые команды. После этого, процессор может вернуться к другим делам, а видеоадаптер начнёт самостоятельно исполнять эти команды.



Рисунок 1.16. – Видеоадаптер

Видеоадаптеры серии GeForce, разработанные компанией nVidia, уже являются, по сути, графическими процессорами, т.е. процессорами, предназначенными специально для работы с трёхмерной графикой. Их производительность при работе с графикой во много раз превышает производительность центрального процессора.

1.2.6. Материнская плата

Материнская плата служит для того, чтобы связать все компоненты компьютера. Если проводить аналогию с человеком, то материнская плата – это скелет и спинной мозг компьютера.

На материнской плате находится разъём для процессора и для модулей ОЗУ, контроллеры дисковых устройств, к которым подключаются дисководы, накопители жёстких дисков и другие устройства внешней памяти, о которых будет рассказано позже (рис. 1.17). На материнской плате расположены разъёмы для подключения клавиатуры, мыши и других устройств.



Рисунок 1.17. – Материнская плата

Каждая материнская плата имеет так называемые слоты расширения. Слот – это разновидность разъёма. Например, на приставке «Dendi» разъём для подключения картриджей являлся как раз слотом. Конечно, слоты материнской платы не предназначены для картриджей от приставки. Они служат для подключения различных дополнительных устройств, которые расширяют возможности компьютера: видеоадаптер, звуковая карта, сетевая карта, модем и т.д.

При включении компьютера его оперативная память совершенно пуста. Но процессору необходимы инструкции, которые он смог бы выполнять. И даже для того, чтобы загрузить программу с диска, необходимы соответствующие инструкции. Поэтому компьютеру необходимо постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), которое может хранить информацию даже при выключенном компьютере и, в тоже время, работать с которым так же просто как с обычной оперативной памятью. Для этого служит специальная микросхема, расположенная на материнской плате. Программы, находящиеся в ПЗУ называют «защитыми», потому что они были внесены туда на этапе изготовления микросхемы. Комплект программ, зашитых в ПЗУ, называют *базовой системой ввода-вывода* (BIOS – Basic Input/Output System). Можно сказать, что BIOS – это инстинкты компьютера.

Однако, для того, чтобы правильно работать, одних программ недостаточно. Необходимо также иметь информацию о конфигурации компьютера. Так как конфигурация может меняться, информацию о ней нельзя хранить в ПЗУ. Специально для этого служит микросхема «энергонезависимой» памяти, изготовленная по технологии CMOS (сокр. от *Complementary Metal-Oxide Semiconductor* - комплементарный металлооксидный полупроводник).

От ОЗУ эта память отличается тем, что её содержимое не стирается при выключении питания, а от ПЗУ – тем, что её содержимое можно менять. Конечно, эта память не совсем энергонезависимая – она питается от батарейки, которая также находится на материнской плате, но потребляет настолько мало энергии, что заряда батарейки может хватить на несколько лет. Кроме того, сегодня вместо батарейки используют аккумулятор, который подзаряжается при каждом включении компьютера.

В последнее время выпускается множество интегрированных материнских плат, т.е. платы, в которые сразу встроены (интегрированы) некоторые устройства. Например, очень часто встречаются материнские платы со встроенным звуковым адаптером и графическим адаптером. Некоторые материнские платы имеют встроенный модем или сетевой адаптер.

1.2.7. Мультимедийные устройства

Как уже говорилось, информация может быть представлена различным образом. Причём информация воспринимается гораздо лучше, если она представлена сразу несколькими способами. Например, когда человек смотрит фильм, он воспринимает сразу и визуальную, и звуковую информацию, которые дополняют друг друга. Компьютерные мультимедийные устройства как раз и служат для того, чтобы предоставить пользователю информацию различными средствами. Слово «мультимедиа» так и переводится: много средств. К мультимедийным устройствам относят звуковой адаптер, привод CD-ROM, средства для ввода видеoinформации с видеомagneтофона или телекамеры и для вывода на телевизор и многие другие устройства. Рассмотрим, для чего они служат.

Звуковой адаптер

Звуковой адаптер необходим для того, чтобы компьютер мог воспроизводить и записывать звук. На звуковом адаптере находятся разъёмы для подключения колонок или наушников, микрофона и синтезатора (или MIDI-клавиатуры). Некоторые звуковые адаптеры имеют разъём для подключения джойстика.

Звук должен воспроизводиться в реальном масштабе времени, поэтому, чтобы освободить процессор от необходимости постоянно контролировать воспроизведение, звуковой адаптер только получает необходимые команды от процессора, а затем полностью занимается процессом воспроизведения звука, в то время как процессор может заниматься выполнением других задач. Кроме воспроизведения, звуковой адаптер может и записывать звуки с микрофона или другого устройства.

Практически все современные звуковые адаптеры позволяют воспроизводить стереозвук, а некоторые даже имеют средства для воспроизведения квадрофонического звука (четыре колонки вместо двух), который создаёт потрясающий эффект присутствия.

Профессиональные звуковые адаптеры содержат в себе синтезатор музыкальных инструментов и позволяют очень качественно воспроизводить музыку, а, подключив MIDI-клавиатуру, можно быстро создавать музыку прямо на компьютере.

Привод CD-ROM

Для хранения звуковой и видеоинформации требуются большие объёмы памяти. Одним из наиболее простых и дешёвых средств хранения является компакт-диск (CD-Disk/DVD-Disk). Для того, чтобы прочитать информацию с лазерного диска, требуется привод CD-ROM/ DVD-ROM Drive (рис. 1.18).



Рисунок 1.18. – DVD-ROM

Привод CD-ROM достаточно универсален: он может воспроизводить как обычные звуковые (предназначенные для CD-плейров) и видеодиски, так и диски, предназначенные специально для компьютера, содержащие, например, прикладные программы.

В принципе, сегодня привод CD-ROM является почти обязательной частью персонального компьютера, так как большинство прикладных программ распространяются именно на компакт-дисках.

Плата оцифровки видеоизображений

Плата оцифровки видеоизображений (по-английски – Video capture card) служит для подключения видеомагнитофона или телекамеры к компьютеру и получения видеоизображений в реальном масштабе времени (рис. 1.19). С помощью этой платы можно смотреть видеофильмы прямо на экране монитора. Как правило, эта плата используется в студиях, где занимаются видеомонтажом: сначала видеоизображение оцифровывается и записывается на жёсткий диск, а затем редактируется с помощью специальных программ.



Рисунок 1.19 – ТВ-тюнер

Кроме того, существуют устройства, называемые TV-кодерами, позволяющие передать информацию обратно с компьютера на видеомагнитофон или телевизор.

Некоторые видеоадаптеры имеют встроенные TV-вход и TV-выход, таким образом, дополнительные устройства не требуются.

Другие устройства

Сегодня имеются в продаже такие устройства как FM-тюнер и TV-тюнер (рис. 1.20). Первый позволяет ловить радиопередачи полосы FM или УКВ, а второй – телепередачи, однако для этого необходимо подключить телевизионную антенну.



Рисунок 1.20. – TV-тюнер

1.2.8. Устройства телекоммуникаций

Компьютеры могут обмениваться информацией друг с другом, но для этого они должны обладать соответствующим оборудованием. Одним из средств обмена информацией между компьютерами является телефонная сеть. Для того, чтобы подключить компьютер к телефонной сети, необходим модем.

Название произошло от двух слов: модулятор и демодулятор. При передаче сигнала он модулируется (преобразуется из цифрового вида в аналоговый), а при получении демодулируется (преобразовывается из аналогового в цифровой). Разумеется, для того, чтобы соединить два компьютера по телефонной сети, каждый из них должен иметь модем (рис. 1.21).



Рисунок 1.21. – Внешний модем

Другим способом объединить компьютеры является использование специальных кабелей и сетевых адаптеров. Сетевой адаптер позволяет обмениваться информацией значительно быстрее, чем модем, и позволяет объединить большое количество компьютеров в одну сеть (рис. 1.22). Однако для создания такой сети требуются дополнительные затраты на приобретение и прокладку сетевых кабелей. Сетевые адаптеры различаются по скорости передачи данных 10/100 Мб/с.



Рисунок 1.22. – Сетевой адаптер

В настоящее время производители встраивают сетевые адаптеры в материнские платы. При необходимости дополнительного сетевого подключения используют сетевые адаптеры с PCI интерфейсом. Число дополнительных сетевых карт ограничивается количеством свободных PCI интерфейсов материнской платы.

Контрольные вопросы:

Задание

Что входит в состав системного блока? Какие компоненты системного блока являются необходимыми, а какие – нет?

Для чего служит процессор? Зачем ему нужен вентилятор?

Для чего служит дисковод? В чём достоинства и недостатки дисковода?

Для чего служит винчестер? Какие преимущества он имеет по сравнению с дисководом?

Для чего служит оперативная память? Чем динамическая память отличается от статической? Почему оперативная память персонального компьютера является динамической?

Что такое видеоадаптер и для чего он служит? Что такое видеоускоритель?

Какую функцию выполняет материнская плата? Что расположено на материнской плате? Для чего служит ПЗУ?

Что такое мультимедиа? Какие существуют мультимедийные устройства? Для чего они служат?

Что такое модем? Для чего он служит? Что такое сетевой адаптер?

Характеристики аппаратного обеспечения компьютера

Приобретая компьютер, очень важно знать, чем одни комплектующие отличаются от других, и какие из них лучше выбрать. Для этого нужно знать, какими характеристиками они обладают, и на что влияет та или иная характеристика. Кроме того, зная характеристики компонент, Вам проще будет ориентироваться в прайс-листах фирм по продаже компьютерной техники.

1.2.9. Монитор

Характеристики:

- размер диагонали: 14, 15, 17, 19, 21 дюйм и более;
- диагональ видимой области экрана;
- оптимальное разрешение: 640x480, 800x600, 1024x768, 1280x1024;
- максимальное разрешение: 1024x786, 1280x1024, 1600x1200, 1960x1600;
- частота вертикальной развёртки: от 60 до 300 герц;
- геометрия стекла: сферическая, цилиндрическая, плоская;
- цифровая настройка;
- фокусировка;
- безопасность для здоровья.

Приобретая компьютер, наиболее пристальное внимание необходимо уделить выбору монитора, так как поспешный выбор может сильно сказаться как на удобстве работы с компьютером, так и на Вашем здоровье.

Раньше, наиболее распространены были мониторы на основе электронно-лучевых трубок (ЭЛТ). Теперь большинство пользователей покупают в основном LCD мониторы и старый парк пополняется мониторами нового типа.

Рассмотрим принцип действия ЭЛТ. Так как глаз человека реагирует на свет красного, синего и зеленого цветов, все существующие цвета можно получить путем смешения этих трех основных. Технология получения цвета в ЭЛТ основана на использовании очень маленьких точек фосфора трех различных составов, нанесенных на внутреннюю поверхность экрана. Каждый вид фосфора испускает красный, зеленый или синий свет. Так как группы из трех точек, излучающие свет различной окраски, расположены очень близко друг к другу, человеческий глаз не воспринимает их по отдельности, а

создается впечатление единой цветовой точки. Три разных электронных луча попадают на соответствующие им точки и, изменяя свою интенсивность, формируют цвет точки на экране монитора.

Размер диагонали

Основной характеристикой монитора, на которую в первую очередь обращают внимание, является размер диагонали. На мониторе с большей диагональю гораздо легче разглядеть мелкие детали. Кроме того, мониторы с большей диагональю, как правило, выигрывают и по другим характеристикам. Однако, под диагональю монитора подразумевают диагональ лучевой трубки, видимое же изображение всегда на дюйм-два меньше.

Разрешение

Изображение, отображаемое на мониторе, состоит из множества точек. Разрешение монитора показывает, насколько много точек может отобразить экран. Каждый монитор может поддерживать множество различных разрешений. Как правило, в прайс-листах указывается оптимальное разрешение, наиболее подходящее для данного монитора, и максимальное разрешение, поддерживаемое данным монитором. На максимальное разрешение монитора влияют такие характеристики, как размер диагонали и размер зерна. Зерно – это мельчайшая цветовая точка на экране. Чем больше размер экрана и меньше размер зерна, тем большего разрешения можно добиться.

Частота вертикальной развёртки

Изображение на экране монитора формируется в результате прохода электронного луча. Даже если изображение на экране не изменилось, оно постоянно «перерисовывается» лучом. Чем чаще «перерисовывается» картинка на экране, тем стабильнее кажется изображение. Частота вертикальной развёртки как раз показывает, с какой частотой происходит обновление картинки. При частоте 60 герц и ниже мерцание очень сильно утомляет глаза. По современным меркам, безопасной для глаз частотой является 85Hz. Такую частоту монитор обычно способен выдать на разрешении, предшествующем максимальному. Разницу в частотах более 100Hz человеческий глаз, как правило, не различает, поэтому не имеет смысла обращать на это внимание при выборе. Оптимальными следует считать установки 85-100Hz. Единственным вариантом, когда реально может быть необходима более высокая частота, является применение стереочков. В такой ситуации картинка выводится попеременно на каждый глаз, и в результате реальная частота падает ровно в два раза. Производители рекомендуют устанавливать не менее 120Hz (что дает реально 60). Следует также помнить, что частотные характеристики определяются не только монитором, а сочетанием «видеоплата-монитор». Если видеоадаптер низкокачественный, то самый лучший монитор будет показывать ужасно. Таким образом, частоты определяются худшим компонентом из этой пары.

Геометрия стекла

Одной из важных характеристик монитора является геометрия стекла. Если экран монитора имеет выпуклую форму, то изображение немного искажается. В результате длительной работы за таким монитором, глаза привыкают к искажениям, что вредно сказывается на зрении. Форма стекла может иметь сферическую форму, цилиндрическую и плоскую. Наиболее предпочтительной для глаз является совершенно плоская поверхность лучевой трубки, так как при этом искажения практически отсутствуют.

Цифровое управление

Старые мониторы имели на передней панели ручки настройки наподобие советских телевизоров. При переключении видеорежимов монитор забывал предыдущую настройку, и его приходилось каждый раз подстраивать. Потом появился внутренний процессор, который запоминал настройки. Настройка монитора стала осуществляться при помощи кнопок, управление стало цифровым. Следующим этапом стало появление экранного меню, которое показывает, какие параметры и в каких пределах можно установить в данный момент. Так как цифровые мониторы “помнят” некоторое количество настроек, на заводе настраивают часто используемые видеорежимы и навсегда закладывают в память монитора. Таким образом, например, если Вы, настраивая монитор, совершили ошибку, то всегда можно вернуться к стандартным заводским настройкам. Правда, следует помнить, что зачастую мониторы выпускаются на другом конце света, а магнитное поле Земли влияет на качество картинки, поэтому заводские установки далеко не всегда идеальные.

Фокусировка

Говоря о фокусировке, подразумевают, что картинка должна быть равномерно четкой по всему экрану. Достигается это, если точка, которую высвечивает луч на люминофоре, везде равномерно круглая. Если расстояние от электронной пушки до стекла везде одинаковое, достичь этого просто (в обычных трубках со сферической поверхностью). Если же расстояние разное, то точка может расплыться в овал, что как раз и ведет к расфокусировке. Из-за этого, в цилиндрических, а тем более в плоских трубках производители вынуждены устанавливать специальные устройства, изменяющие напряжение на пушке в зависимости от расстояния до плоскости экрана. Естественно, это удорожает конструкцию, что является одной из причин, почему плоские трубки существенно дороже обычных.

Безопасность

При покупке монитора всегда возникают вопросы о безопасности для здоровья. Монитор является источником резидентной (постоянной) радиации, может провоцировать обострения заболеваний глаз. Неправильная организация рабочего места, в частности, неправильное расположение монитора на столе может послужить причиной компьютерного зрительного синдрома, а также

постоянных болей в шейном отделе позвоночника. Впрочем, давайте подробно остановимся на всех этих факторах.

Излучения

Монитор является источником практически всех видов электромагнитного излучения (радиации). В зависимости от воздействия на объект, эти излучения, бывают ионизирующими и неионизирующими. К ионизирующим относится рентгеновское излучение, которое широко используется в медицине, к неионизирующим - электромагнитное поле (излучение) сверхнизкой и низкой частоты.

Ионизирующее излучение, воздействуя на объект, в частности, на клетки человека, вызывает их повреждение за счет образования ионов. Эти повреждения могут быть летальными, когда клетка погибает, и сублетальными, когда клетка выживает, но информация, "зашифрованная" в нее, портится. Такие клетки могут быть источником возникновения рака.

Электромагнитные излучения сверхнизкой частоты не обладают способностью вызывать ионизацию, а, соответственно, и мутации. Их действие на живую клетку мало изучено, однако известно, что они за относительно короткий срок воздействия (10-15 лет) не приводят к возникновению злокачественных опухолей. Существует огромное количество исследований электромагнитного поля сверхнизкой частоты, одни из которых доказывают, что этот вид излучения вреден для здоровья, а другие - обратное. Все работы, доказывающие вред электромагнитного поля сверхнизкой частоты, опираются на эпидемиологические данные. Это означает, что здесь могут быть неточности, не исключены влияния других факторов. Конкретного, повреждающего механизма воздействия электромагнитного поля сверхнизкой частоты никто не знает.

Одним словом, чтобы не запутывать Вас в подробностях действия электромагнитных излучений, можно все резюмировать следующим образом: ионизирующие излучения, такие, как рентгеновское, при определенной дозе облучения могут вызывать возникновение злокачественных опухолей. Электромагнитные поля сверхнизкой частоты не представляют угрозы для здоровья человека, однако, в силу того, что их действие мало изучено, рекомендуется уменьшить их количество.

Рентгеновское излучение, исходящее от монитора, ничтожно мало и сравнимо с естественным радиационным фоном. Это означает то, что сидите ли Вы рядом с дисплеем или гуляете по улице – дозу получите примерно одну и ту же. Исключения составляют бракованные мониторы, уберечься от которых можно, выбирая известную марку, у известного поставщика и в известном магазине. Хотя никто не будет против, если Вы придете в магазин вместе со счетчиком и посчитаете микрорентгены в час.

Стандарты, регулирующие электромагнитные излучения сверхнизкой частоты

Одним из первых стандартов является MPR I, который был разработан Шведским департаментом стандартов в 1987 году. Спустя три года вышел MPRII, который был принят в странах западной Европы за основной стандарт (ISO). Шведская конфедерация профессиональных союзов (ТСО), имеющая в своих рядах более полутора миллионов работников, решила ужесточить этот стандарт и предложила ТСО'92. Все требования MPRII в отношении передней поверхности монитора были приближены с 50 до 30 см.

Существуют и другие стандарты по электромагнитному излучению, однако ТСО и MPR являются наиболее распространенными и признанными большинством производителей мониторов.

В современных стандартах ТСО'95 и ТСО'99 требования к уровню электрического и магнитного полей не изменились по сравнению с ТСО'92.

Компьютерный зрительный синдром (КЗС)

Большинство пользователей при длительной работе с монитором испытывают боли в глазных яблоках, слезотечение или, наоборот, сухость, покраснение глаз. При этом, часто беспокоят головные боли, появляется быстрая утомляемость. Американские ученые обнаружили, что все это может являться следствием длительной работы с монитором. Особенности дисплейного изображения является его высокая частота регенерации (частота кадров), относительно низкая контрастность, а также тот факт, что монитор является источником света. Центральная нервная система человека воспринимает всю информацию, поступающую через глаза, однако далеко не все доходит до сознания. Масса ненужной информации, например, мелькание за пределами монитора, может вызывать через определенное время утомление. Эта реакция направлена на то, чтобы отвлечь человека от какой-то работы, заставить его сделать перерыв, а затем с новыми силами возобновить работу. Те же, кто этого не понимает, рискуют постоянно испытывать симптомы компьютерного зрительного синдрома.

Известно, что рано или поздно КЗС возникает у всех пользователей. Различно лишь время, необходимое до возникновения симптомов. Существуют минимальные рекомендуемые требования к монитору, для того, чтобы свести это время к приемлемым цифрам:

- при цветном экране количество цветов должно быть не менее 256, оптимальным считается режим True color;

- разрешение 800x600 точек при отсутствии мерцания;

- размер зерна должен быть не более 0.28 мм, чем меньше зерно, тем лучше;

- рекомендуемый размер экрана может отличаться для различных работ. Для домашних пользователей минимальный размер 14 дюймов по диагонали;

- частота регенерации должна составлять не менее 85 Гц. Оптимальной считается установка максимально возможной частоты при отсутствии мерцания;

блики на экране монитора должны отсутствовать. При невозможности изменить освещение необходимо использовать антибликовые экраны;

при работе с текстом предпочтительно в качестве фона использовать белый цвет и черные символы. Такое сочетание меньше всего влияет на восприятие текста.

ТСО

Стандарт ТСО введен Шведской Конфедерацией Профессиональных Союзов (ТСО). В ТСО'92 допустимые уровни электромагнитного излучения более жесткие. Если МРР остается стандартом по электромагнитной безопасности, то ТСО на сегодняшний день представляет универсальный стандарт, регулирующий воздействие всех потенциально вредных факторов. В эргономические параметры входят цветность, яркость, линейность символов, частота регенерации, размер экрана, размер зерна и многое другое. Несоответствие какому-либо параметру, так или иначе, может приводить к ухудшению качества работы, вредному влиянию на пользователя, что оговорено в тексте стандарта.

Энергосберегающие параметры к здоровью прямого отношения не имеют, в отличие от экологических. Последние предъявляют требования к производству и утилизации монитора. Если рядом с домом находится неблагоприятный в экологическом отношении завод по производству мониторов, то электромагнитные излучения будут последними в списке вредных факторов, воздействующих на пользователя.

Что касается политики ТСО, то можно отметить, что эта организация всегда стоит на принципах ужесточения стандартов. При появлении новых данных исследований ТСО сразу же вносит коррективы, которые отражаются в очередном варианте стандарта. ТСО – это ассоциация профессиональных союзов, которые, в отличие производителей, всегда настроены на адекватное ужесточение стандартов.

1.2.10. Корпус

Характеристики:

- форма: Desktop, Tower;
- размер: Mini, Midi, Big;
- стандарт: AT, ATX;
- мощность блока питания: от 230 ватт и выше.

Корпус компьютера определяет как внешний вид компьютера и удобство работы с ним, так и возможности для его дальнейшего совершенствования.

По форме корпуса делят на Desktop (горизонтальный) и Tower (вертикальный). Как правило, корпус Desktop занимает больше места на поверхности стола, поэтому его обычно ставят под монитор. Корпус типа Tower занимает меньше места, кроме того, его можно поставить и под стол. Корпуса типа Tower делятся по размеру на MiniTower (невысокий), MidiTower

(средний) и BigTower (высокий). Чем больше корпус, тем больше различных устройств можно в него поместить, и, следовательно, тем больше возможностей для совершенствования компьютера.

Существует несколько стандартов корпусов. Наиболее популярен сегодня стандарт ATX, который вытеснил старый стандарт AT. ATX-корпуса обладают улучшенной вентиляцией, кроме того блоки питания ATX-корпусов могут управляться с помощью самого компьютера. Это позволяет гораздо эффективнее управлять энергопотреблением компьютера.

Корпуса различаются по мощности блока питания. Чем мощнее блок питания, тем больше дополнительных устройств может быть подключено к компьютеру. Приобретая корпус с блоком питания малой мощности, Вы, тем самым, ограничиваете возможности модернизации вашего компьютера.

1.2.11. Клавиатура

Характеристики:

- количество клавиш: 101/102, 104/105, 107/108 и больше;
- разъем: DIN, mini-DIN;
- дополнительные возможности: эргономичная, беспроводная, с альтернативной раскладкой, со встроенным TouchPad'ом и другие.
- количество клавиш.

До появления операционной системы Windows-95, клавиатуры имели 101 или 102 клавиши (с дополнительной клавишей управления режимом клавиатуры). Затем появились клавиатуры с клавишами, специально предназначенными для работы в операционной системе Windows: две клавиши системного меню и одна клавиша контекстного меню, таким образом, клавиш стало 104 (105). Сперва, многих раздражало это нововведение, особенно любителей компьютерных игр, которым эти клавиши только мешались. Однако все клавиатуры стали выпускаться с этими дополнительными клавишами, и недовольным пришлось смириться. Затем появились 107-клавишные клавиатуры, имеющие кнопки управления энергопитанием компьютера: «Выключить», «Уснуть» и «Разбудить». В операционной системе Windows-98 они, как правило, не работают, но работают в Windows-2000. Выбирая клавиатуру, обратите внимание, где расположены эти кнопки. Желательно, чтобы они находились где-нибудь с краю, иначе случайным нажатием вы можете выключить компьютер, не сохранив важные данные.

Некоторые модели клавиатур имеют ещё больше клавиш, например, клавиши управления воспроизведением музыки: ▶, ◀, ▶▶, ◀◀, ▶▶▶, ◀◀◀, ■.

Разъём

Конструктивно для подключения клавиатуры используется кабель, оканчивающийся разъемом. Возможно два варианта разъема: 5-контактная розетка DIN (рис. 1.3.1) или малогабаритная розетка mini-DIN, пришедшая от компьютеров семейства PS/2, имеющая 6-контактов (рис. 1.3.2).

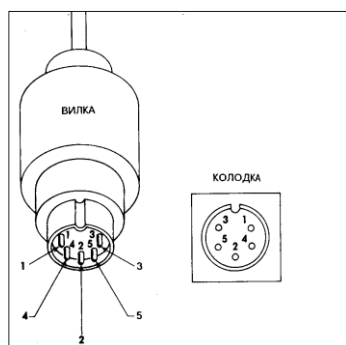


Рисунок 1.3.1. – Внешний вид разъёма DIN

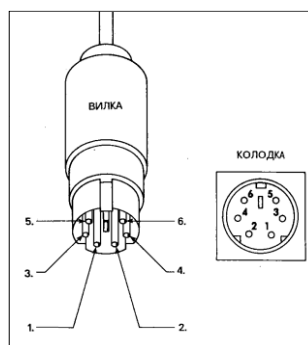


Рисунок 1.3.2. – Внешний вид разъёма mini-DIN

Электрически и логически интерфейс клавиатуры PS/2 совпадает с интерфейсом клавиатуры AT. Поэтому, если разъем клавиатуры и гнездо на системном блоке (материнской плате) не соответствует друг другу, то необходимо использовать соответствующий переходник. Предпочтительнее использовать переходники, выполненные в виде мягкого кабеля с разъемами. Монолитный переходник хуже тем, что малейшее движение кабеля вызывает большой момент силы, выламывающий переходник из гнезда.

Альтернативные клавиатуры

Так как клавиатура является основным средством ввода для многих пользователей, производители клавиатур предлагают многочисленные альтернативные эргономичные клавиатуры. Большинство альтернативных клавиатур придерживается стандартной раскладки QWERTY, несмотря на то, что ее эффективность признана невысокой. "Быстродействующие" альтернативные раскладки (самая известная из которых – DVORAK) в мире не прижились из-за нарушения принципа преемственности и совместимости.

Отличие альтернативных клавиатур состоит в их форме и дополнительных аппаратных и программных возможностях.

По американской классификации альтернативные клавиатуры разделяют на монолитные клавиатуры с расщепленной панелью, составные расщепляемые и настраиваемые клавиатуры, рельефные (контурные) клавиатуры.

Расщепленные (split keyboards) клавиатуры могут представлять собой монолитный блок с фиксированной подставкой для запястий и разведенной панелью клавиш отдельно для каждой руки (рис. 1.4) .



Рисунок. 1.4. – Внешний вид расщеплённой клавиатуры

Расщепляемые и настраиваемые клавиатуры (клавиатуры "палаточного типа" - tented keyboards) еще более редки (рис. 1.4). В них пытаются устранить недостаток клавиатур Microsoft Natural и им подобных: отсутствие возможности пользователям подогнать клавиатуру под свои предпочтения. Например, пользователя может не устроить угол, под которым выставлены половинки монолитной клавиатуры. В таком случае можно использовать составные клавиатуры, которые состоят из двух модулей.



Рисунок 1.5. – Внешний вид клавиатуры палаточного типа

1.2.12. Манипулятор «мышь»

Характеристики:

- вид разъёма: COM, PS/2, USB;
- количество кнопок, наличие ролика;
- принцип действия: опто-механическая, оптическая;
- эргономичность;
- дополнительные возможности: дополнительные кнопки, беспроводная, с прозрачным корпусом.

Вид разъёма

Первоначально, мышь можно было подключить только к последовательному порту компьютера (COM-порт), затем появились мыши с разъёмом PS/2 (такой же, как у клавиатуры). Сейчас существуют так же мыши с универсальным разъёмом USB. Благодаря большей пропускной способности разъёма USB такие мыши имеют более высокую разрешающую способность, т.е. координаты мыши определяются более точно, что бывает важно при редактировании графических изображений.

Количество кнопок

В течение длительного времени мыши делились только на двух-, и трёхкнопочные (мыши для компьютеров Macintosh вообще имеют только одну кнопку).

Однако в последнее время наибольшее распространение получили мыши с роликом. Как правило, ролик служит для прокрутки длинных текстов на экране компьютера. Кроме того, он одновременно работает как третья кнопка. Использовать ролик настолько удобно, что люди привыкают к нему буквально

за один день и впоследствии ощущают неудобство при работе с мышью без ролика.

Эргономичность

Даже если мышь называется эргономичной, это не значит, что лично Вам будет удобно с ней работать, поэтому при покупке обязательно оцените, насколько удобно держать её в руке.

Принцип действия

В основном все выпускаемые в настоящее время мыши делятся на опто-механические и оптические. В опто-механических мышах при движении ее по поверхности вращается шарик, находящийся в нижней части мыши. Вращение шарика передается двум перпендикулярно расположенным колесикам, с которых, с помощью оптрона, считывается относительное перемещение мыши. Колесико делается из металла и обтягивается резиной, поэтому они плохо двигаются на полированной или, наоборот, загрязненной поверхности. Лучше всего подкладывать под опто-механическую мышь специальный коврик, увеличивающий трение между шариком и поверхностью, по которой перемещается мышь.

Оптические мыши не содержат движущихся частей. Их работа основана на том, что при движении мыши по поверхности меняется отражение луча света, которое испускает мышь. Поэтому такой тип мыши меньше чувствителен к шероховатости и чистоте поверхности, однако более чувствителен к ее оптическим свойствам. С этой мышью также лучше использовать коврики, однако теперь они служат другой цели – обеспечить оптическую неоднородность поверхности.

Дополнительные возможности

Выпускается множество моделей с дополнительными возможностями. В том числе существуют беспроводные (wireless) модификации мышей. Как правило, передача информации компьютеру происходит через инфракрасный датчик. Такие мыши предоставляют больше свободы и удобства, однако их стоимость в несколько раз выше, чем обычных. Некоторые модели мышей имеют дополнительные кнопки. Для любителей экзотики выпускаются модели с прозрачным корпусом или мыши, которые одновременно являются телефонными трубками.

1.2.13. Процессор

Характеристики:

- архитектура, тип процессора и производитель;
- тактовая частота процессора: от 300 МГц до 2ГГц;
- частота системной шины: от 100 до 400 МГц;
- объём кэш-памяти: 128, 256, 512 Кб, 1 Мб;
- расширенные наборы инструкций;

□ тип разъёма: SocketA, Socket487, Socket423.

Архитектура

Архитектура процессора – понятие достаточно широкое. Архитектура процессора включает в себя совокупность всех принципов и технологий, использованных при разработке процессора.

Процессоры различных архитектур могут иметь разные системы команд и, таким образом, быть не совместимыми друг с другом.

Наиболее популярными на сегодняшний день являются процессоры семейства x86. Названа она так за то, что первые процессоры этой серии имели в качестве наименования числа, оканчивающиеся на 86: 8086, 80286, 80386, 80486. На сегодняшний день процессоры этого семейства выпускают две фирмы, жестоко конкурирующие друг с другом: Intel и AMD. Современные процессоры фирмы Intel называются Celeron, Pentium III, Pentium IV, а процессоры фирмы AMD называются Duron и Athlon. Многих интересует: процессоры какой фирмы лучше приобретать. Если несколько лет назад на этот вопрос можно было однозначно ответить: процессоры Intel были намного впереди, то сегодня однозначно сказать нельзя.

Все процессоры семейства x86 обладают совместимостью «сверху вниз». Это означает, что программа, написанная для старых поколений процессоров, сможет работать и на новых, но не наоборот. Процессоры фирм Intel и AMD совместимы друг с другом.

Тактовая частота процессора

Тактовая частота процессора показывает, сколько тактов происходит за секунду, например, при частоте 1 гигагерц происходит миллиард тактов в секунду. За один такт может выполняться одна элементарная команда процессора (например, сложение двух чисел). Для выполнения некоторых более сложных команд требуется несколько тактов процессора (например, на деление чисел). Таким образом, чем выше тактовая частота процессора, тем быстрее он работает.

Представьте себе марширующий взвод солдат. Сержант командует им: «Левой! Левой! Раз, два три!», задавая тем самым тактовую частоту. Если он будет командовать в два раза быстрее, то взвод пойдёт в два раза быстрее.

Системная шина

Когда говорят о характеристиках процессора, часто упоминают разрядность его шин и частоту системной шины. Шина – это набор проводников для передачи электрических импульсов. По каждому из проводников может либо идти, либо не идти импульс, таким образом, за один такт по одному проводнику можно передать 1 бит. Если шина содержит 32 проводника, то по ней можно передать 32 бита. В таком случае говорят, что разрядность шины равна 32 битам. Вообще, разрядность шины равна количеству проводников в ней. Однако такт процессора и такт шины – это не

одно и тоже. Шина процессора работает в несколько раз медленнее самого процессора.

Процессор имеет следующие основные шины:

Шина данных – служит для обмена данными между процессором и памятью. Чем больше её разрядность, тем большее количество данных можно передать за такт. У современных процессоров шина данных имеет разрядность 64 бита.

Шина адреса – служит для адреса ячейки памяти, с которой необходимо выполнить операцию. Чем больше шина адреса, тем большее количество ячеек можно адресовать (что это значит?). Процессоры Celeron, Pentium III, Pentium IV, Duron и Athlon имеют шину адреса разрядностью 32 бита. Таким образом, можно адресовать $2^{32} = 4$ гигабайта.

Шина ввода-вывода – служит для обмена данными с другими устройствами и контроллерами.

Объём кэш-памяти

Скорость работы компьютера не целиком зависит от тактовой частоты процессора. Дело в том, что все остальные устройства в компьютере работают медленнее процессора, поэтому процессору иногда приходится ждать, пока выполнится операция с тем или иным устройством.

Одним из таких устройств является оперативная память. Оперативная память работает в несколько раз медленнее процессора, поэтому многочисленные обращения к оперативной памяти могут свести на нет весь выигрыш от высокой тактовой частоты процессора. Для того, чтобы решить эту проблему, в процессоре находится так называемая *кэш-память* или просто *кэш*. Название произошло от английского слова cache, которое переводится как «запас». Каждый раз, когда процессор считывает данные из оперативной памяти, он помещает их в кэш-память. Если вскоре опять понадобятся те же данные, процессору не придётся обращаться к памяти, вместо этого он возьмёт их из кэш-памяти. Кэш не может полностью заменить оперативную память, так как он имеет значительно меньший объём. Когда в кэше не хватает места для записи новых данных, из него стираются наиболее ненужные данные, то есть те, которые дольше всех не использовались.

Вообще, современные процессоры имеют два кэша – кэш первого уровня меньше, но быстрее, кэш второго уровня чуть медленнее, но гораздо больше. Обычно в прайс-листах указывается размер кэша второго уровня. В современных процессорах его объём бывает 128, 256, 512 килобайт и 1 мегабайт. Чем больше размер кэша, тем больше информации может запасти процессор и тем меньше задержки при повторном обращении к информации из оперативной памяти. Однако, кэш-память является очень дорогостоящей, поэтому производители процессоров зачастую выпускают удешевлённые модели процессоров с сокращённым объёмом кэш-памяти.

Расширенные наборы команд

Желая одержать верх в жестокой конкурентной борьбе, производители процессоров создают расширенные наборы команд, с целью привлечь потребителей.

В своё время компания Intel разработала набор инструкций MMX, который первоначально предназначался для расширения математических возможностей компьютера, но оказалось, что эти инструкции прекрасно подходят для ускорения работы мультимедийных приложений.

Позже, компания AMD разработала набор дополнительных инструкций 3DNow!, которые позволяют увеличить скорость работы процессора с трёхмерной графикой.

1.2.14. Винчестер

Характеристики:

- объём диска: 10 – 120 Гб;
- интерфейс: IDE, SCSI;
- производитель: Western Digital, Maxtor, Seagate, IBM, Quantum, Samsung, Fujitsu;
- скорость вращения дисков: 5400, 7200, 10000 об/мин;
- размер кэш-буфера: 2-8 Мб;
- уровень шума;
- диаметр дисков: 1.8, 2.5, 3.14, 5.25 дюймов.

Несомненно, что при обилии предложения такой высокотехнологичной продукции, как накопители на жестких дисках, неквалифицированному пользователю бывает трудно сделать свой выбор. Это усугубляется еще и тем, что неправильный выбор комплектующих в другой части ПК, например видеоадаптера, или даже материнской платы, в худшем случае будет выражаться в потраченных зря средствах, суммой, равной стоимости комплектующих. В случае же внезапного отказа жесткого диска, потери предприятия или частного пользователя, как правило, заключаются не только в сумме, необходимой для приобретения нового накопителя или ремонта старого. Часто это лишь крохи по сравнению со стоимостью восстановления данных и программ, хранившихся на устройстве. Поэтому, к выбору накопителя на ЖД следует относиться с особой внимательностью и ответственностью и ни в коем случае не следует экономить на таком оборудовании.

Объём

Объём винчестера во многом зависит от количества поверхностей и цилиндров (дорожек). Количество поверхностей определяет количество физических дисков нанизанных на шпиндель. Выпускаются накопители с числом поверхностей от 1 до 8 и более. Принципиально, число поверхностей прямо определяет физический объём накопителя и скорость обработки операций на одном цилиндре. Так как операции на поверхностях цилиндра

выполняются всеми головками синхронно, то теоретически, при равных всех остальных условиях, более быстрыми окажутся накопители с большим числом поверхностей. Число цилиндров определяет количество дорожек на каждом диске. Эти числа определяются типом модели и производителем устройства, поэтому, физический объем жестких дисков определен изначально и состоит из объема, занятого служебной информацией (разметка диска на дорожки и сектора) и объема, доступного пользовательским данным.

Для оптимального использования поверхности дисков применяется так называемая зонная запись, принцип которой состоит в том, что на внешних дорожках, имеющих большую длину (а, следовательно, и потенциальную информационную емкость на единицу площади), информация записывается с большей плотностью, чем на внутренних. Таких зон с постоянной плотностью записи в пределах всей поверхности образуется до десятка и более; соответственно, скорость чтения и записи на внешних зонах выше, чем на внутренних. Благодаря этому файлы, расположенные на дорожках с большим диаметром, в целом будут обрабатываться быстрее файлов, расположенных на дорожках с меньшим диаметром, т.к. для них будет производиться меньшее число позиционирований с дорожки на дорожку.

Зачастую производители накопителей указывают объемы дисков в миллионах байт, предполагая, исходя из десятичной системы счисления, что в одном гигабайте 1 000 000 000 байт. Однако на самом деле в гигабайте $1024 \times 1024 \times 1024 = 1\,073\,741\,824$ байт, т.е. немного больше. В результате такой различия, реальный объем винчестера может быть немного меньше, чем указанный производителем.

Следует также заметить, что стоимость винчестера далеко не всегда пропорциональна его объему. Иногда винчестер, имеющий вдвое больший объем, может стоить всего на 10-20% дороже.

Интерфейс

Интерфейсом накопителей называется стандарт обмена данными между накопителем и компьютером и набор электроники, обеспечивающий этот обмен. В настоящее время в настольных ПК IBM-PC, чаще других, используются две разновидности интерфейсов: IDE (*Integrated Drive Electronics* – встроенная электроника накопителя) и SCSI (*Small Computers System Interface* – интерфейс малых компьютерных систем).

Интеллектуальный многофункциональный интерфейс SCSI был разработан еще в конце 70-х годов в качестве устройства сопряжения компьютера и интеллектуального контроллера дискового накопителя. Интерфейс SCSI является универсальным и определяет шину данных между центральным процессором и несколькими внешними устройствами, имеющими свой контроллер. Помимо электрических и физических параметров, определяются также команды, при помощи которых устройства, подключенные к шине, осуществляют связь между собой. Интерфейс SCSI не определяет детально процессы на обеих сторонах шины и является интерфейсом в чистом виде. Таким образом, интерфейс SCSI можно использовать не только для

дисковых накопителей, но и для широкого ряда других устройств. Это наиболее гибкий и стандартизованный тип интерфейсов, применяющийся для подключения 7 и более периферийных устройств, снабженных контроллером интерфейса SCSI. Интерфейс SCSI остается достаточно дорогим и самым высокопроизводительным из семейства интерфейсов периферийных устройств персональных компьютеров, а для подключения накопителя с интерфейсом SCSI необходимо дополнительно устанавливать адаптер, т.к. немногие материнские платы имеют интегрированный адаптер SCSI.

Интерфейс IDE (называемый также ATA) разрабатывался как недорогая и производительная альтернатива высокоскоростным интерфейсам SCSI. Этот интерфейс предназначен для подключения двух дисковых устройств. Отличительной особенностью дисковых устройств, работающих с интерфейсом IDE, состоит в том, что собственно контроллер дискового накопителя располагается на плате самого накопителя вместе со встроенным внутренним кэш-буфером. Такая конструкция существенно упрощает устройство самой интерфейсной карты и дает возможность размещать ее не только на отдельной плате адаптера, вставляемой в разъем системной шины, но и интегрировать непосредственно на материнской плате компьютера. Интерфейс характеризуется чрезвычайной простотой, высоким быстродействием, малыми размерами и относительной дешевизной.

Позже компанией Western Digital был разработан интерфейс Enhanced IDE (улучшенный IDE), или сокращенно EIDE. Он принес множество полезных новшеств, в том числе следует отметить появление спецификации ATAPI, которая позволяет подключить к этому интерфейсу не только жесткий диск, но и другие устройства: стримеры и приводы CD-ROM. Кроме того, появился и получил дальнейшее развитие новый режим обмена данными. Если раньше использовался только режим программного ввода/вывода (PIO – *Programmed Input/Output*), который требовал участие процессора для обмена данными с накопителем, то теперь можно использовать и режим прямого доступа к памяти (DMA – *Direct Memory Access*), при котором обмен данными происходит непосредственно между накопителем и оперативной памятью, без участия процессора, который может заниматься выполнением других задач. Режим DMA получил дальнейшее развитие – появились режимы Ultra DMA, U-DMA 66, U-DMA 100.

Компанией Seagate был разработан альтернативный интерфейс: Fast ATA, который в последствии был вытеснен еще более быстрым интерфейсом Ultra ATA 100.

От интерфейса зависит скорость работы накопителя, однако, это не единственный параметр, влияющий на скорость. На скорость работы в значительно большей степени влияет скорость вращения диска и время, затрачиваемое на позиционирование головок на определенной дорожке.

Скорость вращения диска

Этот параметр определяет, сколько времени будет затрачено на последовательное считывание одной дорожки или цилиндра. Частота вращения

измеряется в оборотах в минуту (rpm). У современных винчестеров скорость вращения может быть равной 5400, 7200 или 10000 оборотов в минуту. Следует заметить, что при высокой скорости вращения винчестер очень сильно нагревается, поэтому могут потребоваться дополнительные средства охлаждения.

Размер кеш-буфера контроллера

Встроенный в накопитель буфер выполняет функцию упреждающего кэширования и призван сгладить громадную разницу в быстродействии между дисковой и оперативной памятью компьютера. Современные винчестеры обладают кеш-буфером объемом от 2 до 8 Мбайт. Чем больше объем буфера, тем потенциально выше производительность при произвольном "длинном" чтении/записи. Также, более емкий буфер обеспечивает рост производительности дисковой подсистемы, во-первых, при работе с объемными упорядоченными (записанными на диски последовательно) данными, а во-вторых - при одновременном обращении к диску множества приложений или пользователей, как это происходит в многозадачных сетевых ОС.

Уровень шума

Этот параметр, разумеется, является эргономическим показателем. Однако, он также является и некоторым показателем надёжности накопителя, так как вибрация приводит к более быстрому износу.

Диаметр дисков

Этот параметр достаточно свободный от каких-либо стандартов, ограничиваемый лишь форм-факторами корпусов системных блоков. Наиболее распространены накопители с диаметром дисков 1.8, 2.5, 3.14 и 5.25 дюймов. Диаметр дисков определяет плотность записи на дюйм магнитного покрытия. Накопители большего диаметра содержат большее число дорожек, и в них, как правило, используются более простые технологии изготовления носителей, предназначенных для меньшей плотности записи. Они, как правило, медленнее своих меньших собратьев и имеют меньшее число дисков, но более надежны. Накопители с меньшим диаметром имеют более высокотехнологичные поверхности и высокие плотности записи информации, а также, как правило, и большее число дисков. Для настольных компьютеров наиболее распространены диски с диаметром 3.14 дюйма. Диски меньшего диаметра применяются в портативных системах.

1.2.15. Оперативная память

Характеристики:

- объём: 64, 128, 256, 512 Мб, 1 Гб;
- частота: 100, 133, 266, 800 МГц;
- тип модуля: SIMM, DIMM, RIMM.
- архитектура.

Важную роль в быстродействии компьютера играет производительность самой памяти. Производительность памяти можно охарактеризовать, как скорость потока записываемых или считываемых данных и измерять в мегабайтах в секунду. Производительность памяти зависит от типа и быстродействия применяемых запоминающих элементов, разрядности шины памяти и других особенностей архитектуры.

Объём памяти

Даже если компьютер имеет самый современный, самый мощный процессор и очень быструю память, при недостаточном объёме оперативной памяти многие программы будут работать очень медленно, а некоторые вообще не будут работать. Поэтому очень важно, чтобы компьютер имел ОЗУ достаточного объёма.

Следует учесть, что общее быстродействие компьютера связано с объёмом памяти не линейно, т.е. увеличение объёма в два раза не приведёт к ускорению работы компьютера в два раза. Оптимальный объём ОЗУ – это такой объём, которого достаточно, чтобы поместить все запущенные программы и данные для них. Так как разные программы предъявляют разные требования к памяти, следовательно, оптимальный объём зависит от того, какие программы Вы желаете использовать. В том случае, если объёма оперативной памяти не хватает, используется так называемая виртуальная память, хранящаяся на жёстком диске. Так как операции с жёстким диском осуществляются гораздо медленнее, чем с ОЗУ, поэтому частое обращение к виртуальной памяти может во много раз замедлить работу компьютера. Если объём ОЗУ больше, чем требуется для программ, то часть памяти просто не будет использоваться, и, значит, чрезмерный объём ОЗУ не ведёт к увеличению работы компьютера.

Однако, с развитием программного обеспечения, постоянно повышаются требования к объёму ОЗУ. Например, если в 1999 году считалось, что 64 Мб – вполне достаточный для большинства задач объём, хотя в некоторых случаях рекомендовалось 128 Мб, то сегодня средним объёмом считается 256 Мб, а желательным – 512 Мб.

Наиболее требовательными к характеристикам компьютера вообще, и к объёму ОЗУ в частности являются компьютерные игры. Прикладные программы значительно скромнее в своих требованиях.

Частота

Основными параметрами любых элементов является минимальное время доступа, длительность цикла обращения, разрядность шины памяти.

Время доступа определяется как задержка появления данных на выходе памяти от начала цикла чтения. Время доступа измеряется в наносекундах (одна миллиардная секунды).

Длительность цикла определяется как минимальный проход следующих друг за другом обращений к памяти, причём циклы чтения и записи могут требовать различных затрат времени.

Разрядность шины памяти – это количество бит, с которыми операция чтения или записи может быть выполнена одновременно. Разрядность ОЗУ обычно согласуется с разрядностью внешней шины процессора.

Как правило, в прайс-листах указывается *тактовая частота* модуля памяти. Смысл этой характеристики тот же, что и у частоты процессора – количество тактов в секунду. Каждая операция занимает один или более тактов. Как правило, частота ОЗУ должна совпадать с частотой системной шины. Однако некоторые материнские платы позволяют ОЗУ работать на частоте, немного отличной от частоты системной шины.

Тип модуля

Модули памяти различаются размерами, количеством контактов (контакт называется pin) и способом, которым материнская плата общается с модулем памяти (интерфейс). Эти характеристики важно учитывать, так как они определяют, можно ли подключить модуль к материнской плате, и будет ли он совместим с ней. По количеству контактов модули делятся на следующие виды:

30-pin SIMM;

72-pin SIMM;

168-pin DIMM;

168-pin RIMM.

SIMM расшифровывается Single Inline Memory Module (модуль памяти с однорядным расположением выводов). В настоящее время модули таких типов вышли из употребления и используются только на устаревших компьютерах.

На смену SIMM-модулю пришёл модуль DIMM: Dual Inline Memory Module (модуль памяти с двойным расположением выводов), имеющим 168 контактов, расположенных с двух сторон платы и разделённых изолятором. Разумеется, изменился и разъём для этого типа модулей.

Модуль памяти RIMM компании Rambus Inc., хотя и имеет тоже количество контактов, не совместим с разъёмом DIMM, и для него на материнской плате должен присутствовать специальный разъём.

Архитектура

От архитектуры модуля памяти зависят его остальные характеристики. Кроме того, некоторые особенности архитектуры позволяют повысить быстродействие памяти при той же тактовой частоте.

Полупроводниковая оперативная память в настоящее время делится на статическое ОЗУ (SRAM) и динамическое ОЗУ (DRAM). Различие между ними описано в разделе.

Статическое ОЗУ — дорогой и неэкономичный вид ОЗУ. Поэтому его используют в основном для кэш-памяти, регистрах микропроцессорах и системах управления RDRAM. Для того, чтобы удешевить оперативную память, в 90-х годах XX века вместо дорогого статического ОЗУ на триггерах стали использовать динамическое ОЗУ (DRAM). Принцип устройства DRAM следующий: система «металл-диэлектрик-полупроводник» способна работать как конденсатор. Как известно, конденсатор способен некоторое время

“держат” на себе электрический заряд. Обозначив “заряженное” состояние как 1 и “незаряженное” как 0, мы получим ячейку памяти емкостью 1 бит. Поскольку заряд на конденсаторе рассеивается через некоторый промежуток времени (который зависит от качества материала и технологии его изготовления), то его необходимо периодически “подзаряжать” (*регенерировать*), считывая и вновь записывая в него данные. Из-за этого и возникло понятие “динамическая” для этого вида памяти. В дальнейшем появлялись различные модификации динамической памяти: FPM DRAM, EDO DRAM, BEDO DRAM и другие. На сегодняшний день все они морально устарели, поэтому мы не будем заострять на них внимание.

Важным шагом стало появление архитектуры SDRAM. Аббревиатура SDRAM расшифровывается как Synchronous DRAM (динамическое ОЗУ с синхронным интерфейсом). Этим они отличаются от FPM и EDO DRAM, работающих по асинхронному интерфейсу.

С асинхронным интерфейсом процессор должен ожидать, пока DRAM закончит выполнение своих внутренних операций. В DRAM с синхронным управлением происходит защелкивание информации от процессора под управлением системных часов. Триггеры запоминают адреса, сигналы управления и данных. Это позволяет процессору выполнять другие задачи. После определенного количества циклов данные становятся доступными, и процессор может их считывать. Таким образом, уменьшается время простоя процессора во время регенерации памяти.

Модули SDRAM имеют частоту 100 и 133 МГц. Модули с частотой 100 МГц уже сняты с производства.

Следующим оригинальным решением, увеличившим частоту работы SDRAM, явилось создание кэша SRAM на самом модуле динамического ОЗУ. Так появилась спецификация Enhanced SDRAM (ESDRAM). Это позволило поднять частоту работы модуля до 200 МГц. Назначение кэша на модуле точно такое же, что и кэш второго уровня процессора — хранение наиболее часто используемых данных.

Архитектура SDRAM II (или DDR SDRAM) не имеет полной совместимости с SDRAM. Эта спецификация позволяет удвоить частоту работы SDRAM за счет работы на обеих границах тактового сигнала, то есть на подъеме и спаде, это позволяет удвоить рабочую частоту модуля памяти. Однако DDR SDRAM использует тот же 168-ми контактный разъем DIMM.

RDRAM представляет собой архитектуру, созданную и запатентованную фирмой Rambus, Inc. За счет использования обеих границ сигнала достигается частота работы памяти в 800 МГц. Первоначально фирмой Intel было принято решение использовать только RDRAM в компьютерах на базе процессора Pentium IV. Однако, в связи с тем, что RDRAM стоит дороже и требует специального разъёма, было решено использовать более дешёвую и совместимую со стандартным разъёмом память DDR SDRAM.

1.2.16. Материнская плата

Характеристики

- разъем процессора: Socket 7, Socket 8, Slot1, Slot2, Socket 370, SlotA, SocketA, Socket 423;
 - интерфейсы и слоты расширения: ISA, PCI, USB, AGP;
 - чипсет;
 - интегрированные устройства: видеоадаптер, звуковой адаптер, модем, сетевой адаптер.
-

От возможностей материнской платы зависит, какие устройства Вы сможете, а какие не сможете подключить к компьютеру. Кроме того, от материнской платы в некоторой степени зависит быстродействие компьютера. При выборе материнской платы особо важное внимание следует обратить на тип имеющегося на ней разъема процессора и на типы и количество слотов расширения.

Разъем процессора

На протяжении всей истории развития процессоров семейства x86 сохранялась следующая тенденция: каждый новый, более совершенный, процессор, имел разъем, отличный от предыдущих моделей, и требовал нового типа материнской платы. Так, для процессора Pentium не подходит материнская плата процессора 80486, а для процессора Pentium II не подходит материнская плата Pentium'a. В течение длительного времени корпорация Intel диктовала, какими должны быть разъемы процессоров, а остальные компании, разрабатывающие Intel-совместимые процессоры, такие как AMD и Cyrix, вынуждены были следовать этим правилам. Причём, не поспевая за фирмой Intel, они выпускали процессоры нового поколения, работающие на старых материнских платах. Например, процессор AMD K6-2, призванный составить конкуренцию процессору Pentium II использовал материнскую плату для процессора Pentium.

Поворотным этапом стало появление процессора AMD Athlon. Для этого процессора фирма AMD разработала интерфейс, отличный от Intel, поэтому на сегодняшний день в продаже имеются материнские платы двух типов: одни предназначены для процессоров Intel, другие – для процессоров AMD. Некоторые модели материнских плат имеют сразу два типа разъемов: один для Intel, другой – для AMD. В табл. 1.1 перечислены типы разъемов, используемые на сегодняшний день или в недалёком прошлом, с указанием процессора, для которого они предназначены.

Наверное, у вас возник вопрос: что такое Slot, и что такое Socket? Это различные способы внешней конструкции разъёма. Слово «slot» переводится с английского «щель», «борозда», «узкий разрез», а слово «socket» переводится «розетка». Разъемы типа Slot представляют собой две пластины с установленными на них контактами, между которыми – щель для установки

процессора. Разъёмы типа Socket действительно напоминают розетку, но с большим количеством отверстий.

Табл. 1..1. Типы разъёмов

Разъём	Процессор
Slot 1	Pentium II/III, Celeron
Socket 370	Celeron, Pentium III/Celeron
SlotA	AMD Athlon
SocketA (Socket 462)	AMD Athlon/Duron
Socket 423	Pentium IV
Socket 487	Pentium IV

Разъёмы типа Slot использовались для первых выпусков процессоров Pentium II и AMD Athlon, в связи с их большими размерами. Когда размеры процессоров удалось уменьшить, стали применяться более компактные разъёмы Socket.

Приобретая процессор и материнскую плату обязательно убедитесь, чтобы процессор мог быть подключен к данной материнской плате.

Интерфейсы и слоты расширения

Кроме процессора, к материнской плате подключаются и другие устройства. Каждое устройство имеет определенный интерфейс (способ подключения и взаимодействия с материнской платой), поэтому для того, чтобы данное устройство могло быть подключено, необходимо, чтобы материнская плата имела соответствующий разъём и поддерживала соответствующий интерфейс. Рассмотрим наиболее распространённые стандарты.

ISA (Industrial Standard Architecture – промышленная стандартная архитектура). Является основной шиной на системных платах устаревших компьютеров типа PC AT. Некоторые современные материнские платы имеют 1-2 слота ISA для совместимости с устаревшими компонентами. Раньше интерфейс ISA использовался для подключения видеоадаптера, модема, звукового адаптера и т.д. Сегодня его использование нежелательно, так как скорость передачи по данному интерфейсу крайне низкая.

PCI (Peripheral Component Interconnect – соединение внешних компонент). На данный момент это самый популярный интерфейс для подключения внешних устройств. Используется для подключения видеоадаптеров, звуковых адаптеров, модемов и т.д.

USB (Universal Serial Bus – универсальная последовательная магистраль). Новый интерфейс для подключения внешних устройств (клавиатура, мышь, принтер, сканер и т.д.). Используя всего один интерфейс USB можно подключить до 127 устройств.

AGP (Accelerated Graphics Port – ускоренный графический порт). Высокоскоростной интерфейс, предназначенный специально для

видеоадаптеров. Практически все современные видеоадаптеры используют этот интерфейс. Видеоадаптеры, использующие порт PCI морально устарели.

Кроме перечисленных, материнские платы традиционно имеют контроллеры последовательного и параллельного порта. Последовательный порт (COM) служит для подключения модема или мыши (хотя на сегодняшний день для мыши используется порт PS/2 или USB, а для модема – PCI). Параллельный порт (LPT) в основном используется для подключения принтера или сканера, хотя сегодня для этих устройств более популярен порт USB.

Приобретая материнскую плату, обязательно выясните, какие интерфейсы она поддерживает, и какое количество слотов того или иного типа на ней установлено.

Chipset

Слово «chipset» можно перевести как «набор микросхем». Чипсет – это набор расположенных на материнской плате контроллеров, через которые осуществляется связь процессора с другими устройствами, в том числе с оперативной памятью. Долгое время лидером в производстве чипсетов была фирма Intel, однако в недалёком прошлом на высокий уровень вышли другие производители: VIA, ALi, SiS. Совсем недавно на рынок чипсетов для материнских плат вышли ведущие производители графических процессоров: ATI Technologies и nVidia. Следует заметить, что производитель чипсета и производитель материнской платы – это не одно и то же. Как правило, производители материнских плат (AsusTek, Epox, Elite и другие) используют готовые чипсеты других компаний.

Сравнительный анализ различных чипсетов достаточно сложен и выходит за рамки данного методического пособия.

Интегрированные устройства

В последнее время стало модно интегрировать в материнскую плату видеоадаптер, звуковой адаптер и другие устройства. Приобретение материнской платы с интегрированными устройствами имеет свои достоинства и недостатки.

Достоинства:

как правило, стоимость мат. платы со встроенным видеоадаптером или другим устройством обойдётся дешевле, чем приобретать те же устройства по отдельности;

интегрированные устройства хорошо отлажены и настроены, поэтому система в целом будет работать более стабильно;

освобождаются слоты расширения, которые можно использовать для других устройств.

Недостатки:

как правило, интегрированные устройства имеют среднее качество, например, вряд ли вы найдёте материнскую плату с самым современным звуковым адаптером, а встроенный модем поддерживает только необходимый минимум функций;

иногда возникают проблемы при попытке подключить другой (более современный) видеоадаптер или звуковой адаптер.

Приобретать или не приобретать материнскую плату с интегрированными устройствами зависит от ваших планов. Если вам необходим наиболее современный компьютер, который вы намериваетесь часто модернизировать в будущем, вам лучше приобрести «чистую» материнскую плату. Если же вы хотите сэкономить и покупаете компьютер «раз и навсегда», то интегрированная материнская плата будет хорошим решением.

1.2.17. Видеоадаптер

Характеристики:

- производитель и модель;
- объём памяти: 16Мб, 32Мб, 64Мб;
- тип разъёма: PCI, AGP.

Ещё несколько лет назад видеоадаптер являлся просто посредником между компьютером и монитором. Видеоадаптер включал в себя видеопамять для хранения изображения, выводимого на экран, и цифро-аналоговый преобразователь (DAC – Digital-to-Analog Converter), который превращал цифровое представление изображения в аналоговый видеосигнал для монитора. Революционным шагом стало появление ускорителей трёхмерной графики компании 3dfx. Первые модели 3D-ускорителей не были самостоятельными видеоадаптерами, а являлись лишь приставкой к видеоадаптеру. Затем последовал лавинообразный рост производства видеоадаптеров со встроенными возможностями ускорения 3D-графики. На сегодняшний день практически все видеоадаптеры, имеющиеся в продаже, обладают такими возможностями.

Производитель и модель

Наиболее известными производителями видеоадаптеров на сегодняшний день являются компания ATI, выпускающая видеоадаптеры на собственном ядре Rage 128 Pro и Radeon, и компания nVidia, которая занимается разработкой и созданием чипсетов, используемых затем другими производителями (AsusTek, MicroStar и др.).

Одним из первых «хитов» компании nVidia был видеоадаптер Riva TNT и появившийся вскоре после него Riva TNT2. Последний можно встретить в продаже до сих пор, хотя его давно уже затмили графические процессоры семейства GeForce. Существует несколько модификаций этих процессоров, самые простые и дешёвые из которых маркируются MX200, а наиболее дорогие и быстродействующие - Pro.

Компания ATI долгое время специализировалась на видеоадаптерах, предназначенных для профессиональной работы с 2D-графикой (видеомонтаж, издательское дело). Не так давно ею был представлен графический процессор Radeon, призванный составить конкуренцию графическим процессорам компании nVidia. Однако, несмотря на то, что Radeon действительно прекрасно

ускоряет как 2D, так и 3D графику, догнать компанию nVidia, лидера в производстве 3D-ускорителей, всё-таки не удалось.

Объём видеопамяти

Сложилось мнение, что скорость видеоадаптера напрямую зависит от его объёма памяти. Это не совсем так. В прошлом объём видеопамяти определял, какое максимальное разрешение можно получить с помощью данного видеоадаптера. Например, для разрешения 1024x768x32бита требуется $1024 \times 768 \times 4 = 3145728$ байт, т.е. 3 Мбайта. Таким образом, видеоадаптер с объёмом 2 Мб не может поддерживать такое разрешение, так как он просто не сможет хранить картинку такого размера, а с объёмом 4 Мб – может. Однако на сегодняшний день в продаже трудно найти видеоадаптеры с объёмом памяти ниже 16 Мбайт. Этого гораздо больше, чем необходимо для любого режима, поддерживаемого современными мониторами. Для чего же необходимо так много памяти? Дополнительная память используется для хранения текстур – изображений, накладываемых на поверхность стен и объектов при изображении трёхмерной графики. В том случае, если текстура не помещается в видеопамять, она хранится в оперативной памяти компьютера, и, в случае необходимости, может быть загружена в видеопамять. Однако, на перенос текстуры из оперативной памяти в видеопамять требуется время, поэтому для быстрой отрисовки сложных сцен, имеющих большое количество текстур, либо просто большие, качественные текстуры, требуется большой объём видеопамяти. Если же текстур мало, либо они низкокачественные, достаточно и небольшого объёма видеопамяти, и излишки не принесут никакого выигрыша в быстродействии.

На приложения, вообще не использующие 3D-графику (например, офисные приложения), объём видеопамяти не оказывает никакого воздействия в плане скорости.

Таким образом, объём видеопамяти оказывает влияние на быстродействие, но не всегда. Наиболее требовательными к объёму видеопамяти являются современные компьютерные игры, имеющие высоко детализированные ландшафты и модели персонажей.

Кроме объёма памяти, следует обратить внимание на тип используемой оперативной памяти. Видеоадаптеры, использующие DDR память работают быстрее обычных.

Разъём

Ещё в недалёком прошлом для видеоадаптеров использовались интерфейсы ISA, EISA и PCI. Однако, сегодня, практически все видеоадаптеры, имеющиеся в продаже, используют быстродействующий порт AGP.

Существуют несколько модификаций этого порта: AGP 2x и AGP 4x. Предпочтительнее использовать последний, так как он обладает большей пропускной способностью, что, разумеется, хорошо сказывается на быстродействии.

1.3. Как ориентироваться в прайс-листах

Фирмы, торгующие компьютерной техникой, стараются как можно лаконичней описать каждое наименование товара. Как правило, они просто перечисляют характеристики каждого товара. Так как Вы уже познакомились с различными характеристиками, Вам будет несложно понять, что означает та или иная запись в прайс-листе. Приведём несколько примеров и разберём их более подробно. Следует учесть, что формат записей у разных фирм может немного отличаться, поэтому при рассмотрении реальных прайс-листов Вам будет полезно напрячь память и интуицию. Если какое-то обозначение останется непонятным, попросите менеджера или продавца пояснить Вам его.

CRT 15" 0.24 Samsung Samtron 56E 800x600/85Hz (1024x768/68Hz макс), MPR-II

CRT – говорит о том, что это монитор на основе ЭЛТ. Размер диагонали 15 дюймов, зерна – 0.24 мм. Производитель – компания Samsung, модель Samtron 56E. Оптимальное разрешение 800x600 точек, при котором монитор «держит» частоту вертикальной развёртки 85 герц. Максимальное разрешение 1024x768 точек, при котором частота будет не выше 68 герц. Монитор удовлетворяет стандарту безопасности MPR-II. По современным меркам это не очень хороший монитор, так как поддерживает слишком низкие разрешения и удовлетворяет не достаточно строгому стандарту MPR-II.

CRT 15" 0.28 LG StudioWorks 575E 1024x768/85Hz (1280x1024/60Hz макс), TCO'99

Этот 15-дюймовый монитор компании LG по большинству параметров лучше, чем предыдущий. Он имеет оптимальное разрешение 1024x786, при котором можно установить частоту вертикальной развёртки до 85 Гц. Однако, несмотря на то, что максимальным разрешением указано 1280x1024, такое разрешение устанавливать не рекомендуется по двум причинам: во-первых, при этом будет низкая частота вертикальной развёртки, а во-вторых, при размере зерна 0.28 и диагонали 15 дюймов реальное количество зёрен на экране будет меньше, чем точек в изображении, поэтому картинка будет размытой.

Intel Celeron 1GHz/100MHz/128k (s370, BOX)

Процессор Celeron фирмы Intel, имеющий собственную частоту 1 ГГц и частоту системной шины 100 МГц. Объём кэш-памяти: 128 кбайт. Данный процессор использует разъём Socket-370. Буквы BOX говорят о том, что процессор поставляется в коробке. Если бы было написано OEM, то это значило бы, что процессор поставляется «как есть», без дополнительной упаковки (однако его обязательно положат в антистатический пластиковый пакетик).

HDD WD 40Gb IDE U-DMA 100 7200rpm

Буквы HDD означают, что это накопитель на жёстких дисках (Hard Disk Drive). WD – это сокращённое название фирмы-производителя: Western Digital. 40Gb – объём винчестера 40 Гбайт. IDE U-DMA 100 – говорит о том, что

винчестер использует интерфейс семейства IDE с поддержкой Ultra DMA 100. 7200rpm – скорость вращения диска 7200 оборотов в минуту.

HDD Seagate ST320410A 20.0 Gb U-ATA 100 5400rpm

Винчестер компании Seagate. ST320410A – это название данной модели винчестера по классификации производителя, которое нам мало что скажет. Дальнейшая запись говорит о том, что объём диска 20 Гбайт, винчестер использует интерфейс U-ATA 100 и имеет скорость 5400 оборотов в минуту.

DIMM 256Mb PC-133 SDRAM

Буквы DIMM говорят о том, что речь идёт о модуле памяти. Его объём – 256 Мбайт. PC-133 SDRAM говорит о том, что этот модуль использует технологию SDRAM и может работать на частоте до 133 МГц.

Motherboard s423 Intel850 RDRAM RIMM ATX

Слово Motherboard говорит нам о том, что речь идёт о материнской плате. S423 очевидно указывает на то, что данная материнская плата имеет разъём Socket423 и, таким образом, предназначена для процессора Intel Pentium IV. Intel 850 – это тип чипсета, использованного в данной материнской плате. RDRAM RIMM говорит о том, что на данной материнской плате установлен разъём для модулей памяти RIMM. ATX означает, что данная материнская плата поддерживает стандарт ATX и позволяет программным путём управлять электропитанием.

Motherboard SocketA GigaByte GA-7DX DDR, AMD 761, Audio Creative CT5880, ATX

Эта материнская плата фирмы GigaByte (модель GA-7DX) имеет разъём SocketA, предназначенный для процессоров компании AMD. AMD 761 – это наименование чипсета. Кроме того, эта материнская плата имеет интегрированный звуковой адаптер CT5880 компании Creative Labs. Эта материнская плата также поддерживает стандарт ATX.

Видео ASUS AGP 32Mb V7100 Magic, GeForce2 MX200, RTL

В данном случае речь идёт о видеоадаптере компании Asustek. Данный видеоадаптер использует порт AGP и имеет 32 мегабайта видеопамяти. V7100 Magic – наименование модели по классификации компании Asustek. В этом видеоадаптере используется упрощённый и удешевлённый вариант (MX200) графического процессора GeForce2. Тип поставки Retail (RTL) говорит о том, что видеоадаптер продаётся в коробке, и к нему прилагается инструкция, компакт-диск с драйверами и, вероятнее всего, несколько компьютерных игр.

ATI AGP 32Mb Rage Fury Pro VIVO (Rage 128 Pro, TV-In/Out, OEM)

Видеоадаптер компании ATI с разъёмом AGP и 32 Мбайтами памяти, построенный на ядре Rage 128 Pro. TV-In/Out говорит о том, что этот видеоадаптер имеет TV-вход и TV-выход и позволяет подключать к компьютеру телевизор и видеомagneтофон. Тип поставки OEM означает, что видеоадаптер продаётся сам по себе, без каких-либо сопутствующих товаров.

1. Какими характеристиками обладает монитор?
2. Насколько сильно монитор влияет на здоровье?
3. На что следует обращать внимание при выборе системного блока?
4. Какие разъёмы есть у клавиатур?
5. Какие существуют типы эргономических клавиатур?
6. Какие характеристики есть у мыши?
7. Для чего служит ролик мыши?
8. Какие характеристики есть у процессора?
9. От каких параметров процессора, и каким образом, зависит производительность процессора?
10. Какие характеристики можно назвать у винчестера?
11. Чем интерфейс IDE отличается от интерфейса SCSI?
12. Какие существуют модули оперативной памяти?
13. На что следует обратить внимание при выборе материнской платы?
14. Какие плюсы и минусы у интегрированных материнских плат?
15. Назовите основные характеристики видеоадаптера.

ГЛАВА 2. ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

- **В этой главе...**

- узнаете, историю вычислительных систем, их достоинства и недостатки;
 - изучите основные проблемы построения сетей;
 - познакомитесь с проблемами стандартизации в сетях и моделью «открытой системы»;
 - выясните, по каким характеристикам и требованиям оценивают сети.
-

2.1. Развитие вычислительных сетей

Основные черты современных сетевых технологий были заложены историей в процессе создания человеком вычислительных систем для решения научных и практических задач [2]. Рассмотрим, как развивались события в данной области.

2.1.1. История вычислительных систем

Системы пакетной обработки

Мэйнфрейм – мощный и надежный компьютер универсального назначения. Появился в 50-х годах. Пользователи подготавливали перфокарты, содержащие данные и команды программ, и передавали их в вычислительный центр. Операторы вводили эти данные в компьютер, а распечатанные результаты пользователи получали на следующий день.

Пакетный режим – самый эффективный режим работы вычислительной техники (довольно дорогостоящей), поэтому интересами пользователя пренебрегали.

Многотерминальные централизованные системы

В начале 60-х годов появились новые способы организации вычислительного процесса, которые позволили учесть интересы пользователей. Появились интерактивные многотерминальные системы разделения времени. В таких системах с одним компьютером работало несколько пользователей. Каждый пользователь получал в распоряжение терминал, с которого он мог вести диалог с компьютером определенное время. Причем время реакции было достаточно мало. Таким образом, работа компьютера была полностью централизованной, но ввод и вывод данных были распределенными.

В то время ВТ была очень дорогой, поэтому сети были не актуальны (приобрести несколько компьютеров предприятию было не по карману). Тогда был справедлив «закон Гроша», отражающий современный ему уровень технологии: производительность компьютера пропорциональна квадрату его стоимости. То есть за одну и ту же сумму выгоднее было купить одну мощную машину, чем две менее мощных.

Многотерминальные системы были прообразом локальной вычислительной сети.

Появление глобальных сетей

К концу 60-х возникла задача доступа к централизованному компьютеру с удаленного терминала. Терминалы соединялись с мощными компьютерами (мэйнфреймами) через телефонные сети с помощью модемов. Это позволяло пользователям получать доступ к ресурсам мэйнфрейма.

Затем по аналогии появились системы, в которых были реализованы связи типа "компьютер – компьютер". Компьютеры получили возможность обмениваться данными в автоматическом режиме.

Таким образом, хронологически первыми появились глобальные сети, на них впервые были разработаны основные идеи и концепции современных вычислительных сетей.

Первые локальные сети

В начале 70-х годов появились мини-ЭВМ, которые стали конкурентами мэйнфреймов (их достоинствами были большая мощность, меньшая цена и размеры). Закон Гроша перестал соответствовать действительности. Поэтому на предприятиях и в организациях появилось множество мини-ЭВМ.

Со временем возникла необходимость обмена информацией между отдельными компьютерами, в результате чего было разработано аппаратное и программное обеспечение для их взаимодействия.

Так появились первые локальные сети. Сначала для соединения компьютеров друг с другом использовались самые разнообразные нестандартные устройства. Эти устройства могли соединять только те типы компьютеров, для которых они были разработаны.

Создание стандартных технологий локальных сетей

В середине 80-х годов были разработаны стандартные технологии объединения компьютеров в сеть. Мощным стимулом для их развития стали персональные компьютеры. Они были идеальными объектами для построения сети.

Современные тенденции

Сегодня разрыв между глобальными и локальными сетями постоянно сокращается во многом из-за появления высокоскоростных каналов связи (глобальные сети постепенно приближаются к локальным).

В технологии локальных сетей появляется новое коммуникационное оборудование, повышающее качество их работы.

В сетях (и в тех, и в других) появился мультимедийный трафик, что наложило на сети особые требования.

2.1.2. Распределенные системы

Основным признаком *распределенной системы* является несколько центров обработки информации.

Мультипроцессорные компьютеры

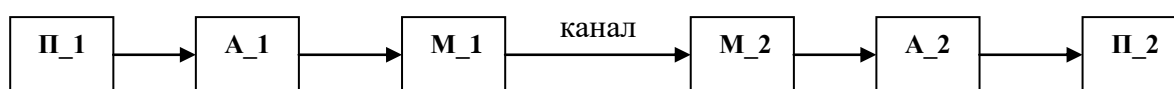
В мультипроцессорных компьютерах (МК) имеется несколько процессоров, каждый из которых может независимо от остальных выполнять свою программу. В МК существует общая оперативная память, через которую они взаимодействуют. У них общая операционная система, которая оперативно распределяет нагрузку между процессорами. Все периферийные устройства являются общими для всех процессоров. Основное достоинство МК – высокая производительность (быстрое взаимодействие через общую ОП, распараллеливание задач). На МК эффективно выполняются задачи с высокой степенью связности данных. Еще одно достоинство – отказоустойчивость (по причине наличия нескольких процессоров).

Вычислительные сети

Вычислительная сеть – это совокупность компьютеров, соединенных линиями связи. Основными элементами сети являются стандартные компьютеры, не имеющие общих блоков памяти и ПУ. Связь между компьютерами осуществляется с помощью специальных ПУ – сетевых адаптеров, соединенных каналами связи. Каждый компьютер работает под управлением своей ОС. Взаимодействие между компьютерами происходит за счет передачи сообщений через устройства передачи данных и каналы связи.

Передача сообщения:

Программное обеспечение первого компьютера (П₁) формирует сообщение и передает его аппаратуре первого компьютера (А₁), которое обрабатывает его и передает устройству передачи данных (М₁). Затем по каналу связи закодированное сообщение поступает устройству передачи данных второго компьютера, и все происходит в обратном порядке.



В виде таких сообщений один компьютер может запросить доступ к локальным ресурсам другого компьютера. В качестве ресурсов могут выступать данные, хранящиеся на дисках, различные ПУ и т.д.

Основная цель создания сети – разделение локальных ресурсов между всеми пользователями сети.

Для того, чтобы создать сеть недостаточно снабдить компьютеры сетевыми адаптерами и соединить их каналами связи. Необходимы некоторые добавления к ОС этих компьютеров.

На тех компьютерах, ресурсы которых должны быть доступны пользователям сети, нужно добавить модули, которые постоянно будут находиться в режиме ожидания запросов от других компьютеров. Такие модули называют программными серверами.

На компьютерах, с которых осуществляется запрос, также необходимы программные модули, которые будут вырабатывать и передавать запросы на нужный компьютер. Такие модули называются программные клиенты.

Сетевые адаптеры и каналы связи просто передают сигнал, всю основную работу осуществляют клиентские и серверные части ОС.

Сетевая служба – это пара модулей "клиент-сервер", обеспечивающая доступ к определенному типу ресурсов.

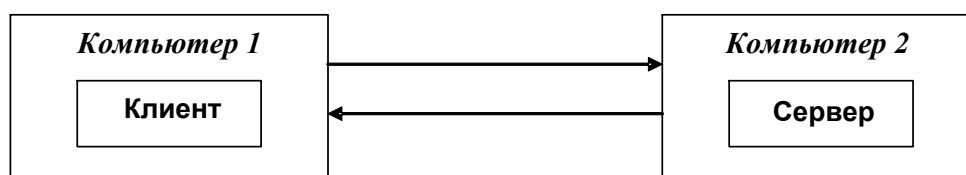
Примеры: служба печати, файловая служба, электронная почта и т.д.

Сервис – набор услуг, предоставляемый службой.

Термины "клиент" и "сервер" используются также для обозначения взаимодействия компьютеров в целом (компьютер – клиент, или компьютер – сервер). Один и тот же компьютер может быть и сервером, и клиентом.

Распределенные программы

Распределенная программа – это программа, которая состоит из нескольких взаимодействующих частей, причем каждая часть выполняется на отдельном компьютере сети.



Пример: Одна часть программы поддерживает интерфейс на рабочей станции, другая обчисляет введенные данные на мощном компьютере.

Распределенные приложения используют основные преимущества сетей, поэтому их часто называют сетевыми приложениями. Создание таких программ очень трудоемкая работа (основные проблемы: на сколько частей разбить, какие функции возложить на каждую часть, как организовать их взаимодействие и аварийный выход и т.д.), поэтому их не так уж и много, хотя за ними будущее.

Сейчас большая часть приложений использует преимущества сети, не являясь распределенными приложениями (например, СУБД, локально хранится на каждой машине, БД – на сервере, нужные данные скачиваются по сети и обрабатываются локально).

2.1.3. Основные элементы сети

Перечислим состав основных элементов сети:

Компьютеры.

Компьютеры могут быть представлены широким классом моделей. Например, персональные компьютеры, ноутбуки, мейнфреймы, суперЭВМ. Данный список расширяется мобильными телефонами, принт-серверами, факс модемами, то есть всем теми устройствами которые могут подключаться друг к другу.

Коммуникационное оборудование.

В последнее время коммуникационные устройства стали одним из основных компонентов сети (как по влиянию на характеристики сети, так и по

стоимости). Современное коммуникационное устройство может представлять собой мультипроцессор, который нужно конфигурировать, оптимизировать и администрировать.

Операционные системы.

От того, какие принципы управления ресурсами положены в основу сетевой ОС, зависит эффективность работы всей сети (возможность добавления новых устройств и наращивания подсетей, обеспечение доступа и безопасности и т.п.)

Сетевые приложения.

Использование сетевых приложений является основным преимуществом построения сети. Для предприятия эффективность создания сети тем выше, чем больше используется сетевых приложений: сетевые БД (Oracle, MS SQL), почта (MS Exchange, Kerio), бухгалтерские сетевые системы (Парус, 1С), приложения защиты данных (файрволы, антивирусные системы) и т.д.

2.1.4.Преимущества и недостатки сетей

Преимущества

Преимущества сетей вытекают из их принадлежности распределенным системам.

Разделение дорогостоящих ресурсов.

Способность выполнять параллельные вычисления.

Отказоустойчивость (способность выполнять свои функции при отказах отдельных элементов).

Соответствие распределенному характеру прикладных задач.

Оперативный доступ к корпоративной информации.

Недостатки

Усложнение ПО.

Ненадежность (возможны потеря или искажение передаваемой информации).

Безопасность (в некоторых случаях от использования сетей лучше отказаться вообще).

2.2. Основные проблемы построения сетей

Механизмы взаимодействия компьютеров в сети многое позаимствовали у схемы взаимодействия компьютеров с периферийными устройствами, поэтому рассмотрим принципы их взаимной работы.

2.2.1.Связь компьютера с периферийным устройством

Интерфейс – набор проводов, соединяющих компьютер и периферийное устройство (ПУ) и набор правил обмена информацией между ними. Наиболее распространены параллельный и последовательный интерфейсы.

Интерфейс со стороны компьютера реализуется совокупностью аппаратных и программных средств: контроллером ПУ и драйвером ПУ. Со стороны ПУ интерфейс чаще всего реализуется аппаратно.

ПУ принимает от компьютера данные и команды управления. Причем, обмен данными по внешнему интерфейсу, как правило, является двунаправленным (то есть ПУ может передавать информацию в компьютер и принимать ее от компьютера)

Контроллер ПУ принимает команды и данные от процессора в свой внутренний буфер (регистр, порт), затем преобразует эти данные в вид, понятный для ПУ и выдает на внешний интерфейс.

Распределение обязанностей между контроллером и драйвером ПУ может быть разным, но обычно контроллер выполняет набор простых команд ПУ, а драйвер использует эти команды, чтобы организовать выполнение более сложных действий. Для одного и того же контроллера можно разработать различные драйверы. (Рисунок 2.1):

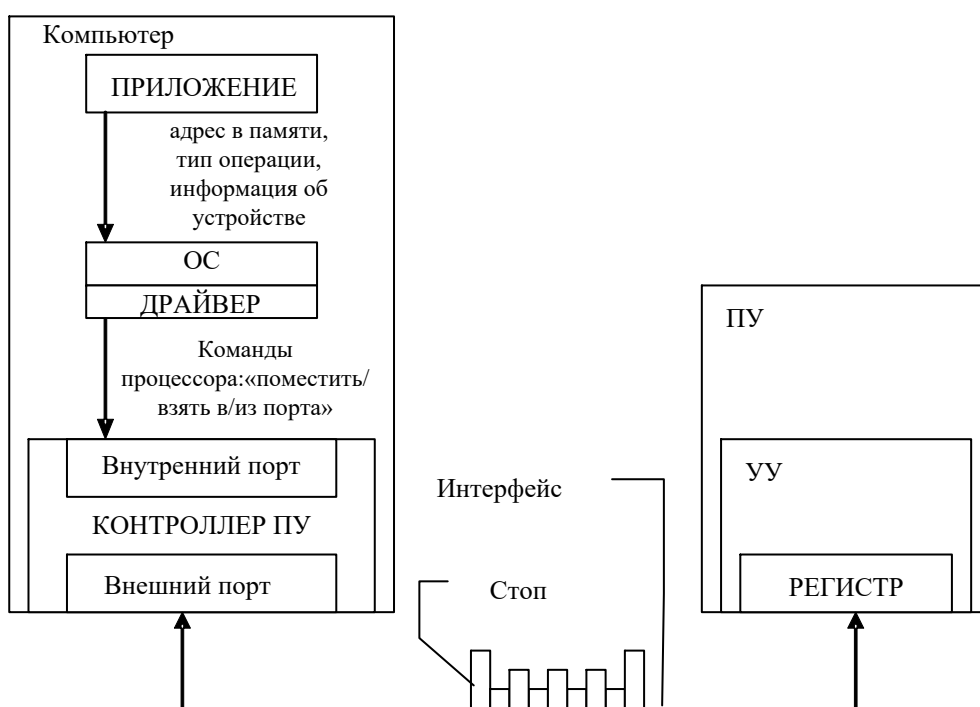


Рисунок 2.1.– Передача одного байта информации от программы ПУ

Программа, которой потребовалось выполнить обмен данными с ПУ, обращается к драйверу этого устройства, сообщая ему адрес байта памяти, который нужно передать. Драйвер загружает значение этого байта в буфер контроллера ПУ, который начинает последовательно передавать биты в линию связи, представляя каждый бит соответствующим электрическим сигналом. Перед передачей первого бита информации контроллер ПУ формирует стартовый сигнал, после передачи последнего бита – стоповый. Эти сигналы синхронизируют передачу байта. УУ (устройство управления) ПУ, обнаружив на линии стартовый бит, выполняет подготовительные действия и начинает принимать информационные биты, формируя из них байт в своем буфере.

Драйвер выполняет как минимум две операции: взять данные из контроллера в ОП и передать данные из ОП в контроллер.

Существуют специализированные (для графических мониторов высокого разрешения фирмы Vista, например) и стандартные интерфейсы. Примером стандартного интерфейса общего назначения является интерфейс RS-232C (СОМ - порты), который поддерживается многими терминалами, принтерами, мышами, и т.д.

2.2.2. Простейший случай взаимодействия двух компьютеров

В самом простом случае взаимодействие двух компьютеров может быть реализовано так же, как взаимодействие компьютера с ПУ (например, через последовательный интерфейс RS-232C). Разница в том, что в случае двух компьютеров происходит взаимодействие двух программ, работающих на каждом компьютере.

Запросы на доступ к ресурсам одного компьютера другому выражаются в виде сообщений, передаваемых по каналам связи. (Рисунок 2.2).

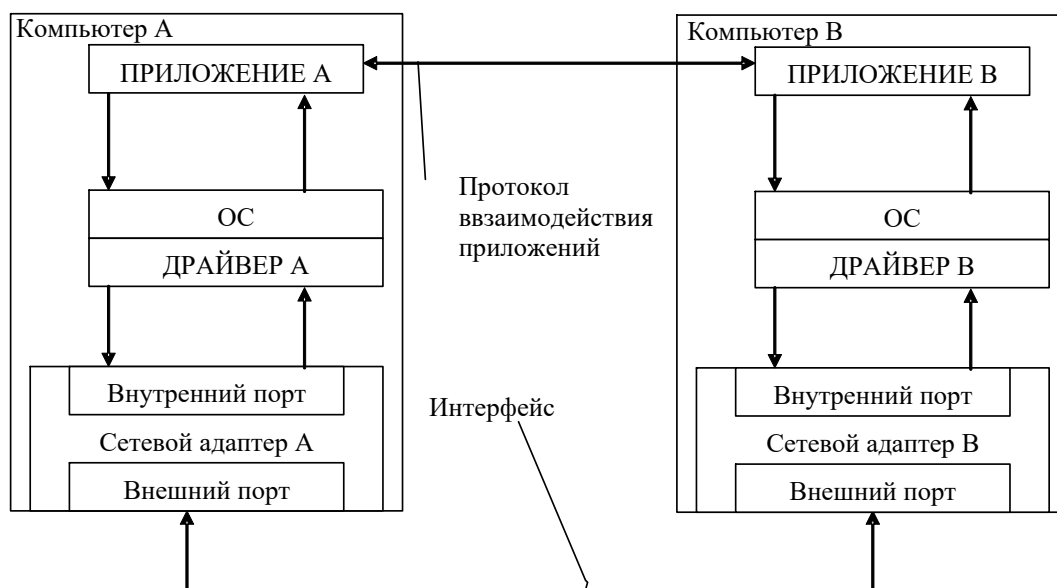


Рисунок 2.2. – Взаимодействие двух компьютеров (в простейшем случае)

Например, приложение А сформировало запрос для приложения В (в запросе указываются имя ресурса, тип операции и т.д.). Затем оно обращается к драйверу А, сообщая ему адрес ОП, в котором лежит этот запрос. Драйвер А организует передачу (аналогично случаю с ПУ). Драйвер В периодически опрашивает признак завершения приема байта (этот признак устанавливается, если адаптер А успешно передал информацию) и при его появлении считывает байт из порта адаптера компьютера В в ОП, делая его тем самым доступным для программ компьютера. Приложение В выполняет запрос (с помощью ОС) и передает данные приложению А.

Функции обработки и формирования запросов для всех приложений выполняют специальные программные модули: клиентские и серверные части ОС. (Рисунок 2.3)

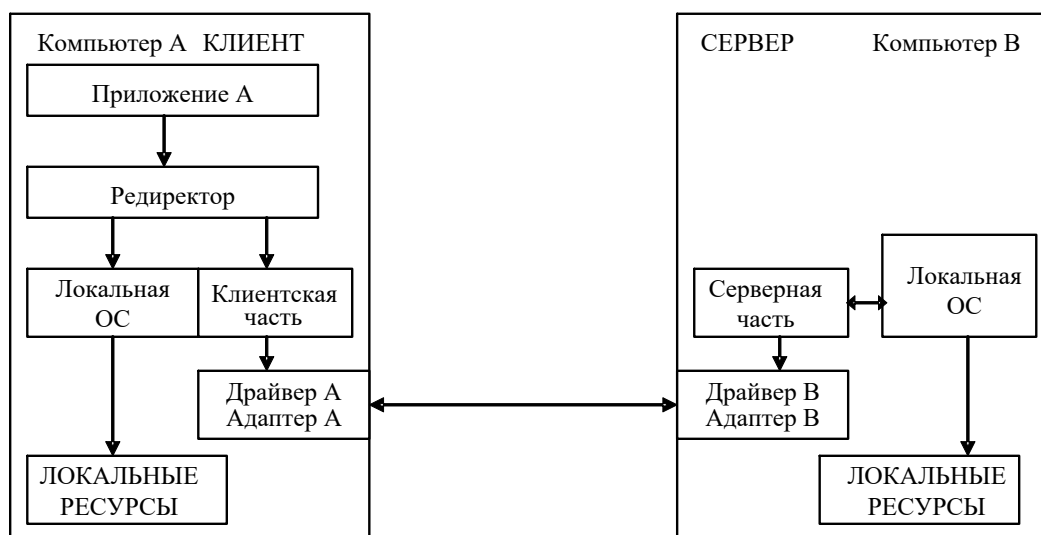


Рисунок 2.3. – Взаимодействие программных компонентов при связи двух компьютеров

Клиентская часть способна отличить запрос к удаленному ресурсу от запроса к локальному, она распознает и перенаправляет запрос, поэтому приложения не должны заботиться о том, с каким ресурсом они работают. Если функции распознавания вынесены в отдельный модуль, он называется редириктором, иначе так называется весь клиентский модуль.

2.2.3. Проблемы физической передачи данных по линиям связи

Представление данных

В вычислительной технике для представления данных используется двоичный код. Внутри компьютера единицам и нулям данных соответствуют дискретные электрические сигналы [4].

Кодирование – представление данных в виде электрических или оптических сигналов. Существуют различные способы кодирования двоичных цифр, например потенциальный и импульсный.

Потенциальный способ – способ кодирования информации, при котором единице соответствует один уровень напряжения, нулю – другой.

Импульсный способ – способ кодирования информации, при котором для представления цифр используются импульсы различной полярности.

В вычислительных сетях передача данных идет в виде сообщений. На физическом уровне сообщения представляют собой последовательность сигналов, передаваемых по линиям связи. Сетевые линии связи отличаются по своим характеристикам от тех, которые существуют внутри компьютера:

- большой протяженностью

- подверженностью сильным электромагнитным помехам (т.к. находятся вне экранированного корпуса)

Это приводит к значительному искажению сигнала, поэтому импульсное и потенциальное кодирование не всегда можно использовать для передачи информации по сетям. Для этих целей был изобретен специальный способ.

Модуляция – способ кодирования данных, при котором дискретная информация представляется синусоидальными сигналами той частоты, которую хорошо передает имеющаяся линия связи.

Потенциальное или импульсное кодирование применяется на каналах высокого качества, модуляция на основе синусоидальных сигналов – когда канал вносит сильное искажение.

Пример: Глобальные сети, как правило, организуются на основе уже имеющихся линий связи (телефонных, например), которые чаще всего являются аналоговыми и поэтому плохо передают дискретные сигналы.

На способ передачи сигналов влияет также и количество проводов в линиях связи, как правило, это побитовая передача по одной паре проводов (в отличие от связи внутри компьютера).

Синхронизация передачи данных

Внутри компьютера все модули синхронизируются от общего тактового генератора.

Основные способы синхронизации передачи в сетях:

Обмен синхроимпульсами по отдельной линии.

Периодическая синхронизация специальными кодами или импульсами характерной формы, отличающимися от импульсов данных.

Искажение передаваемой информации.

Для повышения надежности передачи используется стандартный прием – подсчет контрольной суммы после каждого байта или блока байтов.

Контрольная сумма – функция от информации (чаще всего это сумма единиц). Иногда используется сигнал-квитанция, который подтверждает правильность получения данных и посылается от получателя отправителю.

Любое повышение надежности передачи или синхронизации ведет к повышению нагрузки на сеть (т.к. увеличивается общий объем передаваемой информации).

Модем – устройство, выполняющее модуляцию и демодуляцию дискретных сигналов. Он кодирует и декодирует каждый бит, синхронизирует передачу электромагнитных сигналов по линиям связи, проверяет правильность передачи по контрольной сумме и может выполнять некоторые другие операции.

2.2.4. Проблемы объединения нескольких компьютеров

Топология сети – способ организации связи между компьютерами.

Компьютеры, подключенные к сети, часто называют *станциями* или *узлами*.

Различают топологию двух уровней: физическую и логическую.

Физическая топология – физическое (на уровне линий связи) соединение компьютеров. *Логическая топология* – конфигурация логических связей между компьютерами, то есть возможные маршруты передачи данных в сети.

Выбор топологии очень влияет на производительность. Например, наличие резервных связей повышает надежность сети; простота присоединения новых узлов делает сеть легко наращиваемой.

Из экономических соображений часто выбирают топологию с минимальной суммарной длиной линий связи.

Классификации вычислительных сетей

Существуют различные классификации, отличающиеся основанием [3].

По протяженности и степени связи

1) Локальные (LAN – Local Area Networks)

Территориальная разнесенность не более 1-2 км

Хорошие линии связи, которые позволяют, используя простые методы передачи данных достигать скорости 100 Мбит/с (10, 16 и 100 Мбит/с)

Широкое разнообразие услуг (как правило, в режиме on-line), например: печать, услуги файловой службы, услуги БД.

Однообразие в передающей среде и машинах, четкая структура (поэтому плохая масштабируемость)

2) Глобальные (WAN – Wide Area Networks)

Территориальная разнесенность – сотни и тысячи км

Не качественные линии связи (как правило, уже существующие), поэтому низкая скорость (2400, 9600, 28800, 33600 бит/с, 56 и 64 Кбит/с) и более сложные методы передачи (поскольку качество линий неважное, необходимо более тщательно контролировать надежность передачи информации)

Малое количество предоставляемых услуг (как правило, это только передача файлов)

Разнообразие каналов связи и машин, нерегулярная структура

3) Городские (MAN – Metropolitan Area Networks) – занимают промежуточное положение между локальными и глобальными сетями.

Территориальная разнесенность – десятки километров

Качественные линии связи (прокладываются заново), поэтому высокая скорость: от 45 Мбит/с.

В настоящий момент наблюдается тенденция к сближению локальных и глобальных сетей. MAN – одно из проявлений этого сближения. На основе более качественных линий связи строятся глобальные сети со скоростью 2 Мбит/с и более. В результате в глобальных сетях возникают службы режима on-line.

С другой стороны, многие технологии глобальных сетей (защита информации, способы передачи данных и т.д.) переносятся в локальные сети.

Intranet-технология – технология глобальной сети, примененная в локальной.

По масштабу подразделения, в котором действует сеть

1) Сеть отдела (рабочей группы) – сети, включающие до 30 компьютеров.

Главная задача – разделение локальных ресурсов. Обычно сети отделов имеют один или два сервера и однородную аппаратуру (ПО), не разделяются на подсети и используют одну ОС.

- 2) Сеть кампуса – объединяет сети отделов в пределах территории в несколько квадратных км; при этом глобальные соединения не используются. В таких сетях возникают проблемы интеграции неоднородного аппаратного и программного обеспечения (поскольку аппаратно-программное обеспечение может быть различным в разных отделах).
- 3) Сеть корпорации (enterprise-wide network) – объединяет большое количество компьютеров в рамках корпорации (которая может быть рассредоточена по всему миру), поэтому допускает использование глобальных связей (телефонные каналы, радиоканалы и спутниковую связь). Отличаются неоднородностью состава (аппаратного и программного).

По топологии

- 1) Полносвязная – каждый компьютер связан с каждым. Громоздкая и неэффективная (много линий связи и портов), поэтому практически не используется.
- 4) Общая шина – компьютеры подключаются к одному кабелю. Информация распространяется в обе стороны. Все компьютеры слушают линию, а тот, кому предназначена информация, копирует ее в свой буфер. Передавать информацию можно, когда линия свободна. Распространена в локальных сетях.

+: дешевизна, устойчивость к выходу из строя узлов сети, простота разводки и ПО

-: ненадежность, невысокая производительность (=пропускная способность канала/количество компьютеров)

- 5) Кольцо – данные передаются от одного компьютера к другому по кольцу, обычно в одном направлении. Если компьютер распознает данные как «свои», он их копирует в свой буфер.

+: наиболее высокая производительность, простое и недорогое ПО.

-: неустойчивость к выходу из строя какой-либо станции.

- 6) Звезда – каждый компьютер подключается к общему устройству (коммуникационному оборудованию - концентратору), через которое идет передача информации от отправителя адресату непосредственно.

+: устойчивость к разрыву кабеля, коммуникационное оборудование может выполнять роль фильтра

-: ограниченная возможность наращивания узлов (поскольку возможности общего устройства ограничены), покупка концентратора

Примечание: Четкую топологию можно проследить только в небольших сетях, в больших сетях связи произвольны, поэтому говорят о *смешанной топологии*

По направлению обмена данных

- 1) Симплексные – передача данных в одном направлении; имеют ограниченное применение.

- 7) Полудуплексные – передача возможна в обоих направлениях, но в каждый момент времени передача ведется в одном направлении.
- 8) Дуплексные – передача в двух направлениях.
По способу передачи данных
 - 1) С коммутацией пакетов – каждый абонент сети делит сообщение на части (пакеты) и отсылает их, пользуясь каждой удобной возможностью, поэтому канал хорошо загружен. Используется обычно в локальных сетях (т.к. у них пульсирующий (неравномерный) трафик).
- 9) С коммутацией каналов – канал выделяется абоненту на какой-то промежуток времени. Чем больше абонентов, тем меньше время каждого. Как правило, этот способ передачи используется в глобальных сетях.
По способу установления связи
 - 1) Датогамные (сети без логического соединения) – установление связи без подготовительных операций.
- 10) Handshake – сети (сети с установлением логического соединения). Т.е. проверяется: наличие абонента в сети, его готовность принимать информацию, дошла ли порция информации и т.д.

Организация совместного использования линий связи

Только в сетях с полносвязной топологией для соединения каждой пары компьютеров имеется своя линия связи. Во всех остальных случаях одна линия связи может использоваться несколькими компьютерами. В вычислительных сетях используются как *индивидуальные*, так и *разделяемые* (shared) линии связи.

Распространение сигнала по линии связи зависит от длины проводов, их качества и т. д., поэтому процедура согласования доступа к линии связи может занимать много времени, что снижает производительность. Поэтому сеть с разделяемой средой всегда будет работать медленнее, чем с индивидуальной.

Адресация компьютеров

Еще одной проблемой, которую нужно учитывать при объединении более двух компьютеров, является проблема их адресации. К адресу предъявляются несколько требований, например: он должен уникально идентифицировать компьютер в сети любого масштаба, должен иметь иерархическую структуру, чтобы можно было строить большие сети, должен быть компактен и т. д. Многие требования противоречивы, поэтому в жизни применяют три схемы адресации, которые используются по необходимости.

Схемы адресации узлов:

- 1) *Аппаратные (hardware) адреса*

Предназначены для сети небольшого или среднего размера, поэтому не имеют иерархической структуры. Пример: адрес сетевого адаптера ЛВС. Такой адрес используется преимущественно аппаратурой, поэтому его стараются сделать по возможности компактным и записывают в виде двоичного или шестнадцатеричного значения, например 0081005e24a9. Адрес встраивается в аппаратуру изготовителем, или генерируется

автоматически при каждом новом запуске оборудования (уникальность адреса в пределах сети обеспечивает оборудование).

11) *Символьные адреса (имена)*

Предназначены для запоминания людьми, поэтому несут смысловую нагрузку (www.tomsk.ru). Они могут иметь произвольный формат и быть произвольной длины (потенциально большой), что делает передачу их по сети не очень экономичной.

12) *Числовые составные адреса*

Предназначены для работы в больших сетях; имеют фиксированный формат. Пример: IP-адреса (162.168.1.1). В них поддерживается двухуровневая иерархия (адрес делится на старшую часть – номер сети и младшую – номер узла).

В современных сетях применяются одновременно все три схемы адресации: пользователи используют символьные имена, которые автоматически заменяются на числовые составные (при передаче в из одной сети в другую). После доставки сообщения в сеть назначения, вместо числового используется аппаратный адрес (в рамках локальной сети).

Служба разрешения имен занимается установлением соответствия между адресами различных типов. Она может быть реализована централизованно и распределенно. В случае централизованного подхода, в сети выделяется отдельный компьютер, который хранит таблицу соответствия, а все остальные к нему обращаются. В распределенном подходе, пользователь указывает адрес, его компьютер посылает широковещательное сообщение с просьбой опознать этот адрес, в ответ он получает аппаратный адрес компьютера назначения.

Широковещательное сообщение – сообщение всем компьютерам сети.

Недостатки такого подхода – перегрузка сети, поэтому он используется только в небольших локальных сетях. В крупных сетях используется централизованный подход, например служба централизованного разрешения имен Domain Name System (DNS) сети Internet.

2.2.5. Сетевые службы

Для конечного пользователя сеть – это не компьютеры, кабели и концентраторы, это набор сетевых служб, с помощью которых он получает возможность просмотреть список имеющихся в сети компьютеров, прочитать удаленный файл, распечатать документ на удаленном принтере или послать почтовое сообщение. Именно совокупность предоставляемых возможностей определяет для пользователя облик сети.

Сетевые службы должны решать задачи обмена данными, задачи распределенной обработки данных, задачи администрирования и т. д.

Среди сетевых служб можно выделить:

- 1) *Административные* (для администрирования сети), которые, например, следят за учетными записями, «мониторят» сеть (анализируют сетевой трафик), заведуют безопасностью (осуществляют логический вход и проверку пароля).

13) *Пользовательские*: предоставляют услуги пользователю. Реализация служб осуществляется программно. Основные (файловая и служба печати) встроены в сетевую ОС, вспомогательные (служба баз данных, передачи голоса) поставляются в виде приложений и утилит.

Главный показатель качества сетевой службы – ее удобство. Для работы пользователя важен прежде всего способ адресации разделяемых сетевых ресурсов. Доступ к ним не должен зависеть от их физического расположения. В идеале пользователь не должен замечать перемещение ресурса, это должно быть проблемой администратора. Но в действительности это редко пока встречается в сетях, обычно чтобы воспользоваться ресурсами, нужно установить с ними логическое соединение (например, так организована Windows NT).

2.2.6. Структуризация сети

Трафик – поток пакетов в сети.

В сетях с небольшим количеством компьютеров чаще всего используется одна из типовых топологий. Такая однородность структуры упрощает наращивание числа компьютеров, их эксплуатацию и обслуживание.

Однако при построении больших сетей однородная структура связей превращается из преимущества в недостаток. В больших сетях применение типовых структур порождает многие ограничения, основными из которых являются:

- 1) Ограничение на длину связи между узлами
- 14) Ограничения на количество узлов в сети
- 15) Ограничения на интенсивность трафика, порождаемого узлами сети.

Для снятия этих ограничений используются специальные методы и оборудование.

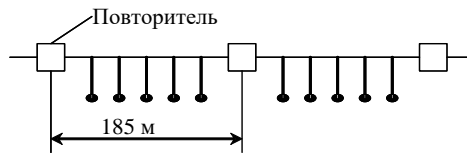
Структуризация – это организация структуры путем выделения частей (сегментов) из целого в соответствии с заранее установленными правилами.

Оборудование, используемое для структуризации сети, называют коммуникационным, так как с помощью него отдельные сегменты сети взаимодействуют между собой.

Физическая структуризация сети

Под физической топологией понимается конфигурация связей, образованных отдельными частями кабеля, а под логической – конфигурация информационных потоков между компьютерами сети. Иногда физическая и логическая топологии не совпадают. Это происходит, например, при масштабировании сети.

Повторитель (Repeater) – простейшее коммуникационное устройство, используемое для физического соединения различных сегментов кабеля локальной сети для увеличения общей длины сети. Он передает сигналы из одного сегмента в другие. Повторитель позволяет преодолеть ограничения на длину связи за счет улучшения качества передаваемого сигнала.



Концентратор (хаб, hub) – повторитель, который имеет несколько портов и соединяет несколько физических сегментов. Концентраторы используются в сетях различных топологий, поскольку все сети рано или поздно начинают наращивать. В различных топологиях концентраторы работают по-разному (примеры для топологии Общая шина и кольцо (Рисунок 2.4 и Рисунок 2.5)).

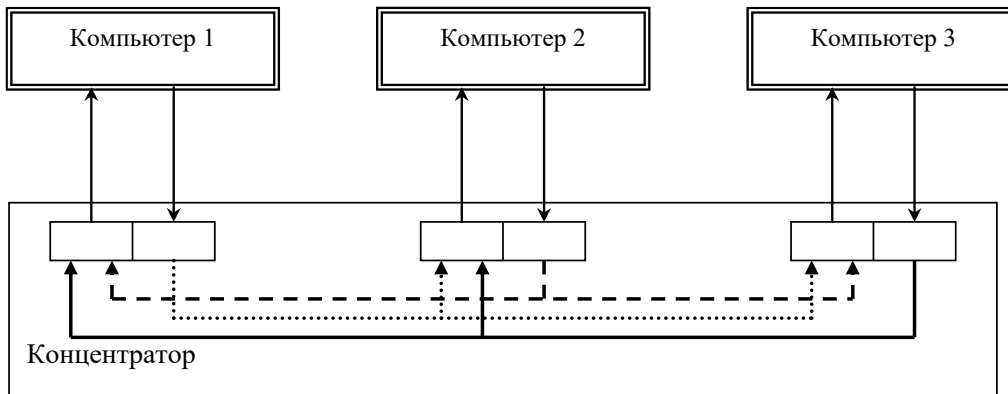


Рисунок 2.4. – Работа концентратора в топологии "Общая шина"

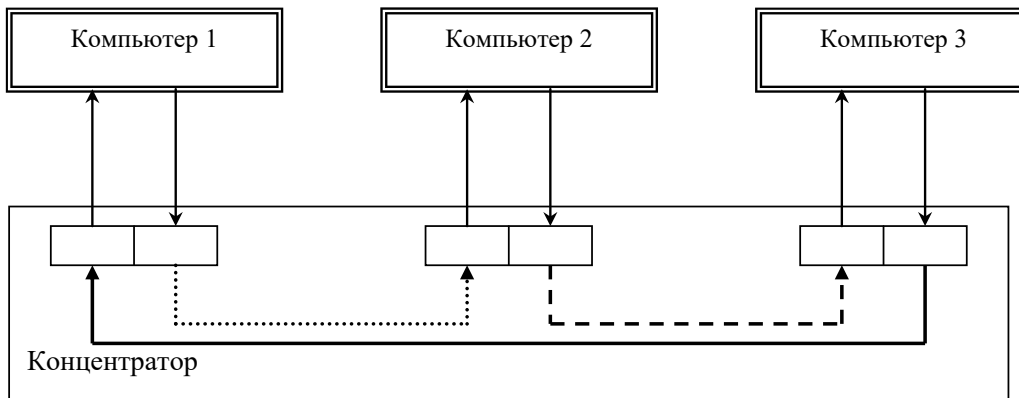


Рисунок 2.5. – Работа концентратора в топологии "Кольцо"

В случае топологии Общая шина полученный сигнал передается всем компьютерам, в случае кольца – по кругу.

Физическая структуризация с помощью концентратора не только позволяет наращивать сеть, но и повышает ее безопасность. Концентратор, например, может блокировать некорректно работающий узел, отключив свой порт.

Логическая структуризация сети

Физическая среда передачи данных(передающая среда) – совокупность линий (каналов) связи и соединительных разъемов или земная атмосфера (космическое пространство) в случае, когда данные передаются в виде электромагнитных волн.

Разделяемая среда передачи данных – передающая среда, содержащая только разделяемые линии связи.

Замечание: в дальнейшем под словом топология будет подразумеваться логическая топология (если явно не указано, какой уровень топологии имеется в виду).

Стандартные топологии удобны в небольших сетях. При увеличении узлов сети возникают физические ограничения, которые можно снять с помощью повторителей или концентраторов. Но физические ограничения – только часть проблемы.

Рассмотрим сеть (топологию общая шина), построенную с использованием концентраторов (Рисунок 2.6).

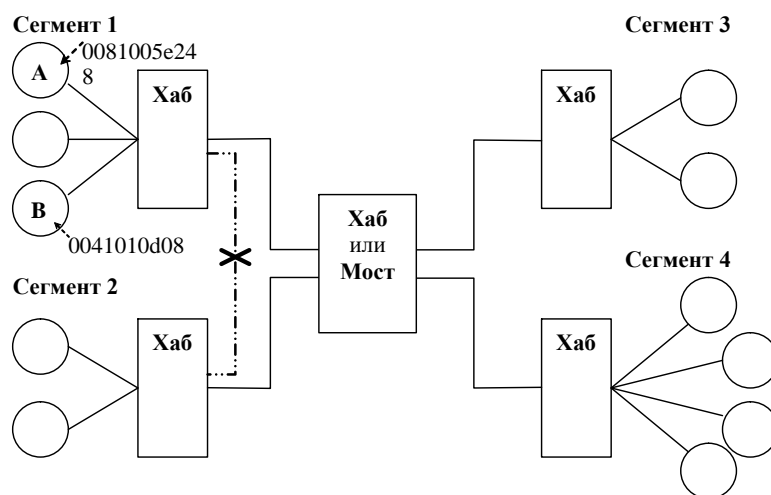


Рисунок 2.6 – Пример сети, построенной с использованием концентраторов

Компьютер А посылает компьютеру В сигнал, и пока В не получит сигнал А все остальные компьютеры сети не могут передавать данные. Эта ситуация возникает из-за того, что логическая структура сети осталась однородной, посланный сигнал по-прежнему рассылается каждому компьютеру.

В больших и средних сетях обмен данными чаще происходит между компьютерами одного сегмента (подсети, части сети). Поэтому сеть с типовой топологией часто неадекватна структуре информационных потоков в большой сети.

Локализация трафика – распространение трафика, предназначенного для компьютеров одного сегмента сети, только в пределах этого сегмента.

Логическая структуризация сети – это процесс разбиения сети на сегменты с локализованным трафиком.

Для логической структуризации сети используются такие коммуникационные устройства, как мосты, коммутаторы, маршрутизаторы, шлюзы.

Мост (bridge) делит разделяемую среду на части (логические сегменты); он передает данные из одного сегмента в другой, только если адрес назначения принадлежит другой подсети. Мост использует аппаратные адреса компьютеров: он запоминает, через какой порт на него поступили данные от

каждого компьютера сети и потом передает данные для этого компьютера на этот порт. Поэтому возникает ограничение на конфигурацию связей сети: в ней не должно быть замкнутых контуров.

Коммутатор (switch, switching hub) отличается от моста только тем, что каждый его порт оснащен специализированным процессором, поэтому он может обрабатывать несколько сообщений сразу (параллельно).

Маршрутизатор (router) использует числовые составные адреса, поэтому «знает» к какой подсети принадлежит компьютер. Маршрутизатор позволяет надежно локализовать трафик в любой сети, причем в сети с замкнутыми контурами он выбирает из всех возможных маршрутов наиболее рациональный. Также маршрутизатор способен связывать сети, построенные на разных логических топологиях (Рисунок 2.7).

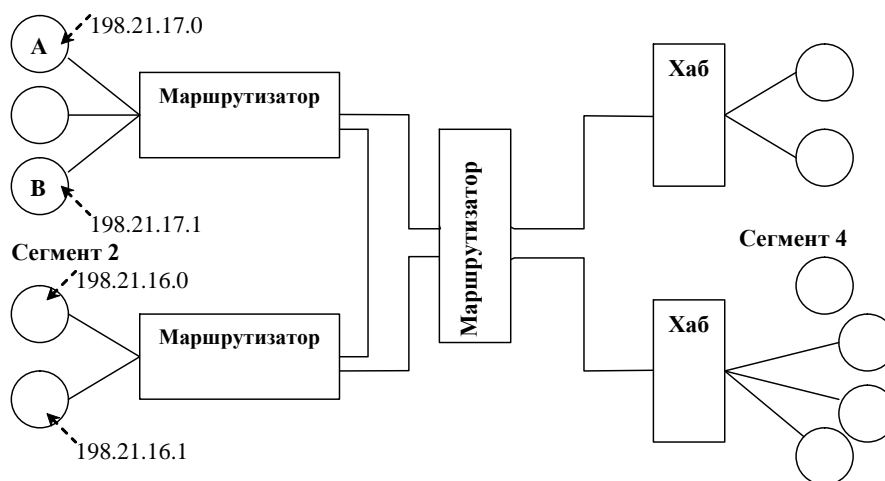


Рисунок 2.7 – Пример сети, построенной с использованием маршрутизаторов

Шлюз – коммуникационное устройство, которое может соединять сегменты сети с разными типами системного и прикладного программного обеспечения. Локализует трафик в качестве побочного эффекта.

Крупные сети никогда не строятся без логической структуризации. Для отдельных сегментов характерны однородные топологии, а для их объединения всегда используется оборудование, обеспечивающее локализацию трафика.

2.3. Проблемы стандартизации. “Открытая система”

Сеть – это соединение разного оборудования, а значит, проблема совместимости является одной из наиболее острых. Без принятия всеми производителями соглашений о некоторых правилах построения сети, прогресс в компьютерной отрасли был бы невозможен. Поэтому все развитие компьютерной отрасли, в конечном счете, отражено в стандартах.

2.3.1. Многоуровневый подход. Протокол. Интерфейс

Организация взаимодействия между устройствами в сети является сложной задачей. Для решения сложных задач часто используется универсальный прием – декомпозицию.

Декомпозиция – это разбиение одной сложной задачи на несколько простых задач-модулей.

Каждый модуль решает отдельную подзадачу. В процессе декомпозиции определяются функции каждого модуля и правила взаимодействия между ними. В результате задача логически упрощается, а, кроме того, появляется возможность изменения отдельных модулей без изменения всей системы.

При декомпозиции часто используют *многоуровневый подход*: все множество модулей разбивают на уровни. Уровни делятся на верхние и нижние (образуют иерархию). Каждый уровень может обращаться с запросами только к модулю ближайшего нижнего уровня, результаты своей работы он передает ближайшему верхнему (Рисунок 2.8).

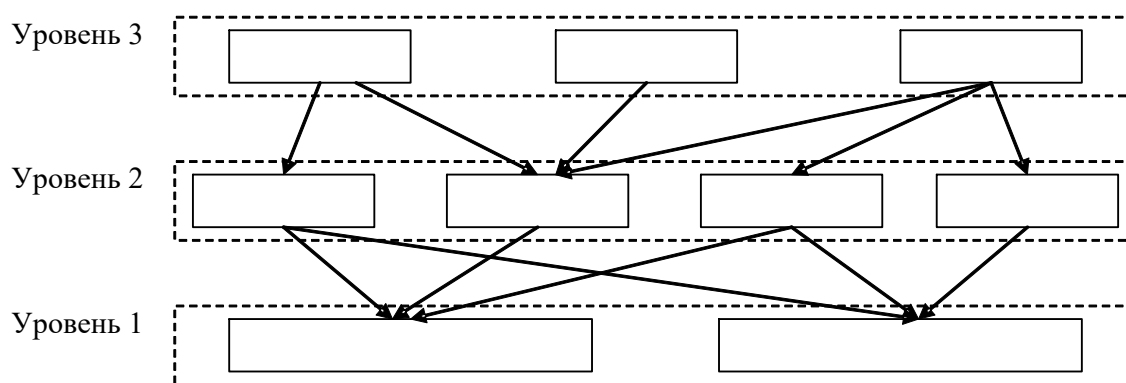


Рисунок 2.8 – Многоуровневый подход

В результате иерархической декомпозиции достигается относительная независимость уровней, а значит возможность их легкой замены.

Примером такого подхода может быть локальная файловая система (Рисунок 2.9): запрос вначале анализируется верхним уровнем, на котором определяется уникальный идентификатор файла. На следующем уровне по этому идентификатору определяются все основные характеристики файла (адрес, атрибуты доступа и т. д.). Затем проверяется допустимость данной операции к заданному файлу. После этого рассчитываются координаты области файла, содержащей требуемые данные (номер логической записи и физический адрес ячейки), и, в конце концов, выполняется обмен с внешним устройством.

Интерфейс – набор правил, определяющих формат и последовательность сообщений, которыми обмениваются модули соседних уровней в одном узле. Интерфейс определяет набор функций (сервисов), которые нижний уровень предоставляет верхнему.

Протокол – набор правил, определяющих последовательность и формат сообщений, которыми обмениваются модули, лежащие на одном уровне, но в разных узлах. Фактически протокол состоит из следующих составляющих: правила регламентирующие формат отправляемого сообщения, правила обработки полученного сообщения и правила обработки исключительных ситуаций (потери данных, например).

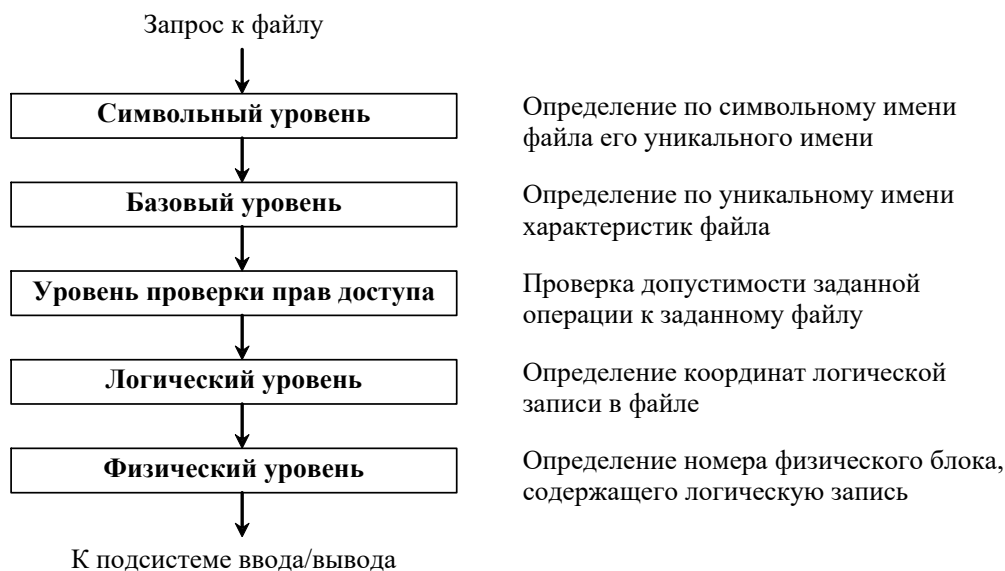


Рисунок 2.9 – Многоуровневая модель файловой системы

В случае сети взаимодействуют две машины (как минимум), а значит нужно организовать согласованную работу двух “иерархий” (Рисунок 2.10).

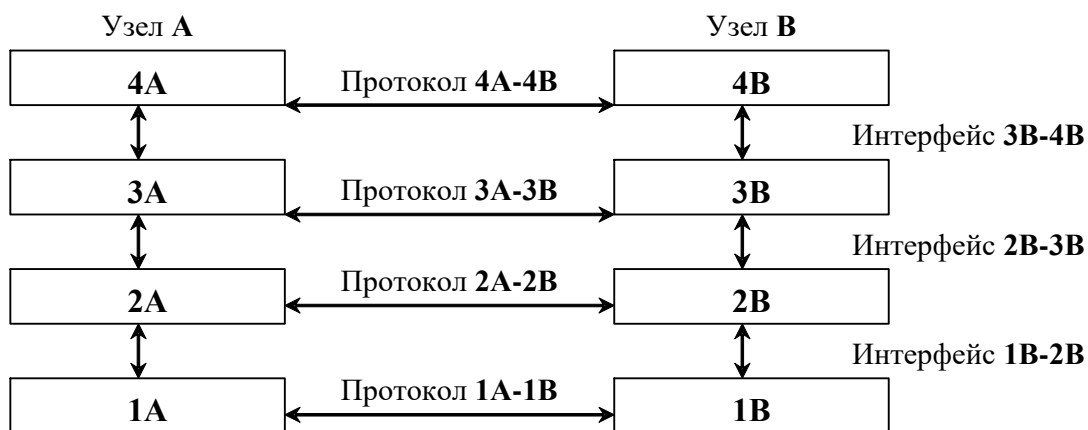


Рисунок 2.10. – Взаимодействие двух узлов

Стек коммуникационных протоколов – иерархически организованный набор протоколов, достаточный для взаимодействия узлов сети.

Протокол – это логическое понятие, своего рода алгоритм. Протокол и его программная реализация соотносятся так же, как алгоритм решения задачи и программа, ее реализующая. Коммуникационные протоколы могут быть реализованы как программно, так и аппаратно (компьютеры, коммуникационное оборудование).

В качестве примера многоуровневого взаимодействия можно привести взаимодействие двух предприятий (Рисунок 2.11).

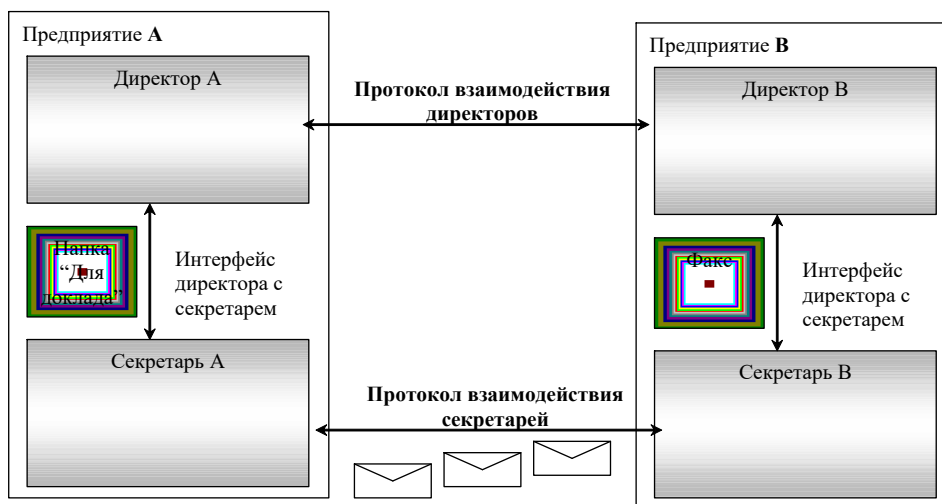


Рисунок 2.11 – Пример многоуровневого взаимодействия предприятий

Например, предприятие А поставляет продукцию предприятию В. На предприятии А обмен документами между начальником и секретарем идет через специальную папку, на предприятии В – через факс. В начале каждого месяца директор А сообщает директору В условия поставки продукции, в ответ директор В посылает заявку. Оба сообщения выдержаны в соответствии с определенными правилами (содержат информацию в заранее оговоренном виде), то есть, установлен протокол взаимодействия на уровне директоров. Директоры посылают сообщения и заявки через секретарей, а секретари определяют способ передачи информации между предприятиями, не уведомляя о нем директоров (протокол взаимодействия на уровне секретарей). Если директора решат изменить формат сообщений, на работу секретарей это не повлияет. Если секретари решат изменить способ передачи информации, это не повлияет на работу директоров. Если поменяется один из директоров или секретарей, на работе других это не скажется (при условии, что он будет работать по тем же правилам).

2.3.2. Открытая система. Модель OSI.

В начале 80 годов ряд международных организаций по стандартизации (ISO, ITU-T и др.) разработали модель, которая сыграла значительную роль в развитии сетей. Эта модель называется модель взаимодействия открытых систем (Open System Interconnection) или моделью OSI. Модель OSI определяет различные уровни взаимодействия систем, дает им стандартные имена и указывает, какие функции должен выполнять каждый уровень [5].

Спецификация – формализованное описание аппаратных и программных компонентов, способов их функционирования и взаимодействия, условий эксплуатации, ограничений и особых характеристик.

Открытая система – система, построенная в соответствии с открытыми (общеизвестными) спецификациями. Открытость означает возможность разработки оборудования и программ различными производителями.

Модель OSI является открытой с точки зрения взаимодействия устройств, связанных в вычислительную сеть.

Если сети построены с соблюдением принципов открытости, это дает следующие преимущества:

Возможность использования оборудования различных производителей.

Возможность замены некоторых компонентов сети без ущерба для работы всей сети.

Возможность легкого сопряжения одной сети с другой.

Простота обслуживания сети.

Пример открытой системы – сеть Internet. В разработке ее стандартов принимали участие тысячи специалистов из различных организаций. В результате сеть объединила в себе самое разнообразное оборудование и программное обеспечение.

В модели OSI средства взаимодействия делятся на семь уровней, и каждый уровень имеет дело с одним определенным аспектом взаимодействия сетевых устройств. (Рисунок 2.12)

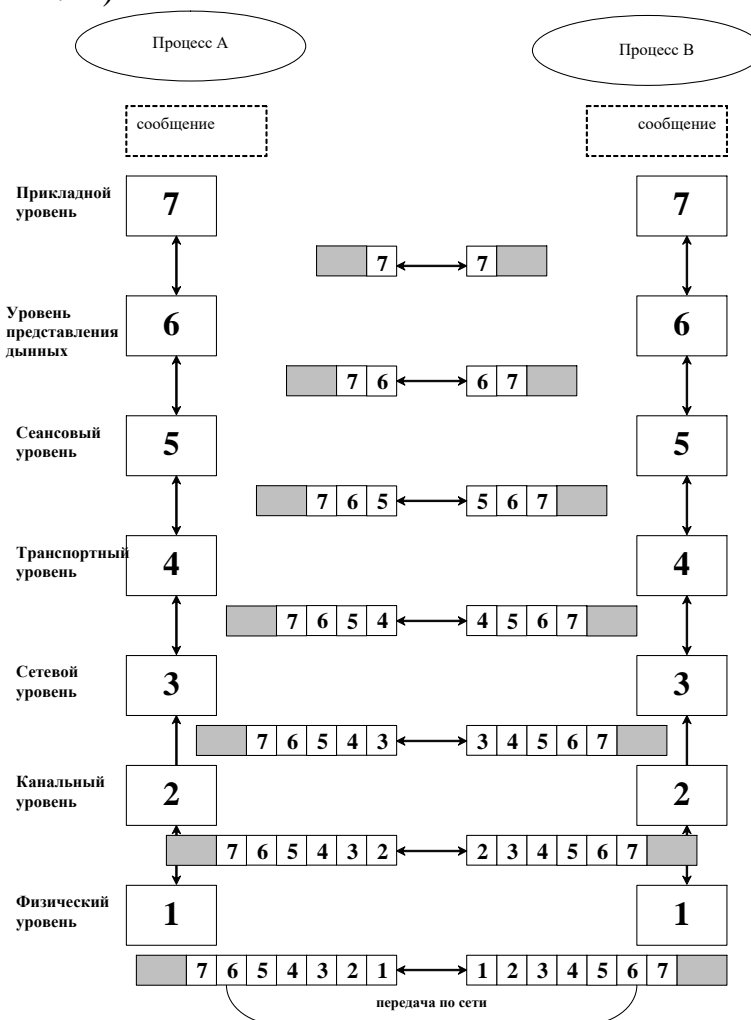


Рисунок 2.12. – Модель взаимодействия открытых систем

Физический уровень

Физический уровень имеет дело с передачей битов по физическим каналам связи. На этом уровне определяются характеристики электрических сигналов, передающих дискретную информацию. Здесь также стандартизируются типы разъемов и назначение каждого контакта.

Со стороны компьютера функции физического уровня выполняются сетевым адаптером или последовательным портом.

Примером физического уровня может служить спецификация 10Base-T технологии Ethernet, которая определяет в качестве используемого кабеля неэкранированную витую пару, максимальную длину физического сегмента 100 метров, манчестерский код для представления данных в кабеле и т.д.

Канальный уровень

Канальный уровень включает в себя два подуровня: уровень логического контроля связи и уровень контроля доступа к среде.

Контроль доступа к среде. На физическом уровне просто пересылаются биты. При этом не учитывается, что в некоторых сетях используются разделяемые линии связи, и физическая среда передачи данных может быть занята. Поэтому одной из задач канального уровня является проверка доступности среды передачи.

Логический контроль связи. Другой задачей канального уровня является реализация механизмов обнаружения и коррекции ошибок. На канальном уровне биты формируются в наборы, называемые кадрами. В начало и конец каждого кадра помещается специальная последовательность бит для выделения этого кадра. Для каждого кадра вычисляется контрольная сумма (по определенному алгоритму). Когда кадр приходит к получателю, снова вычисляется его контрольная сумма, и если они совпадают, кадр считается принятым правильно. Иначе фиксируется ошибка. Некоторые протоколы канального уровня также исправляют ошибки (организуют повторную передачу кадра).

В локальных сетях протоколы канального уровня обеспечивают доставку кадров между любыми двумя компьютерами сети. В них заложена определенная структура связи между компьютерами и способ их адресации. В локальных сетях протоколы канального уровня используются компьютерами (сетевыми адаптерами и драйверами) и коммуникационным оборудованием (коммутаторами, маршрутизаторами, мостами).

В глобальных сетях канальный уровень отвечает за доставку кадров только между двумя соседними компьютерами, соединенными индивидуальными линиями связи (поскольку структура сети неоднородна).

Сетевой уровень

Сетевой уровень служит для образования единой транспортной системы, объединяющей несколько сетей, причем эти сети могут использовать различные принципы передачи сообщений и обладать произвольной структурой связи. Сообщение сетевого уровня принято называть пакетом.

На сетевом уровне сам термин сеть наделяют специфическим значением. В данном случае под сетью понимается совокупность компьютеров, соединенных между собой в соответствии с одной из стандартных топологий. Внутри сети доставка данных обеспечивается соответствующим канальным уровнем, а доставкой данных между сетями занимается сетевой уровень, который и

поддерживает возможность правильного выбора маршрута передачи сообщения.

Проблема выбора наилучшего пути называется маршрутизацией, и ее решение является одной из главных задач сетевого уровня. Маршрутизатор – это устройство, которое собирает информацию о топологии межсетевых соединений и на ее основании пересылает пакеты в сеть назначения. Хоп (прыжок) – транзитная передача между сетями.

Другие задачи, решаемые сетевым уровнем: упрощение адресации в крупных сетях, создание надежных и гибких барьеров на пути нежелательного трафика между сетями.

Реализуются протоколы сетевого уровня модулями ОС, а также программными и аппаратными средствами маршрутизаторов.

Пример: протокол межсетевого взаимодействия IP (стек TCP/IP).

Транспортный уровень

На пути от отправителя получателю пакеты могут быть искажены или утеряны. Транспортный уровень обеспечивает передачу данных с определенной степенью надежности. Степень надежности определяется уровнями, расположенными ниже транспортного, – сетевым, канальным и физическим. Например, если качество каналов передачи связи высоко, разумно использовать протокол транспортного уровня, не перегруженный многими методами определения надежности.

Реализуются протоколы этого уровня, как правило, программными средствами (компонентами ОС).

Пример: протокол TCP (стек TCP/IP).

Сеансовый уровень

Обеспечивает управление диалогом: вызов, идентификация, разъединение абонента. Этот уровень предоставляет также средства синхронизации. Синхронизация позволяет вставлять контрольные точки в длинные передачи, чтобы в случае отказа можно было вернуться назад к последней контрольной точке (а не передавать все сообщение заново). На практике функции этого уровня часто объединяют с функциями прикладного уровня и реализуют в одном протоколе.

Уровень представления данных (Представительный уровень)

Этот уровень определяет формат представления информации, не затрагивая при этом ее содержания. Информация, передаваемая прикладным уровнем одной системы всегда понятна прикладному уровню другой системы. На этом уровне может выполняться шифрование и дешифрование данных.

Прикладной уровень

Это набор разнообразных протоколов, с помощью которых пользователи сети получают доступ к разделяемым ресурсам и организуют совместную работу.

Данные на этом уровне называются сообщениями.

Замечание: Физический уровень представляет интерфейс для канального уровня, канальный – для сетевого и так далее.

2.3.3.Сетезависимые и сетенезависимые уровни

Сетезависимые уровни – уровни, зависящие от конкретной технической реализации сети. Три нижних уровня (физический, канальный и сетевой) – сетезависимые, то есть протоколы этих уровней тесно связаны с технической реализацией сети и используемым коммуникационным оборудованием.

Три верхних уровня (сеансовый, уровень представления данных и прикладной) являются сетенезависимыми, то есть мало зависят от технических особенностей сети.

Транспортный уровень является промежуточным, он скрывает все детали функционирования нижних уровней от верхних. Это позволяет разрабатывать приложения, не зависящие от технических средств транспортировки сообщений.

Соответствие функций различных устройств сети уровням модели OSI

Взаимодействие компьютеров происходит, как правило, через коммуникационные устройства. В зависимости от типа, коммуникационное устройство может работать на нескольких уровнях модели OSI:

Повторитель – физический.

Мост – физический и канальный.

Маршрутизатор – физический, канальный и сетевой, иногда и транспортный.

Шлюз – все уровни модели OSI.

Замечание: Модель OSI – это одна из многих моделей коммуникаций.

Требования, предъявляемые к вычислительным сетям

Главное требование, предъявляемое к сети – выполнение основной функции (обеспечение доступа к общим ресурсам). Все остальные требования связаны с выполнением этой задачи.

Существуют два подхода к обеспечению качества работы сети. Первый подход состоит в том, что сеть гарантирует соблюдение числовой величины показателя качества обслуживания (задержку пакетов не более чем на 150 мс или среднюю пропускную способность не ниже 5Мбит/сек, например) [6].

Второй подход состоит в том, что сеть обслуживает пользователей в соответствии с их приоритетами (best effort). Качество обслуживания в этом случае зависит от привилегированности пользователя (группы пользователей), никаких гарантий при этом не дается.

2.3.4.Производительность

Существуют три основных характеристики производительности:

Время реакции

Время реакции – интервал времени между возникновением запроса пользователя к какой-либо сетевой службе и получением ответа на запрос. Время реакции зависит от того, какой пользователь, к какому серверу, в какое время дня обратился с запросом, а также от состояния элементов сети (загруженности сегментов сети, загруженности сервера и т. д.). Поэтому обычно время реакции усредняют по нескольким показателям.

Время реакции состоит из следующих составляющих:

время подготовки запроса на компьютере пользователя (клиентском компьютере),

время передачи запроса от клиента к серверу,

время обработки запроса на сервере,

время передачи ответа от сервера клиенту,

время обработки ответа на клиентском компьютере.

Разложение времени реакции на составляющие позволяет оценить производительность отдельных элементов сети.

Пропускная способность

Пропускная способность – объем данных, переданных сетью или сегментом сети в единицу времени. Она говорит о скорости выполнения внутренних операций сети (о скорости передачи пакетов между узлами). Это ОСНОВНАЯ характеристика работы сети (поскольку характеризует транспортировку сообщений). Измеряется в битах в секунду или в пакетах в секунду.

Пропускная способность бывает средняя, максимальная и мгновенная.

Средняя пропускная способность = общий объем переданных данных/время их передачи (достаточно длительный промежуток – час, день или неделя). Позволяет оценить работу сети или ее отдельного элемента на большом промежутке времени.

Мгновенная пропускная способность = общий объем переданных данных/время их передачи (очень маленький промежуток времени – 1 с, 10 мс).

Максимальная пропускная способность = max(мгновенная пропускная способность) за период наблюдений. Позволяет оценить возможность сети или ее отдельного элемента справляться с пиковыми нагрузками.

Общая пропускная способность сети – среднее количество информации, переданной между всеми узлами сети в единицу времени. Характеризует качество работы сети в целом.

Задержка передачи

Это время между поступлением пакета на вход отдельного сетевого устройства (или сегмента сети) и моментом появления пакета на выходе этого устройства. По смыслу этот параметр близок времени реакции, но отличается тем, что не включает в себя время обработки пакетов компьютерами сети. Как правило, задержка передачи не превышает сотен миллисекунд, реже – нескольких секунд. Поэтому задержки передачи редко заметны в случае

традиционного компьютерного трафика (пакеты службы печати, электронной почты и т. д.). Но в случае мультимедийного трафика (пакеты с видео или звуковой информацией) такие задержки искажают воспроизведение информации.

Задержка передачи и пропускная способность – характеристики, независимые друг от друга. Сеть может обладать высокой пропускной способностью и большими задержками передачи. Примером этого может быть канал связи, образованный геостационарным спутником. Его пропускная способность может достигать 2 Мбит/с., задержка передачи всегда не менее 0,24 с. (это определяется скоростью распространения сигнала и длиной канала).

2.3.5. Надежность и безопасность

Существуют несколько аспектов надежности сети. Поэтому для оценки надежности сети используется набор характеристик.

Коэффициент готовности (готовность) обозначает долю времени, в течение которого система может быть использована. Для увеличения этого времени в систему часто вводится избыточность (дублирование основных компонентов).

Безопасность – способность системы защитить данные от несанкционированного доступа.

Отказоустойчивость – способность системы работать при отказе некоторых ее элементов.

2.3.6. Расширяемость и масштабируемость

Расширяемость – возможность относительно легко добавлять отдельные элементы сети (компьютеры, приложения, сервисы) и наращивать длину сегментов сети, а также модернизировать аппаратуру. При этом легкость расширения может быть ограничена определенными пределами. Например, одна из спецификаций Ethernet (топология общая шина), позволяет легко подключить новые станции, но она имеет ограничение на количество станций (не больше 30-40). При увеличении числа станций (до 100) чаще всего резко снижается производительность сети. Это пример хорошей расширяемости сети при плохой масштабируемости.

Масштабируемость – возможность наращивать количество узлов и протяженность связей в широких пределах без ухудшения производительности сети. Для этого применяют дополнительное коммуникационное оборудование и структурируют сеть особым образом.

2.3.7. Прозрачность

Прозрачность сети – способность скрывать от пользователя детали внутреннего устройства сети, упрощая его работу. Сеть прозрачна, если пользователю она представляется, как традиционный компьютер, то есть он ее не замечает. Сеть должна скрывать от пользователя все особенности ОС и

аппаратуры. В настоящий момент прозрачность сети – это цель, к которой стремятся разработчики сетей, но которая пока не достигнута в полной мере.

2.3.8. Поддержка разных видов трафика

Трафик, создаваемый традиционными службами компьютерных сетей (службой печати, электронной почты и т. д.), отличается от мультимедийного трафика (пакетов с видео и звуковой информацией). Мультимедийный трафик, в отличие от "традиционного", очень чувствителен к задержкам, поэтому для его обработки требуются другие алгоритмы и протоколы, а соответственно и оборудование. Особую сложность представляет совмещение в сети традиционного компьютерного и мультимедийного трафика, без ущемления одного из них (традиционно мультимедийный трафик относится к факультативному ("необязательному"), поэтому качество его обслуживания невысокое).

2.3.9. Управляемость

Управляемость сети – возможность централизованного контроля основных элементов сети: анализ производительности, поиск и разрешение проблем и т. д. В идеале средства управления сетью представляют собой единую систему, осуществляющую контроль и управление каждым элементом сети. Эта система должна самостоятельно исправлять некоторые неисправности сети. Такие системы особенно необходимы в больших (корпоративных сетях и глобальных сетях общего пользования), поскольку они могут заменять собою обслуживающий персонал. Но в настоящий момент большинство систем такого рода всего лишь наблюдают за работой сети, не выполняя активных действий.

2.3.10. Совместимость

Совместимость (интегрируемость) – способность сети включать в себя разнообразное программно-аппаратное обеспечение (разные ОС, программно-аппаратные средства различных производителей). Сеть, состоящая из разнотипных элементов, называется неоднородной (гетерогенной). Основным способом построения неоднородных сетей – использование модулей, выполненных в соответствии с открытыми стандартами.

Замечание: Часто понятие "качество обслуживания" компьютерной сети трактуется узко: в него включаются только две самые важные характеристики сети – производительность и надежность.

Контрольные вопросы:

Задание

Что служило прообразом современных вычислительных сетей?;

Где используется схема клиент-сервер?

Чем отличается простейший способ взаимодействия двух ЭВМ от взаимодействия ЭВМ с ПУ?.

В чем заключаются проблемы физической передачи данных?

Поясните различия физической и логической топологий.

По каким признакам классифицируют вычислительные сети?

Приведите примеры индивидуальных и разделяемых линий связи.

Что такое широковещательное сообщение?

Приведите примеры административных и пользовательских служб.

Перечислите основные задачи структуризации сети.

Для чего используется «открытая модель»?

Что такое OSI?

Дайте определения следующим понятиям: сетевой адаптер, концентратор, повторитель, switch, маршрутизатор, трафик, повторитель, шлюз, спецификация.

Какие характеристики используются для проверки производительности сети?

ЛИТЕРАТУРА

1. В.Э.Фигурнов IBM PC для пользователя, ДиаСофт 1999 г.584 с.
2. В.Г. Олифер, Н.А. Олифер “Компьютерные Сети”, Санкт-Петербург, 2000.
3. Пятибратов и др. “Вычислительные системы, сети и телекоммуникации ” ФИС, 1998.
4. Берри Нанс “Компьютерные сети” Пер. с англ. М. БИНОМ, 1995.
5. Якубайтис Э.А. “Информационные сети и системы: Справочная книга” – М.: Финансы и Статистика, 1996
6. Кульгин М. Практика построения компьютерных сетей для профессионалов. Питер 2001 г. 320с.