1. Основные опред и понятия ЭВМ

ЭВМ-устройство, которое способно исполнять операции предписанные программой.

Первые труды о ЭВМ сделал Леонардо да Винчи.

Концепция программной совместимости - основная задача при проектировании всего ряда моделей этой системы заключалась в создании такой архитектуры, которая была бы одинаковой с точки зрения пользователя для всех моделей системы независимо от цены и производительности каждой из них.

## 2. Основные характеристики ЭВМ:

– отношение стоимость/производительность;

– надежность и отказоустойчивость; Повышение надежности основано на принципе предотвращения неисправностей путем снижения интенсивности отказов и сбоев за счет применения электронных схем и компонентов с высокой и сверхвысокой степенью интеграции, снижения уровня помех, облегченных режимов работы схем, обеспечение тепловых режимов их работы, а также за счет совершенствования методов сборки аппаратуры.

Отказоустойчивость – это такое свойство вычислительной системы, которое обеспечивает ей, как логической машине, возможность продолжения действий, заданных программой, после возникновения неисправностей.

– масштабируемость; Масштабируемость представляет собой возможность наращивания числа и мощности процессоров, объемов оперативной и внешней памяти и других ресурсов вычислительной системы.

– совместимость и мобильность программного обеспечения.

## 3.Однопрограммный режим ЭВМ

Однопрограммный режим работы – режим, при котором выполняется не более одной независимой программы. При таком режиме работы ЭВМ решение задачи начинается с загрузки программы в ОП, после чего ЭВМ последовательно выполняет команды программы. При этом в каждый момент времени работает одно ее устройство, в то время как остальные простаивают в ожидании окончания ранее начатого действия. Значительные потери рабочего времени ЭВМ связаны с медленной работой устройства ввода-вывода по сравнению с работой быстродействующих устройств (АЛУ, ЦУУ, ОЗУ и т.д.).

## 4. Мультипрограммный режим работы

Мультипрограммный режим работы – режим, при котором в памяти ЭВМ хранится несколько программ и выполнение одной программы может быть прервано для перехода к выполнению другой с последующим возвратом к прерванной программе. При совместном выполнении нескольких программ простои оборудования уменьшаются, поскольку увеличивается вероятность того, что среди находящихся в ЭВМ программ имеется одна, готовая к использованию освободившегося оборудования. Для уменьшения простоев оборудования ЭВМ широко применяют метод организации параллельной работы устройства ЭВМ за счет совмещения различных операций при работе ЭВМ. В целях более эффективного использования ЭВМ организуют мультипрограммную обработку информации на ЭВМ так, чтобы ею параллельно выполнялись команды, относящиеся к различным и независимым программам.

## 5. Режим пакетной обработки

Для обеспечения мультипрограммной обработки информации необходимо наличие нескольких задач, ожидающих обработки. Для эффективной загрузки ЭВМ используется режим пакетной обработки данных. В этом режиме задачи (программы и данные), подготовляемые многими пользователями ЭВМ, собираются в пачкипакеты. Пакет состоит из заданий (не более 15), относящимся ко многим задачам, обработка которых занимает не менее часа машинного времени. Различают два режима пакетной обработки. В первом число задач, выполняемых одновременно, фиксируется, а во втором не фиксируется, но в процессе обработки пакета ЭВМ оно может изменяться динамически. Пакет, предварительно записанный на том или ином носителе информации, вводится в ОЗУ ЭВМ. Когда пакет загружен, ЭВМ выбирает на обработку несколько задач и начинает выполнять их в мультипрограммном режиме. Когда решение одной группы задач пакета закончено, из него выбирается для обработки следующая группа, это продолжается до тех пор, пока не будет обработана последняя группа задач пакета. После этого в ЭВМ вводится новый пакет задач. Пакетная обработка данных позволяет увеличить производительность ЭВМ и уменьшить стоимость машинной обработки информации.

## 6. Режим разделения времени

обеспечивает непосредственный и одновременный доступ к ЭВМ некоторому количеству пользователей чаще всего с дистанционно удаленных пунктов (терминалов). Терминал – периферийное устройство, предназначенное для обслуживания одного человека, решающего задачи на ЭВМ. Пользователи с помощью терминалов вводят в ЭВМ исходные данные и программы и получают результаты вычислений. Разделение времени позволяет устранить потери машинного времени, связанные с вмешательством оператора в работу ЭВМ из-за его сравнительно низкой скорости реакции.

## 7. Диалоговый режим работы

Диалоговый режим работы – режим (режим “запрос-ответ”), при котором все программы пользователей постоянно хранятся в памяти ЭВМ и пользователи имеют непосредственный доступ к ЭВМ. От пользователей в ЭВМ поступают входные данные и запросы с пультовых пишущих машинок или дисплеев.

## 8. Режим работы в реальном масштабе времени

Режим работы в реальном масштабе времени – режим, при котором ЭВМ управляет работой какого-либо объекта или технологического процесса. Особенностью работы в реальном масштабе времени является то, что, помимо арифметической и логической обработки, выполняется слежение за работой объекта или прохождение некоторого процесса. Реализация этого режима привела к усложнению устройств и программного обеспечения ЭВМ.

## 9.Архитектура и состав компьютера

Машина состоит из блока управления, арифметико-логического устройства (АЛУ), памяти и устройств ввода-вывода. В ней реализуется концепция хранимой программы: программы и данные хранятся в одной и той же памяти. Выполняемые действия определяются блоком управления и АЛУ, которые вместе являются основой центрального процессора. Центральный процессор выбирает и исполняет команды из памяти последовательно, адрес очередной команды задается «счетчиком адреса» в блоке управления. Этот принцип исполнения называется последовательной передачей управления. Данные, с которыми работает программа, могут включать переменные — именованные области памяти, в которых сохраняются значения с целью дальнейшего использования в программе. Центральный процессор (АЛУ с блоком управления) Все компоненты компьютера представляются для процессора в виде наборов ячеек памяти или/и портов ввода-вывода, в которые процессор может записывать и/или из которых может считывать содержимое. Память входит в состав различных компонентов компьютера. Оперативная память (ОЗУ) — самый большой массив ячеек памяти со смежными адресами — реализуется, как правило, на модулях (микросхемах) динамической памяти. Помимо оперативной память включает также постоянную (ПЗУ), из которой можно только считывать команды и данные, и некоторые виды специальной памяти. В любом компьютере обязательно есть энергонезависимая память, в которой хранится программа начального запуска компьютера и минимально необходимый набор сервисов (ROM BIOS). Периферийные устройства (ПУ) – это все программнодоступные компоненты компьютера, не попавшие в его центральную часть. Их можно разделить по назначению на несколько классов: – устройства хранения данных (устройства внешней памяти) — дисковые (магнитные, оптические, магнитооптические), ленточные (стримеры), твердотельные (карты, модули и USB-устройства на флэш-памяти). Эти устройства используются для сохранения информации, находящейся в памяти, на энергонезависимых носителях и загрузки этой информации в оперативную память; – устройства ввода-вывода служат для преобразования информации из внутреннего представления компьютера (биты и байты) в форму, понятную человеку и различным техническим устройствам и обратно; – коммуникационные устройства служат для передачи информации между компьютерами и/или их частями. Сюда относят модемы (проводные, радио, оптические, инфракрасные и др.), адаптеры локальных и глобальных сетей. В данном случае преобразование формы представления информации требуется только для передачи ее на расстояние.

## 10. Карты, сокеты, слоты, джамперы, чипсет. Кабели и разъёмы

Системной платой (System Board), или материнской платой (Mother Board), называют основную печатную плату, на которой устанавливается процессор, оперативная память, ROM BIOS и некоторые другие системные компоненты.

Слот (Slot) представляет собой щелевой разъем, в который устанавливается какая-либо печатная плата.

Сокет (Socket) представляет собой гнездо, в которое устанавливаются микросхемы.

Джампер (Jumper) представляет собой съемную перемычку, устанавливаемую на торчащие из печатной платы штырьковые. Джамперы используются для конфигурирования различных компонентов как выключатели или переключатели, для которых не требуется оперативного управления.

Чипсет (Chip Set) — это «набор интегральных схем, при подключении которых друг к другу формируется функциональный блок вычислительной системы».

## 11.Структура системного блока.

* электронные схемы, управляющие работой компьютера (микропроцессор, оперативная память, контроллеры устройств т.д.);
* блок питания, который преобразует электропитание сети в постоянный ток низкого напряжения, подаваемый на электронные схемы компьютера;
* накопители (или дисководы) для гибких магнитных дисков, используемые для чтения и записи на гибкие магнитные диски и дискеты);
* накопитель на жестком магнитном диске, предназначенный для чтения и записи на несъемный жесткий магнитный диск (винчестер); другие устройства.

## 12. Конструкция системных плат. Формфактор. Типы и характеристики системных плат.

Формфактор (form factor) представляет собой физические параметры платы и определяет тип корпуса, в котором она может быть установлена.

Именно материнская плата (МП) объединяет такие различные по своей сути и функциональности комплектующие, как процессор, оперативная память, платы расширения и всевозможные накопители.

Типы материнских плат могут быть стандартными и нестандартными. Единственное отличие таких системных плат заключается в том, что в первом случае по необходимости system board можно заменить другой платой, а во втором случае, возможно, дешевле будет купить новый компьютер. Ну, а теперь решайте сами: быть таким же, как все или пользоваться какой-то уникальной в своем роде «материнкой», но в случае ее поломки распрощаться с, уже полюбившимся, компьютером. Все эти красивые речи были направлены на то, чтобы сказать банальнейшую фразу: если Вы пользуетесь нестандартной системной платой, то про модернизацию своего компьютера можете забыть. В целом можно выделить следующие типы материнских плат:   
Устаревшие   
Современные   
Другие   
Сразу обращу Ваше внимание на то, что к категории «Другие» относятся независимые разработки таких компаний как Packard Bell, Compaq или Hewlett-Packard. Это немаленький список, поэтому уделять слишком большого внимания этим конструкциям мы не станем. При желании каждый сможет посетить сайты разработчиков, где можно получить любую интересующую информацию.   
Останавливаться на устаревших системных платах мы не станем, поскольку сейчас компьютерные технологии развиваются настолько быстро, что купленная полгода назад деталь теперь может оказаться уже устаревшей, поэтому лучше уделить больше внимания system board, которые актуальны на данный момент.   
Итак, вернемся к самым распространенным типам «материнок», среди которых выделим следующие форм-факторы:   
ATX   
Micro-ATX   
Flex-ATX   
NLX   
Основные характеристики материнской платы: тип сокета, чипсет, частота шины, тип и максимальная частота поддерживаемой оперативной памяти, а также количество слотов для нее, наличие и количество основных слотов и разъемов (PCI, PCI Express, SATA, IDE, USB), интегрированные карты (сетевая, звуковая, и видеокарты), форм-фактор.

## 13. Функции чипсета системной платы

чипсет — набор микросхем, которые выполняют служебные функции по распределению сигналов между всеми блоками. При подаче напряжения питания чипсет вырабатывает определенную последовательность команд, которая активизирует процессор. Процессор, в свою очередь, по программе BIOS тестирует и активизирует остальные устройства, установленные и подключенные к, системной плате. Если старт компьютера прошел успешно, то микросхемы чипсета связывают процессор, память и периферийные устройства в единое целое — вычислительное устройство, готовое выполнить команды пользователя или определенным образом реагировать на появление сигналов в интерфейсных линиях.

## 14.Определение пропускной способности шин. Примеры

Пропускная способность (Пиковый показатель скорости передачи данных) – это комплексный показатель возможности RAM, в нем учитывается частота передачи данных, разрядность шины и количество каналов памяти. Частота указывает потенциал шины памяти за такт – при большей частоте, можно передать больше данных. Пиковый показатель вычисляется по формуле: Пропускная способность (B) = Частота передачи (f) x разрядность шины (c) x количество каналов памяти(k) Если рассматривать на примере DDR400 (400 МГц) с двухканальным контроллером памяти пиковый показатель скорости передачи данных равен: (400 МГц x 64 бит x 2)/ 8 бит = 6400 Мбайт/с

## 15.Классификация процессоров(CISC и RISC)

CISC (Complex Instruction Set Computer) — компьютер со сложной системой команд. Исторически они первые и включают большое количество команд. Все микропроцессоры корпораций Intel и AMD относятся к категории CISC;

Микропроцессоры с RISC – архитектурой. RISC (Reduced Instruction Set Computer) — компьютер с сокращенной системой команд. Упрощена система команд и сокращена до такой степени, что каждая инструкция выполняется за единственный такт. Вследствие этого упростилась структура микропроцессора, и увеличилось его быстродействие.

## 16. Принципы организации процессора. Одноядерные и многоядерные процессоры.

Микропроцессор, иначе, центральный процессор (ЦП) — Central Processing Unit (CPU) — функционально законченное программно- управляемое устройство обработки информации, выполненное в виде одной или нескольких больших (БИС) или сверхбольших (СБИС) интегральных схем (БИС или СБИС).

В общем случае в состав микропроцессора входят: арифметико- логическое устройство (АЛУ), блок управления и синхронизации, ЗУ, регистры и другие блоки, необходимые для выполнения операций вычислительного процесса.

Микропроцессоры, используемые в средствах вычислительной техники различного назначения (для решения широкого круга разнотипных задач), называются *универсальными*. Микропроцессоры, предназначенные для построения какого-либо одного типа вычислительных устройств, называются *специализированными*.

По способу управления различают микропроцессоры со *схемным* и *микропрограммным* *управлением*. По структуре микропроцессоры подразделяются на *секционированные* (как правило, с микропрограммным управлением) и *однокристальные* (с фиксированной разрядностью и постоянным набором команд).

Корпорация Intel впервые представила двухъядерную технологию в мае 2005 г., выпустив двухъядерные процессоры первого поколения — процессоры Intel Pentium Extreme Edition и Intel Pentium D. В начале января 2006 г. на рынок вышел двухъядерный процессор Inte Core Duo, предназначенный для мобильных ПК и созданный на базе новой микроархитектуры Intel Core, а в июле того же года — двухъядерный процессор второго поколения Intel Core 2 Duo на базе микро архитектуры Intel Core.

Испокон процессорных «веков» эти микросхемы были одноядерными. Ядро — это, фактически, сам процессор. Его основная и главная часть. Есть у процессоров и другие части — скажем, «ножки»-контакты, микроскопическая «электропроводка» — но именно тот блок, который отвечает за вычисления, называется **ядром процессора**. Когда процессоры стали совсем небольшими, то инженеры решили совместить внутри одного процессорного «корпуса» сразу несколько ядер.

**Многоядерность** — это разделение одного процессора на несколько одинаковых функциональных блоков. Количество блоков — это число ядер внутри одного процессора.

## 17. Основные регистры процессоров

Регистр **AX** является основным сумматором и применяется для всех операций ввода-вывода, некоторых операций над строками и некоторых арифметических операций. Регистр BX является базовым регистром. Это единственный регистр общего назначения, который может использоваться в качестве индекса для расширенной адресации. Регистр **CX** является счетчиком. Он необходим для управления числом повторений циклов и для операций сдвига влево или вправо. Регистр (**CX**) используется также для вычислений. Регистр **DX** является регистром данных. Он применяется для некоторых операций ввода-вывода и операций умножения и деления над большими числами. Регистровые указатели **SP** и **BP** обеспечивают системе доступ к данным в сегменте стека. Регистр SP обеспечивает использование стека в памяти, позволяет временно хранить адреса и иногда данные. Этот регистр связан с регистром SS для адресации стека. Регистр BP облегчает доступ к параметрам (данным и адресам, переданным через стек). Индексные регистры SI и DI применяются для расширенной адресации и для использования в операциях сложения и вычитания. Регистр SI является индексом источника и применяется для некоторых операций над строками. Регистр DI является индексом назначения и применяется также для некоторых операций над строками. Регистр командного указателя IP содержит логический адрес текущей инструкции. Флаговый регистр определяет текущее состояние машины и результаты выполнения операций (проверка четности, переполнения, переносов, знака).

## 18. Технология MMX, SSE

Технология ММХ и расширение 3DNOW! (введена фирмой AMD) ориентирована на приложения мультимедиа, 2D/ЗD-графику и коммуникации. Основная идея ММХ заключается в одновременной обработке нескольких элементов данных за одну инструкцию, так называемая технология SIMD (Single Instruction — Multiple Data). Расширение ММХ использует новые типы целочисленных данных, упакованных в 64-битных регистрах: восемь байтов, четыре слова, два двойных слова или одно учетверенное слово. Эти типы данных обрабатываются в 64-битных регистрах ММХ0–ММХ7, представляющих собой младшие 64 бита 80-битных регистров FPU. Блок ММХ присутствует практически на всех современных процессорах. Каждая инструкция ММХ выполняет действие сразу над всем комплектом операндов (8, 4, 2 или 1), размещенных в адресуемых регистрах. Блок ММХ ( и поддержка соответствующих инструкций) имеется на всех современных процессорах, начиная с 6-го поколения. В расширении SSE набор целочисленных инструкций для блока ММХ расширен. Расширение 3DNow! дает заметный результат при обработке графики, хотя не претендует на вытеснение графических ускорителей, а призвано служить мощным дополнением. Инструкции сигнальных процессоров (DSP) позволяют повысить производительность таких приложений, как программные модемы (включая ADSL), MP3 и процессоры объемного звучания (Dolby Digital surround sound). В процессорах Intel расширение 3DNow! не используется.

Расширение SSE (Streaming SIMD Extensions — потоковые SIMD-расширения) предназначено для ускорения обработки больших потоков данных в формате с плавающей точкой. Потоковое расширение реализуется на аппаратном блоке ХММ, в котором первоначально было восемь 128-битных регистров ХММ0 – ХММ7. В 64-битном расширении число регистров ХММ увеличили до 16. Регистры ХММ позволяют работать с различными операндами: – четырьмя вещественными числами одинарной точности (32битные); – парой вещественных чисел двойной точности (64-битные, только в SSE2); – упакованными целыми числами: 16 байт, 8 слов, 4 двойных слова или пара учетверенных (по 64 бита) слов (только в SSE2). Блок позволяет выполнять векторные (они же пакетные) и скалярные инструкции. Векторные инструкции реализуют операции сразу над всеми комплектами операндов. Скалярные инструкции работают с одним комплектом операндов – младшим словом. Помимо инструкций с новым блоком ХММ в расширение SSE входят и дополнительные целочисленные инструкции с регистрами ММХ, а также инструкции управления кэшированием. В процессоре Pentium 4 набор инструкций получил очередные расширения SSE2, а позже и SSE3, касающиеся добавления новых типов 128-битных операндов для блока ХММ. Использование блока ХММ позволяет смешивать выполнение в режиме SIMD инструкций с целочисленными данными и с плавающей точкой. В процессорах Pentium III появилось расширение SSE, а в Pentium 4 расширение SSE2, предназначенное для ЗDграфики, кодирования, декодирования видео, а также шифрования данных. Блок ХММ и расширение SSE используются и в современных процессорах AMD.

## 19.Конвейерные суперскалярные процессоры

Большинство современных микропроцессоров относятся к классу конвейерных суперскалярных процессоров с внеочередным исполнением операций.

Поясним основные понятия, относящиеся к конвейеризации ираспараллеливанию выполнения инструкций (точнее, микроопераций).

***Конвейеризация*** (pipelining) предполагает, что каждая инструкция обрабатывается за несколько этапов, причем каждый этап выполняется на своей ступени конвейера процессора. При выполнении инструкция продвигается по конвейеру по мере освобождения последующих ступеней. Таким образом, на конвейере одновременно может обрабатываться несколько последовательных инструкций.

В современных процессорах параллельно могут работать несколько конвейеров, так что производительность процессора можно оценивать темпом выхода выполненных инструкций со всех его конвейеров. Для достижения максимальной производительности процессора — обеспечения полной загрузки конвейеров — программа должна составляться с учетом микроархитектурных особенностей процессора. Конечно, и код, сгенерированный обычным способом, будет исполняться на более новых процессорах достаточно быстро (за счет более высокой тактовой частоты). Однако ряд программ на процессорах Pentium III работает быстрее, чем на Pentium 4, при одинаковых тактовых частотах: сверхдлинный конвейер Pentium 4 на «поворотах» непредсказуемо ветвящихся программ «заносит», что приводит к его простоям. Конвейер «классического» процессора Pentium имеет пять ступеней. Конвейеры процессоров Р6 с ***суперконвейерной архитек- турой*** (superpipelined) имеют большее число ступеней (10–12), что позволяет упростить каждую из них и, следовательно, сократить вре-

мя пребывания в них инструкций. ***Гиперконвейер*** Pentium 4 имеет уже 20 ступеней, а если считать его полную длину (начиная с декодирования), то наберется около 30 ступеней.

***Скалярным*** называют процессор с единственным конвейером, к этому типу относятся все процессоры Intel до класса 486 включительно. ***Суперскалярный*** (superscalar) процессор имеет более одного конвейера; эти конвейеры способны обрабатывать инструкции параллельно. Суперскалярность наряду с тактовой частотой является важнейшим показателем пропускной способности процессора. Уровень суперскалярности («ширина обработки», гарантированно обеспеченная на всех этапах) в процессорах варьируется от 3 до 4–5. Инструкции переходов и особенно ветвлений нарушают непрерывность работы начальных ступеней конвейера, поскольку они должны начинать выборку и декодирование инструкций с нового, заранее неизвестного адреса.

***Предсказание переходов*** (branch prediction) позволяет продолжать выборку и декодирование потока инструкций после выборки инструкции ветвления (условного перехода), не дожидаясь проверки самого условия. В процессорах прежних поколений инструкция перехода приостанавливала конвейер (выборку инструкций) до исполнения собственно перехода, на чем, естественно, терялась производительность. Предсказание переходов направляет поток выборки и декодирования по одной из ветвей, при этом используется ряд методов предсказания:

– при ***статическом предсказании*** (схема заложена в процес- сор) переходы по одним условиям, вероятнее всего, произойдут, а по другим — нет. Переходы назад скорее произойдут (это типичный цикл), вперед — нет (типично для обработки ошибок);

***– динамическое предсказание*** опирается на предысторию вы- числительного процесса. Для каждой конкретной команды перехода (ее адреса в памяти) накапливается статистика поведения, на основе которой предсказывается переход. Для динамического предсказания в процессор вводят таблицу *ВТВ* (Branch Table Buffer — буфер таб- лицы переходов), напоминающую кэш с ассоциативным поиском;

***– программные «намеки»*** (hints) — новые префиксы инструк- ций, перекрывающие статическое предсказание. Намеки закладыва- ются в программный код на этапе компиляции.

Внеочередное исполнение операций означает, что операции не обязаны выполняться в функциональных устройствах строго в том порядке, который определен в программном коде. Более поздние (по коду) операции могут исполняться перед более ранними, если не за- висят от порождаемых ими результатов. Процессор должен лишь га- рантировать, чтобы результаты «внеочередного» выполнения программы совпадали с результатами «правильного» последовательного выполнения.

Механизм внеочередного исполнения позволяет в значительной степени сгладить эффект от ожидания считывания данных из кэшей верхних уровней и из оперативной памяти, что может занимать десят- ки и сотни тактов.

## 20.Принцип взаимодействия процессора с памятью

Процессор взаимодействует с оперативной памятью не напрямую, а через специальный контроллер, под­ключенный к системной шине процессора приблизительно так же, как и остальные контроллеры периферийных устройств. Причем механизм обра­щения к портам ввода/вывода и к ячейкам оперативной памяти с точки зре­ния процессора практически идентичен. Процессор сначала выставляет на адресную шину требуемый адрес, а в следующем такте уточняет тип запроса: происходит ли обращение к памяти, портам ввода/вывода или подтвержде­ние прерывания. В некотором смысле оперативную память можно рассмат­ривать как совокупность регистров ввода/вывода, каждый из которых хра­нит некоторое значение.

## 21.Процессоры Intel и AMD

У каждого чипа есть своя архитектура, техпроцесс изготовления, кеш, количество ядер и их частота. У Intel и AMD – совсем разная архитектура, от которой зависит стабильность и мощность CPU. Если взять два процессора, с одинаковым количеством ядер и идентичной тактовой частотой, то получится абсолютно разная производительность., например 4-ёх ядерные процессоры: AMD Athlon II X4 740 3.2GHz (70$) и Intel Core i5-4570 3.2GHz (200$) – по мощности будут очень сильно отличаться. Поэтому ядра и частота – это не показатель в сравнении чипов. Сравнивать нужно по производительности.

## 22.Определение производительности процессора

Производительность процессора является интегральной характеристикой, которая зависит от показателей частоты процессора, его разрядности, а так же особенностей архитектуры (наличие кэш-памяти и др.). Производительность процессора нельзя вычислить. Она определяется в процессе тестирования, т.е. определения скорости выполнения процессором определенных операций в какой-либо программной среде.

## 23.Технологии повышения производительности и энергосбережения процессоров

Новые архитектуры кристаллов, построенные по принципу горизонтального, а не вертикального масштабирования, позволят повысить производительность, сократить энергопотребление и одновременно более эффективно выполнять несколько задач.

Вопрос энергосбережения стоит особо остро для мобильных (блокнотных) ПК при питании от аккумуляторов.

Помимо энергопотребления, АРМ снижает шум работающего компьютера: шумят вентиляторы блока питания, процессора и видео- карт; шумят винчестеры и приводы CD и DVD, особенно высокоскоростные. Если охлаждаемые устройства переходят в энергосберегающий режим, то можно снизить и скорость вращения вентиляторов, а следовательно, и их шум. Современные винчестеры позволяют регулировать уровень шума: появляется выбор между быстрой, но шумной работой и тихой, но менее производительной.

В плане управления потреблением различают следующие со- стояния устройств (в порядке «углубления сна»):

*– on —* активная (нормальная) работа, полное потребление, максимальная производительность;

*– standby —* отключение питания некоторых узлов, с возможностью быстрого (порядка секунды) перехода в активное состояние;

*– suspend —* более глубокое отключение (например, строчной развертки и накала трубки монитора), выход из которого *(resume)* требует единиц – десятков секунд;

*– off —* отключение питания всех узлов, кроме цепей, обеспечивающих последующее включение по команде.

Для ряда устройств (в том числе процессоров) применяют и иные названия состояния, например *sleep* (сон) и *deep sleep* (глубокий сон). Для других устройств применимо понятие *уровня активности (АРМ level),* который выражается численно: 0 — минимальное потребление, 255 — максимальная активность. Кроме того, имеется состояние механического отключения, когда устройство обесточено механическим выключателем и никакой менеджер АРМ его уже не включит.

Конечно, самый тихий и холодный компьютер — выключенный, но его «пробуждение» (включение) требует загрузки ОС и приложений, которые, по мере технического прогресса, требуют все больше времени на разгрузку. В принципе, можно процесс загрузки обойти, для чего достаточно сохранить все содержимое ОЗУ, а также содержимое всех регистров процессора и внутренних регистров (буферов памяти) всех устройств, например, на жестком диске. После этого можно обесточить компьютер, а по включении быстро восстановить запомненное состояние и продолжить работу с точки останова. Такой способ «усыпления» называется «зимней спячкой» (hibernate), при этом сохранение и восстановление состояния компьютера занимает всего десятки секунд. Приложения, работа которых была приостанов- лена, продолжают работу с того места, на котором были остановлены.

## 24.Иерархия памяти компьютера.

1. Регистры процессора, организованные в регистровый файл — наиболее быстрый доступ (порядка 1 такта), но размером лишь в несколько сотен или, редко, тысяч байт.
2. Кэш процессора 1го уровня (L1) — время доступа порядка нескольких тактов, размером в десятки килобайт
3. Кэш процессора 2го уровня (L2) — большее время доступа (от 2 до 10 раз медленнее L1), около полумегабайта или более
4. Кэш процессора 3го уровня (L3) — время доступа около сотни тактов, размером в несколько мегабайт (в массовых процессорах используется недавно)
5. ОЗУ системы — время доступа от сотен до, возможно, тысячи тактов, но огромные размеры в несколько гигабайт, вплоть до сотен. Время доступа к ОЗУ может варьироваться для разных его частей в случае комплексов класса NUMA (с неоднородным доступом в память)
6. Дисковое хранилище — многие миллионы тактов, если данные не были закэшированны или забуферизованны заранее, размеры до нескольких терабайт
7. Третичная память — задержки до нескольких секунд или минут, но практически неограниченные объёмы (ленточные библиотеки).

## 25. Построение и характеристики оперативной памяти. Микросхемы. Модули памяти

Оперативная память — это рабочая область для процессора компьютера. В ней во время работы хранятся программы и данные. Оперативная память часто рассматривается как временное хранилище, потому что данные и программы в ней сохраняются только при включенном компьютере или до нажатия кнопки сброса (reset). Перед выключением или нажатием кнопки сброса все данные, подвергнутые изменениям во время работы, необходимо сохранить на запоминающем устройстве, которое может хранить информацию постоянно (обычно это жесткий диск). При новом включении питания сохраненная информация вновь может быть загружена в память. Устройства оперативной памяти иногда называют запоминающими устройствами с произвольным доступом. Это означает, что обращение к данным, хранящимся в оперативной памяти, не зависит от порядка их расположения в ней. Когда говорят о памяти компьютера, обычно подразумевают оперативную память, прежде всего, микросхемы памяти или модули, в которых хранятся активные программы и данные, используемые процессором. Термин оперативная память часто обозначает не только микросхемы, которые составляют устройства памяти в системе, но включает и такие понятия, как логическое отображение и размещение. Логическое отображение — это способ представления адресов памяти на фактически установленных микросхемах. Размещение — это расположение информации (данных и команд) определенного типа по конкретным адресам памяти системы. Поскольку невозможно постоянно хранить файлы в оперативной памяти, все измененные после загрузки в память файлы должны быть вновь сохранены на жестком диске перед выключением компьютера. Если измененный файл не будет сохранен, то первоначальная копия файла на жестком диске останется неизменной. Во время выполнения программы в оперативной памяти хранятся ее данные. Микросхемы оперативной памяти (RAM) иногда называют энергозависимой памятью: после выключения компьютера данные, хранимые в них, будут потеряны, если они предварительно не были сохранены на диске или другом устройстве внешней памяти. Чтобы избежать этого, некоторые приложения автоматически делают резервные копии данных (например, Microsoft Word). Файлы компьютерной программы при ее запуске загружаются в оперативную память, в которой хранятся во время работы с указанной программой. Процессор выполняет программно-реализованные команды, содержащиеся в памяти, и сохраняет их результаты. Оперативная память хранит коды нажатых клавиш при работе с текстовым редактором, а также величины математических операций. При выполнении команды Сохранить (Save) содержимое оперативной памяти сохраняется в виде файла на жестком диске. Физически оперативная память в системе представляет собой набор микросхем или модулей, содержащих микросхемы, которые подключаются к системной плате. Эти микросхемы или модули могут иметь различные характеристики и, чтобы функционировать правильно, должны быть совместимы с системой, в которую устанавливаются.

Модули DIMM Существует два типа модулей DIMM. Модули памяти DIMM обычно содержат стандартные микросхемы SDRAM или DDRSDRAM и отличаются друг от друга физическими характеристиками.

Модули RIMM Сигнальные выводы, расположенные на разных сторонах платы RIMM, также различны. Существует три физических типа модулей RIMM: 16/18-разрядная версия со 184 выводами, 32/36-разрядная версия, имеющая 232 вывода, и 64/72-разрядная версия, содержащая 326 выводов. Размеры разъемов, используемых для установки модулей памяти, одинаковы, но расположение пазов в разъемах и платах RIMM различны, что позволяет избежать установки несоответствующих модулей. Данная плата поддерживает только один тип модулей памяти. В настоящее время наиболее распространенным типом является 64/72-разрядная версия; 32-разрядная версия модулей памяти была представлена в конце 2002 г., а 64-разрядная — 2004 г. Стандартный 64/72-разрядный модуль RIMM имеет 326 выводов, по одному пазу с каждой стороны и два симметрично расположенных паза в области контакта.

Конструкция и организация микросхем и модулей памяти В системных платах используется несколько типов микросхем памяти. Большинство из них одноразрядные, но емкость их различна. Как правило, емкость модулей памяти кратна четырем, поскольку матрица, на основе которой создают микросхемы памяти, является квадратной. Четырехкратное увеличение емкости подразумевает увеличение количества транзисторов в четыре раза. Емкость современных модулей DIMM составляет 256 Мбайт – 4 Гбайт.

## 26. Особенности организации микросхем памяти по технологии DDR

Когда процессор считывает данные из оперативной памяти, ему приходится какое-то время «ждать», поскольку тактовая частота оперативной памяти значительно ниже, чем процессора. Если процессор со встроенной в кристалл кэш-памятью работает на частоте 2 ГГц, то продолжительность цикла процессора и интегральной кэш-памяти в этом случае достигнет 0,5 нс, в то время как продолжительность цикла оперативной памяти будет в шесть раз больше, т. е. примерно 3 или 6 нс для памяти с удвоенной скоростью передачи данных (Double Data Rate — DDR). Следовательно, в том случае, когда процессор с тактовой частотой 2 ГГц считывает данные из оперативной памяти, его рабочая частота уменьшается в шесть раз, что и составляет 333 МГц. Замедление обусловлено периодом ожидания (wait state). Если процессор находится в состоянии ожидания, то на протяжении всего цикла (такта) никакие операции не выполняются. Процессор «ждет», пока необходимые данные поступят из более медленной оперативной памяти. Поэтому именно кэш-память позволяет сократить количество «простоев» и повысить быстродействие компьютера в целом.

## 27. Регенерация оперативной памяти. Сравнение оперативной и кэш-памяти.

Динамическая оперативная память (Dynamic RAM — DRAM) используется в большинстве систем оперативной памяти современных персональных компьютеров. Основное преимущество памяти этого типа состоит в том, что ее ячейки упакованы очень плотно, т. е. в небольшую микросхему можно упаковать много битов, а значит, на их основе можно построить память большой емкости. Ячейки памяти в микросхеме DRAM — это крошечные конденсаторы, которые удерживают заряды. Именно так (наличием или отсутствием зарядов) и кодируются биты. Проблемы, связанные с памятью этого типа, вызваны тем, что она динамическая, т. е. должна постоянно регенерироваться, так как в противном случае электрические заряды в конденсаторах памяти будут «стекать» и данные будут потеряны. Регенерация происходит, когда контроллер памяти системы берет крошечный перерыв и обращается ко всем строкам данных в микросхемах памяти. Большинство систем имеют контроллер памяти (обычно встраиваемый в набор микросхем системной платы), который настроен на соответствующую промышленным стандартам частоту регенерации, равную 15 мкс. Ко всем строкам данных обращение осуществляется по прохождении 128 специальных циклов регенерации. Это означает, что каждые 1,92 мс (128·15 мкс) прочитываются все строки в памяти для обеспечения регенерации данных.

## 28. Задачи, организация и характеристики кэш-памяти

Существует тип памяти, совершенно отличный от других, — статическая оперативная память (Static RAM — SRAM). Она названа так потому, что, в отличие от динамической оперативной памяти (DRAM), для сохранения ее содержимого не требуется периодической регенерации. Но это не единственное ее преимущество. SRAM имеет более высокое быстродействие, чем динамическая оперативная память, и может работать на той же частоте, что и современные процессоры. Время доступа SRAM не более 2 нс; это означает, что такая память может работать синхронно с процессорами на частоте 500 МГц или выше. Однако для хранения каждого бита в конструкции SRAM используется кластер из шести транзисторов. Использование транзисторов без каких-либо конденсаторов означает, что нет необходимости в регенерации. Пока подается питание, SRAM будет помнить то, что сохранено. Чтобы минимизировать время ожидания при считывании процессором данных из медленной оперативной памяти, в современных персональных компьютерах обычно предусмотрены два типа кэшпамяти: кэш-память первого уровня (L1) и кэш-память второго уровня (L2). Кэш-память первого уровня также называется встроенным, или внутренним, кэшем; он непосредственно встроен в процессор и фактически является частью микросхемы процессора. Во всех процессорах 486 и выше кэш-память первого уровня интегрирована в микросхему процессора. Кэш-память второго уровня называется вторичным, или внешним, кэшем; он устанавливается вне микросхемы процессора. Первоначально она устанавливалась на системной плате. (Так было во всех компьютерах на основе процессоров 386, 486 и Pentium.) Если кэш-память второго уровня установлена на системной плате, то она работает на ее частоте. В этом случае кэш-память второго уровня обычно находится рядом с разъемом процессора. Для повышения эффективности в более поздних компьютерах на основе процессоров Pentium Pro, Pentium II/III и Athlon кэш-память второго уровня является частью процессора. Конечно же, он внешний по отношению к кристаллу центрального процессора, просто эта отдельная микросхема устанавливается внутри корпуса (картриджа) процессора. Поэтому на системных платах для процессоров Pentium Pro или Pentium II нет никакого кэша. В моделях процессоров Pentium III и Athlon кэш-память второго уровня является частью микросхемы процессора (подобно кэш-памяти первого уровня) и работает на более высоких частотах (на частоте процессора, половинной или трети). В современных процессах процессорах для увеличения производительности используется три уровня кэш-памяти. Кэш-память работает синхронно с шиной процессора, что повышает ее быстродействие и эффективность. В настоящее время вопрос об ограничении объема кэшируемой памяти не стоит, так как этот параметр превышает максимальный объем оперативной памяти, которая может поддерживаться тем или другим набором микросхем.

## 29. Назначение базовой системы ввода-вывода

Неотъемлемой от компьютера частью программного обеспечения является базовая система ввода–вывода (Basic Input-Output System, BIOS), которая хранится в постоянной (энергонезависимой) памяти ROM BIOS (ПЗУ базовой системы ввода–вывода). Зачем нужна BIOS? Дело в том, что ПЗУ является связующим звеном между операционной системой и «железом». Не будь ROM BIOS, то операционная система была бы слишком привязана к аппаратным средствам и полностью бы от них зависела. Пришлось бы «подгонять» операционную систему под каждую конфигурацию аппаратных средств.

## 30. Основные функции BIOS

В ROM BIOS находится программа инициализации, называемая POST (PowerOn Self Test — самотестирование по включению), которая обеспечивает тестирование и запуск компьютера при включении, а также загрузку операционной системы. В ROM BIOS содержатся процедуры для работы со стандартными устройствами, реализующие связь операционной системы и прикладных программ с аппаратными средствами компьютера. BIOS предоставляет такие сервисы, как ввод символа с клавиатуры, вывод на экран или принтер, чтение-запись сектора на диске и ряд других. BIOS находится на самом нижнем уровне ПО, который обеспечивает изоляцию вышестоящих уровней от подробностей реализации аппаратных средств компьютера. В ROM BIOS имеется также утилита CMOS Setup, обеспечивающая настройку аппаратных средств компьютера.

## 31.Программа POST

POST (Power-On Self Test) – Процедура самотестирования при включении питания. При проверке тестируются центральный процессор, само ПЗУ, элементы материнской платы, ОЗУ и основные периферийные устройства. Грубо говоря, POST – это набор маленьких подпрограмм. Проверка не является тщательной, но серьезные неисправности все же обнаруживаются. Информация об ошибках выводится тремя путями: вывод информации в виде текста или шестнадцатеричных кодов ошибок на экран и набор звуковых сигналов. В случае успешного прохождения теста встроенный динамик выдает один короткий сигнал.

## 32.Загрузка операционной системы.

Последним шагом программы POST является выполнение процедуры начальной загрузки (bootstrap loader), которая вызывается как программное прерывание Int 19h BIOS. Ее задача довольно скромная – с выбранного устройства загрузить в память один блок (сектор) данных, и если он похож на загрузчик передать ему управление. Напомним, что «передать управление» означает выполнить инструкцию перехода на адрес точки входа в программу, загруженную в оперативную память. На этом деятельность POST заканчивается, и компьютер управляется загружаемым ПО.

## 33.Функция утилиты Setup

Часть процедуры конфигурирования выполняется однозначно, часть управляется «джамперами» системной платы, но ряд параметров позволяет или даже требует конфигурирования по желанию пользователя. Для этих целей служит утилита Setup, встроенная в код BIOS.

## 34.Схемотехника блоков питания компьтера

1.Входной фильтр. В нём сглаживаются пульсации и помехи сети.

2. Инвертор сетевого напряжения. Преобразует частоту. Малые габариты, большая мощность

3.Импульсный трансформатор. Преобразовывает высоковольтное напряжение от инвертора в низковольтное.

4. Трансформатор со специальным контроллером, который создаёт дежурное напряжение

5.На мощном радиаторе установлены быстрые выпрямительные диодные трубки

6. Основной силовой дроссель груповой стабилизации напряжения.

7. Контроллер управления оборотами вентиляторов часто монтируется на небольших дочерних платах.

8. Плата с силовыми разъёмами для отключения неиспользованных проводов. В представленной модели БП отсутствует провода впаяны в плату.

9.Схема контроля за напряжением и потребляемым током выполненная на интегральной микросхеме.

## 35. Источники бесперебойного питания.

источники бесперебойного питания — ИБП (Uninterruptible Power System, UPS). В их состав обязательно входят аккумуляторные батареи, выпрямитель входного напряжения и инвертор, обеспечивающий нагрузку напряжением переменного тока. Источники бесперебойного питания различают по классам (режимам работы). Существуют блоки Off-Line (Stand-By), LineInteractive и On-line; их «полезность» (и цена) растут в порядке этого перечисления.

Современные модели ИБП имеют в своем составе микроконтроллер, который в совокупности со специализированным ПО серверов и станций, поставляемым для конкретных моделей, может предоставлять широкий спектр услуг в зависимости от интерфейса связи ИБП с системой.

## 36.Средства улучшения качества электропитания компьютера

В работе персонального компьютера после загрузки ОС и запуска приложении часто возникают довольно длительные паузы (когда пользователь отвлекается на свои дела). В это время вхолостую расходуются электроэнергия (выделяется тепло), а также жизненные ресурсы некоторых устройств (например, зря выгорает люминофор монитора). Чтобы сократить эти напрасные потери, уже давно в компьютер ввели средства управления энергопотреблением (power management), а затем и улучшили их, обеспечив расширенное управление энергопотреблением АРМ (Advanced Power Management). Цель АРМ – переводить в «спящее» состояние (sleep) устройства, не требующиеся для работы в данный момент, и «будить» их (wake up) no первому требованию, по возможности незаметно для приложений и пользователей. Менеджер АРМ представляет собой часть системного ПО (BIOS и ОС), для работы ему требуется поддержка со стороны устройств. В «спячку» разные устройства можно вводить по-разному: у монитора можно погасить лучи и даже остановить генераторы развертки, у винчестера — остановить шпиндель, у процессора — остановить внутреннее тактирование или понизить эффективную тактовую частоту, память можно перевести в режим саморегенерации.

## 37.Классификация и характеристика внешней памяти.

В основе функционирования винчестера лежит принцип магнитной записи/считывания сигналов на/с диск, покрытый магниточувствительным рабочим слоем. Каждая сторона диска, покрытая рабочим слоем, называется рабочей поверхностью. При записи цифровые данные преобразуются в аналоговые электрические сигналы, создающие с помощью головки записи участки с различной намагниченностью, расположенные вдоль окружности по всей рабочей поверхности вращающегося диска (так называемые треки или дорожки). Размеры участков и расстояние между соседними дорожками определяют поверхностную плотность записи данных. При чтении участки диска движутся под магнитной головкой и индуцируют в ней электрические сигналы, которые преобразуются в цифровые данные. Жесткий диск (рис. 7.1) можно условно разделить на две составные части: механическую и электронную. Современные винчестеры устроены очень сложно. До 90% стоимости устройства составляет прецизионная механика.

Механическая, основная, часть выполняет самую низкоуровневую работу и состоит, прежде всего, из корпуса, шпинделя, электродвигателя, носителей информации – дисков, позиционера и блока магнитных головок. Электронная часть представляет собой обычную плату с напаянными на ней элементами, где, помимо резисторов, диодов и конденсаторов, находятся память, процессоры, «инженерный цилиндр» и т. д.

## 38.Компакт-диски(CD). Стандарты компакт-дисков. Характеристики CD. Приводы CD.

Компакт-диски изготавливаются из поликарбоната толщиной 1,2 мм, покрытого тончайшим слоем алюминия (ранее использовалось золото) с защитным слоем из лака, на котором обычно печатается этикетка. Обычно компакт-диски имеют в диаметре 12 см и вмещают до 650 Мбайт информации (или 74 мин. аудио). Есть предположение, что разработчики рассчитывали объём так, чтобы на диске полностью поместилась девятая симфония Бетховена, длящаяся именно 74 минуты. Однако большое распространение получили диски объёмом 700 мегабайт (80 минут аудио). Встречаются и носители объёмом 800 мегабайт (90 минут) и даже больше, однако они могут не читаться на некоторых приводах компакт-дисков. Скорость чтения/записи CD указывается кратной 150 кБ/с, т. е. 48-скоростной привод обеспечивает максимальную скорость чтения/записи дисков равную 48×150 = 7200 кБ/с (7,03 MБ/с). Типичный привод состоит из платы электроники, шпиндельного двигателя, системы оптической считывающей головки и системы загрузки диска. На плате электроники размещены все управляющие схемы привода, интерфейс с контроллером компьютера, разъемы интерфейса и выхода звукового сигнала. Большинство приводов использует одну плату электроники, однако в некоторых моделях отдельные схемы выносятся на вспомогательные небольшие платы.

## 39.DVD-диски: характеристики, класификация, конструкция

DVD (Digital Versatile Disc − цифровой многоцелевой диск или Digital Video Disk − цифровой видеодиск) − носитель информации в виде диска, внешне схожий с компакт-диском, однако имеющий возможность хранить больший объём информации за счет использования лазера с меньшей длиной волны, чем для обычных компакт дисков.

При создании стандарта DVD разработчики поставили цель существенно увеличить объем информации, вмещающейся на диск, при сохранении тех же геометрических размеров, что и у CD. Для этого был использован лазер с более короткой длиной волны (650 нм, что позволило разместить на одном слое 120-мм диска до 4,7 Гб данных), а число информационных слоев было увеличено до (максимально) четырех, причем считывание двух из них происходит с одной стороны диска, а оставшихся двух − с другой. Сами информационные слои, как и отражающий слой, располагаются в середине диска (на глубине 0,6 мм от каждой из сторон, т. е. технологически такой диск представляет собой два склеенных между собой диска толщиной 0,6 мм). Такая конструкция практически не оставляет места для нанесения на диск изображения, да и довольно дорога в производстве, поэтому на практике чаще всего встречаются диски с одним или двумя информационными слоями. Благодаря расположению информационных слоев в глубине диска DVD, по сравнению с CD, оказывается более устойчивым к поперечным повреждениям (царапинам), однако наличие технологической склейки делает его более уязвимым к продольным механическим воздействиям (изгибам). DVD может иметь одну или две рабочие стороны и один или два рабочих слоя на каждой стороне. От их количества зависит вместительность диска: – однослойные односторонние (DVD-5) вмещают 4,7 гб информации; – двухслойные односторонние (DVD-9) вмещают 8,5 гб информации; – однослойные двусторонние (DVD-10) вмещают 9,4 гб информации; – двухслойные двусторонние (DVD-18) вмещают 17,4 гб информации. Вместимость можно определить на глаз − нужно посмотреть, сколько рабочих (отражающих) сторон у диска и обратить внимание на их цвет Двухслойные стороны обычно имеют золотой цвет, а однослойные − серебряный, как компакт-диск. В DVD всегда используется файловая система UDF. Скорость чтения/записи DVD указывается кратной 1350 Кб/с, т. е. 16-скоростной привод обеспечивает чтение\запись дисков со скоростью 16×1350 = 21 600 Кб/с (21,09 Мб/с).

Стандарт DVD+RW

## 40.Blue-Ray технология

это следующие поколение формата оптических дисков − используемый для хранения видео высокой четкости ( с разрешением 1920×1080 точек) и данных с повышенной плотностью. Стандарт Blu-ray был совместно разработан группой компаний по производству бытовой электроники и компьютеров во главе с Sony, которые вошли в Ассоциацию Blu-ray дисков (BDA). По сравнению со своим основным конкурентом, форматом HD DVD, Blu-ray имеет большую информационную емкость на слой − 25 вместо 15 Гб, но в тоже время он более дорогой в использовании и поддержке. Blu-ray получил своё название от коротковолнового 405 нм «синего» (технически сине-фиолетового) лазера, который позволяет записывать и считывать намного больше данных, чем на DVD, который имеет те же физические объёмы, но использует для записи и воспроизведения красный лазер большей длины волны (650 нм).

## 41.Флэш-память. Ленточные устройства памяти

Флэш-память широко применяется в качестве носителя BIOS в современных компьютерах. В принципе, это позволяет даже конечному пользователю обновлять версию BIOS, не вызывая высокооплачиваемых специалистов и оперативно получая необходимые файлы через Интернет. Наиболее эффективно применение флэш-памяти с выделенным блоком загрузчика. Блок загрузчика после программирования может быть аппаратно защищен от перезаписи и работать в режиме ROM. Это позволяет его использовать как неизменную часть BIOS, обеспечивающую минимальные условия для загрузки утилиты программирования основного блока. Основной блок хранит главную часть BIOS, которая при необходимости может заменяться новыми версиями. В случае некорректности новой запрограммированной версии всегда есть путь к отступлению, обеспечиваемый неизменяемым блоком загрузчика.

Технология хранения данных на магнитной ленте в ходе развития вычислительной техники претерпела значительные изменения, и в разные периоды характеризовалась различными потребительскими свойствами. Использование современных стримеров имеет следующие отличительные черты.

Достоинства:

* большая ёмкость;
* низкая стоимость и широкие условия хранения информационного носителя;
* стабильность работы;
* надёжность;
* низкое энергопотребление у ленточной библиотеки большого объёма.

Недостатки:

* низкая скорость произвольного доступа к данным из-за последовательного доступа (лента должна прокрутиться к нужному месту);
* сравнительно высокая стоимость устройства записи (стримера).

## 42. Винчестер. Конструкция винчестера. Характеристики и интерфейс винчестера.

Общие положения Время доступа (Acces time) – период времени, необходимый накопителю на жестком диске для поиска и передачи данных в память или из памяти. Быстродействие накопителей на жестких магнитных дисках часто определяется временем доступа (выборки). Кластер (Cluster) – наименьшая единица пространства, с которой работает ДОС в таблице расположения файлов. Обычно кластер состоит из одного или более секторов. Количество секторов зависит от типа диска. Многие жесткие диски имеют кластеры из четырех секторов или 2048 байтов. Поиск кластеров вместо отдельных секторов сокращает издержки ДОС по времени. Крупные кластеры обеспечивают более быструю работу накопителя, поскольку количество кластеров в таком случае меньше, но при этом хуже используется пространство (место) на диске, так как многие файлы могут оказаться меньше кластера и оставшиеся байты кластера не используются. Контроллер (УУ) (Controller) – схемы, обычно расположенные на плате расширения, обеспечивающие управление работой накопителя на жестком диске, включая перемещение головки и считывание, запись данных. Головка накопителя (Drive head) – механизм, который перемещается по поверхности жесткого диска и обеспечивает электромагнитную запись или считывание данных. Таблица размещения файлов (FAT) (File Allocation Table (FAT)) – запись, формируемая ДОС, которая отслеживает размещение каждого файла на диске и то, какие сектора использованы, а какие - свободны для записи в них новых данных. Зазор магнитной головки (Head gap) – расстояние между головкой накопителя и поверхностью диска. Чередование (Interleave) – отношение между скоростью вращения диска и организацией секторов на диске. Обычно скорость вращения диска превышает способность компьютера получать данные с диска. К тому моменту, когда контроллер производит считывание данных, следующий последовательный сектор уже проходит головку. Поэтому данные записываются на диск через один или два сектора. С помощью специального программного обеспечения при форматировании диска можно изменить порядок чередования. Логический диск (Logical drive) – определенные части рабочей поверхности жесткого диска, которые рассматривают как отдельные накопители. Некоторые логические диски могут быть использованы для других операционных систем, таких как, например, UNIX. Парковка (Park) – перемещение головок накопителя в определенную точку и фиксация их в неподвижном состоянии над неиспользуемыми частями диска, для того, чтобы свести к минимуму повреждения при сотрясении накопителя, когда головки ударяются о поверхности диска. Разбивка (Partitioning) – операция разбивки жесткого диска на логические диски. Разбиваются все диски, хотя небольшие диски могут иметь только один раздел. Диск (Platter) – металлический диск, покрытый магнитным материалом, на который записываются данные. Накопитель на жестких дисках имеет, как правило, более одного диска. RLL (Run-length-limited) – кодирующая схема, используемая некоторыми контроллерами для увеличения количества секторов на дорожку для размещения большего количества данных. Время позиционирования (Seek time) – время, необходимое головке для перемещения с дорожки, на которой она установлена, на какую-либо другую нужную дорожку. Дорожка (Track) – концентрическое деление диска. Дорожки похожи на дорожки на пластинке. В отличие от дорожек пластинки, которые представляют собой непрерывную спираль, дорожки на диске имеют форму окружности. Дорожки в свою очередь делятся на кластеры и сектора. Сектор (Sector) – деление дисковых дорожек, представляющее собой основную единицу размера, используемую накопителем. Секторы ДОС обычно содержат по 512 байтов. Цилиндр (Cylinder) – дорожки, расположенные напротив друг друга на всех сторонах всех дисков. Время перехода с дорожки на дорожку (Track-to-track seek time) – время, необходимое для перехода головки накопителя на соседнюю дорожку.

Скорость передачи данных (Transfer rate) – объем информации, передаваемый между диском и ЭВМ в единицу времени. В него входит и время поиска дорожки.

Устройство жесткого диска В основе функционирования винчестера лежит принцип магнитной записи/считывания сигналов на/с диск, покрытый магниточувствительным рабочим слоем. Каждая сторона диска, покрытая рабочим слоем, называется рабочей поверхностью. При записи цифровые данные преобразуются в аналоговые электрические сигналы, создающие с помощью головки записи участки с различной намагниченностью, расположенные вдоль окружности по всей рабочей поверхности вращающегося диска (так называемые треки или дорожки). Размеры участков и расстояние между соседними дорожками определяют поверхностную плотность записи данных. При чтении участки диска движутся под магнитной головкой и индуцируют в ней электрические сигналы, которые преобразуются в цифровые данные. Жесткий диск (рис. 7.1) можно условно разделить на две составные части: механическую и электронную. Современные винчестеры устроены очень сложно. До 90% стоимости устройства составляет прецизионная механика.

## 43.Организация RAID-системы

RAID системы Первоначальное предназначение RAID – создание на базе нескольких винчестеров диска большого объема с увеличенной скоростью доступа. Но затем к двум основным целям добавилась третья – сохранение данных в случае отказа части оборудования. Именно эти три кита сделали RAID-массивы столь востребованными бизнесом и военными. Сейчас достаточно хорошие диски имеют разумную стоимость, и RAID становится основным элементом современного сервера любого уровня (а часто и не только сервера). Тем не менее, когда мы говорим о RAID, то о дешевизне лучше сразу забыть.

## 44.Принципы записи ифнормации на внешние накопители.

Пластины накопителя изготовляются из металла или стекла и имеют с одной или обеих сторон магнитный слой, на который и происходит запись информации. Сторона пластины с нанесенным магнитным слоем называется рабочей поверхностью. Поверхности пластин тщательно отполированы и покрыты ферромагнитным слоем. Материал покрытия и количество слоев (магнитный слой может состоять из нескольких слоев разных материалов) может быть различным для разных накопителей. На каждую рабочую поверхность приходится по одной головке (на самом деле в современных накопителях для увеличения плотности записи применяются отдельные головки записи и чтения, изготовленные по различным технологиям). Поверхность пластины разбивается на тонкие концентрические кольцевые зоны, называемые дорожками (рис. 7.5). А каждая дорожка, в свою очередь, делится на несколько участков, получивших названия секторов. Дорожки – это концентрические окружности (т. е. у всех у них центр находится в одной точке), вдоль которых располагается записанная на диске информация. Каждая дорожка имеет свой собственный номер. Нумерация производится по порядку, начиная с нулевой дорожки по направлению от края пластины к шпинделю винчестера. Цилиндром называют совокупность двух дорожек с одинаковыми номерами, расположенных на противоположных сторонах пластины. Сектор можно условно разделить на две области: область данных и область служебной информации. Служебная информация записывается на пластину один раз на заводе-изготовителе и в дальнейшем не подлежит изменению. Служебная область включает уникальный адрес сектора в накопителе, по которому его опознает контроллер при записи или считывании информации.

## 45.Состав и общие параметры видеосистемы

Cиcтeмa oтoбpaжeния ПK cocтoит из двyx глaвныx кoмпoнeнтoв:

- мoнитopa (диcплeя);

- видeoaдaптepa (нaзывaeмoro тaкжe видeoплaтoй или гpaфичecкoй плaтoй).

Инфopмaциoннyю cвязь мeждy пoльзoвaтeлeм и кoмпьютepoм oбecпeчивaeт мoнитop. Moжнo oбoйтиcь бeз пpинтepa, диcкoвoдoв и плaт pacшиpeния, нo paбoтa бeзмoнитopa - этo paбoтa вcлeпyю: нe видны ни peзyльтaты, ни кoмaнды, ввoдимыe c клaвиaтypы.

Видеоадаптер служит для программного формирования графических и текстовых изображений и является промежуточным элементом между монитором и шиной компьютера. Изображение строится по программе, исполняемой центральным процессором, в чем ему могут помогать графические акселераторы и сопроцессоры.

## 46.Назначение и функциональная схема графического адаптера

Существует два основных режима вывода информации — графический и символьный (текстовый). Первые дисплейные адаптеры из-за технических ограничений на доступный объем памяти адаптера работали в символьном режиме. Современные адаптеры в основном работают в графическом режиме, текстовый режим используется только до загрузки ОС.

Обязательным элементом видеокарты является контроллер монитора, в задачу которого входит согласованное формирование сигналов сканирования видеопамяти (адрес и стробы чтения) и сигналов вертикальной и горизонтальной синхронизации монитора. Контроллер монитора должен обеспечивать требуемые частоты развертки и режимы сканирования видеопамяти, которые зависят от режима отображения (графический или текстовый) и организации видеопамяти. Опорной частотой для работы контроллера является частота вывода пикселов в графических режимах или точек разложения символов в текстовом режиме. Видеопамять является специальной областью памяти, из которой контроллер монитора организует циклическое чтение содержимого для регенерации изображения. Контроллер атрибутов управляет трактовкой цветовой информации, хранящейся в видеопамяти. В текстовом режиме он обрабатывает информацию из байт атрибутов знакомест, а в графическом - бит текущего выводимого пиксела. Контроллер атрибутов позволяет увязать объем хранимой цветовой информации с возможностями монитора. В состав контроллера атрибутов входят регистры палитр, которые служат для преобразования цветов, закодированных битами видеопамяти, в реальные цвета на экране. Графический контроллер является средством повышения производительности программного построения образов изображений в видеопамяти. В адаптерах EGA и VGA функции графического контроллера реализованы аппаратными средствами специализированных микросхем. Синхронизатор позволяет синхронизировать циклы обращения процессора к видеопамяти с процессом регенерации изображения. Внутренняя шина адаптера предназначена для высокопроизводительного обмена данными между видеопамятью, графическим акселератором и внешним интерфейсом. Блок внешнего интерфейса связывает адаптер с одной из шин компьютера. Блок интерфейса монитора формирует выходные сигналы соответствующего типа (RGB-TTL, RGB-Analog и т.д.). Этот же блок отвечает за диалог с монитором: в простейшем случае - чтение бит идентификации, а в более сложном - обмен данными по каналу DDC. Модуль расширения BIOS хранит код драйверов видеосервиса (INT 10h) и таблицы знакогенераторов. Этот модуль обеспечивает возможность установки любой карты, не задумываясь о проблемах программной совместимости. Модуль расширения получает управление для инициализации графического адаптера почти в самом начале POST. Для графических адаптеров, интегрированных в системную плату, программная поддержка также встроена в системную BIOS.

## 47.3D конвейер. Принцип работ графического процессора.

Графические процессоры для ПК работают с так называемой полигональной графикой, где любой объект представляется как набор плоских треугольников. Объект задается вершинами, определяющими ключевые точки, и полигонами, которые образованы линиями, соединяющими вершины. Цвет на полигоны накладывается по специальным алгоритмам закраски, как правило, с использованием заранее нарисованных плоских изображений (текстур). Задача графического процессора сводится к тому, чтобы нарисовать и закрасить как можно больше полигонов за единицу времени. В то время как процессор с несколькими ядрами работает на высоких скоростях, графический процессор имеет много процессорных ядер, работающих на низких скоростях и занимающихся лишь вычислением вершин и пикселей. Обработка вершин в основном крутится вокруг системы координат. GPU обрабатывает геометрические задачи, создавая трехмерное пространство на экране и позволяя объектам перемещаться в нем.

Обработка пикселей является более сложным процессом, требующим большой вычислительной мощности. В этот момент графический процессор накладывает различные слои, применяет эффекты, делает все для создания сложных текстур и реалистичной графики. После того как оба процесса будут обработаны, результат переносится на экран вашего смартфона или планшета. Все это происходит миллионы раз в секунду, пока вы играете в какую-нибудь игру.

## 48.Организация памяти графического адаптера

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CDRAM | Предшественник 3D RAM со встроенным в микросхему кэшем. Работает с внешним контроллером кэш-памяти. | Идеально приспособлен быть основой для текстурной памяти и может быть органичным дополнением памяти типа 3D RAM с ее высокой пропускной способностью, например, в адаптере Diamond Fire GL 4000. Контроллер RealIMAGE обеспечивает продвижение этой технологии на рынок настольных компьютеров. |
| DRAM | Относится к группе промышленных стандартов. Дальнейшие совершенствования технологии DRAM основываются на низкой стоимости производства, но также произошло существенное увеличение пропускной способности. За два цикла данные считываются в и из памяти. | На основе этой технологии производятся некоторые из самых распространенных типов памяти. |
| WRAM | Высокоскоростная, двухпортовая технология памяти, используемая только двумя производителями видеоадаптеров — компаниями Matrox и Number Nine. Этот тип памяти изготавливает один производитель — Samsung. По своему дизайну этот тип памяти аналогичен VRAM и RDRAM. | Нестандартный тип памяти, требующий использования специальной технологии в контроллерах. Технология изготовления таких контроллеров запатентована, следовательно, не является общедоступной |

## 49.Растровая и векторная системы вывода изображения

Растровый метод подразумевает, что некий рисующий инструмент, способный оставлять видимый след, сканирует всю поверхность, на которую выводится изображение. Траектория движения инструмента постоянна и не зависит от выводимого изображения, но инструмент может рисовать, а может и не рисовать отдельные точки траектории. Видимое изображение образуется оставляемыми им точками. В случае видеомонитора инструментом является модулированный луч (или три луча базисных цветов), построчно сканирующий экран и вызывающий свечение люминофора, нанесенного на внутреннюю поверхность экрана. Каждая строка растра разбивается на некоторое количество точек — пикселов (pixel — сокращение от picture element — элемент изображения), засветкой каждой из которых по отдельности может управлять устройство, формирующее изображение (например, графическая карта). Альтернатива растровым устройствам — векторные устройства вывода изображений. В этих устройствах инструмент прорисовывает только изображаемые фигуры и его траектория движения определяется выводимым изображением. Изображение состоит из графических примитивов, которыми могут быть отрезки прямых — векторы (откуда и название метода вывода), дуги, окружности. К векторным устройствам вывода статических изображений относятся перьевые плоттеры. Существовали (а может, где-то и сейчас используются) и векторные мониторы, однако ввиду сложности построения системы управления лучом, обеспечивающей быстрое и точное движение луча по сложной траектории, не получили распространения.

## 50.Принцип работы жидкокристаллического монитора

Экраны LCD (Liquid Crystal Display, жидкокристаллические (ЖК) мониторы) сделаны из вещества (цианофенил), которое находится в жидком состоянии, но при этом обладает некоторыми свойствами, присущими кристаллическим телам. Фактически это жидкости, обладающие анизотропией свойств (в частности, оптических), связанных с упорядоченностью в ориентации молекул. Работа ЖК–монитора основана на явлении поляризации светового потока. Известно, что так называемые кристаллы-поляроиды способны пропускать только ту составляющую света, вектор электромагнитной индукции которой лежит в плоскости, параллельной оптической плоскости поляроида. Для оставшейся части светового потока поляроид будет непрозрачным. Таким образом поляроид как бы «просеивает» свет. Этот эффект называется поляризацией света. Когда были изучены жидкие вещества, длинные молекулы которых чувствительны к электростатическому и электромагнитному полю и способны поляризовать свет, появилась возможность управлять поляризацией. Эти аморфные вещества за их схожесть с кристаллическими веществами по электрооптическим свойствам, а также за способность.

## 51.Характеристики мониторов. Типы мониторов.

Плазменная технология Цветные плоские плазменные панели PDP (Plasma Display Panel) появились на нашем рынке несколько лет назад и вызвали огромный интерес и специалистов, и широкой публики. Плазменная технология известна довольно давно (начиная с 80-х годов), разрабатывать ее начала фирма JVC. Принцип действия плазменной панели основан на свечении специальных люминофоров при воздействии на них ультрафиолетового излучения. В свою очередь, это излучение возникает при электрическом разряде в среде сильно разреженного газа. При таком разряде между электродами с управляющим напряжением образуется проводящий шнур, состоящий из ионизированных молекул газа (плазмы). Поэтому газоразрядные дисплеи, работающие на этом принципе, и получили название газоразрядных, или плазменных панелей. Подавая управляющие сигналы на вертикальные и горизонтальные проводники, нанесенные на внутренние поверхности стекол панели, схема управления PDP осуществляет соответственно строчную и кадровую развертку. При этом яркость каждого элемента изображения определяется временем свечения соответствующей ячейки плазменной панели: самые яркие элементы горят постоянно, а в наиболее темных местах они вовсе не поджигаются. Светлые участки изображения на PDP светятся ровным светом, и поэтому изображение абсолютно не мерцает, что выгодно отличает плазменные дисплеи от традиционных кинескопов.

Дисплеи OLED Технология OLED является технологией следующего поколения в ряду FDP (flat panel displays). Приборы OLED — это светоизлучающие полноцветные приборы, которые обеспечивают высокую яркость, малую потребляемую мощность, широкий угол обзора, хорошую контрастность изображения. Кроме того, они компактные и легкие, выдерживают значительные механические нагрузки, обладают широким диапазоном рабочих температур и имеют достаточный срок службы. Область применения таких дисплеев довольно широкая: от сотовых телефонов и автомагнитол до нашлемных индикаторов, дисплеев на лобовом стекле транспортных средств и осветительных приборов. При последующем развитии фосфоресцентных материалов, приборы OLED могут стать не только эффективным средством отображения, но и тонкопленочным источником света, заменяя многочисленные дискретные лампы накаливания и дорогие большие неорганические светодиоды. Не исключено, что через пару лет TFT LCD дисплеи будут сменяться мониторами на базе OLED.

## 52.Звук в персональном компьютере. Оцифровка звуковых сигналов.

Первичным носителем звуковой информации является акустическая среда, способная передавать звуковые волны – колебания давления воздуха, воды и другой среды. Источником звука являются механические колебания (колебания голосовых связок, струны и др.). Воздействуя на слуховой аппарат человека, колебания воздуха преобразуются в слуховые ощущения. При этом частота колебаний определяет высоту звука, а амплитуда – громкость (уровень). Человеческое ухо воспринимает колебания с частотой 20 Гц – 20 кГц (Гц – 1 колебание в секунду, герц).

Важнейшим вторичным носителем звуковой информации является электромагнитное поле. Электромагнитные волны возникают при воздействии звуковых волн на мембрану микрофона, распространяются по проводам или в радиоэфире, а в акустических системах (звуковых колонках, наушниках) преобразуются снова в звук.

Цифровой звук – это способ представления электрического сигнала посредством дискретных численных значений его амплитуды. Допустим, есть аналоговая звуковая дорожка хорошего качества (говоря «хорошее качество» предполагается нешумная запись, содержащая спектральные составляющие из всего слышимого диапазона частот – приблизительно от 20 Гц до 20 КГц) и необходимо «ввести» ее в компьютер (то есть оцифровать) без потери качества.

Оцифровка – это фиксация амплитуды сигнала через определенные промежутки времени и регистрация полученных значений амплитуды в виде округленных цифровых значений (так как значения амплитуды являются величиной непрерывной, нет возможности конечным числом записать точное значение амплитуды сигнала, именно поэтому прибегают к округлению). Записанные значения амплитуды сигнала также называются отсчетами. Очевидно, что чем чаще делать замеры амплитуды (чем выше частота дискретизации) и чем меньше округлять полученные значения (чем больше уровней квантования), тем более точное представление сигнала в цифровой форме будет получено. Оцифрованный сигнал в виде набора последовательных значений амплитуды можно сохранить.

## 53.Конструкция и характеристики звуковой платы. Акустическая система.

И в «акустическом» звуковом сигнале, и в аналоговом амплитуда колебаний является непрерывной функцией времени и пространства. Разложение этой функции в ряд Фурье (по функциям sin(nt) и cos(nt)) имеет естественную интерпретацию. Каждая такая функция называется гармоникой и соответствует звучанию одного тона (ноты), соответствующего звуковой волне с частотой n. Величина коэффициента при этой гармонике определяет громкость ее звучания. При извлечении некоторого тона с помощью музыкального инструмента этот основной тон сопровождается обертонами — более высокими и слабыми тонами, определяющими тембр инструмента. Важной характеристикой является спектр звуковой волны — совокупность коэффициентов ряда Фурье для всех гармоник. Для передачи, хранения, воспроизведения и синтеза звуков традиционно акустические колебания преобразуют в электрические (микрофон) и обратно (динамик).

Типовая звуковая карта имеет в своем составе цифровой звуковой канал записи- воспроизведения, микшер, синтезатор и MIDI– порт. Цифровой аудиоканал, он же аудиокодек, обеспечивает возможность моно- и стереофонической записи и воспроизведения аудиофайлов с уровнем качества, начиная от уровня кассетного магнитофона и заканчивая уровнем аудио-СD и даже выше. Запись производится оцифровкой (аналогово-цифровым преобразованием) выборок мгновенного значения сигнала; современные карты позволяют принимать и цифровые аудиоданные. Микшер с программным управлением обеспечивает регулировку входных и выходных сигналов, позволяя смешивать входные сигналы от нескольких источников (микрофона, CD, внешнего входа и синтезатора). Синтезатор обеспечивает имитацию звучания музыкальных инструментов и воспроизведение различных звуков. Из множества методов синтеза в звуковых картах в основном используют два — частотный и волновой: FM Music Synthesizer — синтезатор с частотной модуляцией (аббревиатура FM означает Frequency Modulation — частотная модуляция) – обеспечивает невысокое качество синтеза. WTMusic Synthesizer — синтезатор с табличным синтезом (аббревиатура WT означает Wave Table — волновая таблица), хранит в своей памяти образцы сигналов натуральных инструментов. Волновые синтезаторы обеспечивают высокое качество синтеза, но поначалу они были заметно дороже.

Колонки (speakers) для PC несколько отличаются от обычных бытовых акустических систем. Они, как правило, малогабаритные, поскольку предназначены для установки на столе по бокам от монитора. Малые габариты, конечно же, отражаются на качестве и выходной мощности. Хорошие колонки имеют специальный магнитный экран или улучшенную конструкцию магнитной системы динамиков, чтобы предотвратить воздействие магнитного поля на ЭЛТ-монитор. Сильное магнитное поле нарушает линейность развертки и сведение лучей на экране монитора. Ряд моделей «мультимедийных» мониторов оборудован встроенными акустическими системами. Активные колонки (active speakers) имеют встроенный усилитель, требующий внешнего (или батарейного) питания. Они могут иметь регуляторы громкости и тембра. Пассивные колонки встроенного усилителя не имеют, их мощность невелика. Есть модели колонок, режим работы которых (активный или пассивный) выбирается переключателем. Полоса частот и мощность обычных малогабаритных колонок недостаточны для воспроизведения в режиме Hi-Fi (High Fidelity — высокая достоверность звуковоспроизведения). Более качественные системы имеют две колонки для средних и высоких частот и одну (большую) для низких. Для высококачественного воспроизведения лучше использовать внешний стереоусилитель с собственными акустическими системами или стереонаушники.

Наушники или усилитель можно подключать и к аудиовыходу привода CD/ DVD, что позволит прослушивать аудио-CD (но не CDROM с файлами .МРЗ) независимо от наличия звуковой карты. Регулятор уровня этого выхода (диск потенциометра или кнопки) расположен на лицевой панели привода. Там же в ряде моделей приводов имеются кнопки воспроизведения и выбора трека, позволяющие управлять проигрыванием без привлечения каких-либо программных средств.

## 54.Использование ПК для обработки «цифрового звука» звука.

Цифровое хранение обеспечивает богатейшие возможности нелинейного монтажа аудиозаписей. Под нелинейностью подразумевается возможность произвольного доступа к любым фрагментам записи. Даже простейшие средства «фонографа» из стандартных утилит Windows позволяют вырезать или вставить любой фрагмент записи, состыковать (один за другим) фрагменты или наложить один на другой. Программная реализация монтажа является «бескровной» и позволяет легко отказаться от проведенных действий. Поиск начала и конца требуемого фрагмента делается теперь с помощью точного указателя-курсора. При цифровом хранении легко реализуются многие эффекты, которые ранее требовали громоздких электромеханических или электроакустических устройств или сложной аналоговой электроники. Прежде всего, это искусственная реверберация и эхо. Известно, что в закрытом помещении (например, зале) от источника до слушателя доходит не только прямой, но и многократно отраженный от различных поверхностей (стен, колонн и т. п.) звук. Отраженные сигналы приходят с различными задержками и затуханием относительно прямого. Это явление называется реверберацией. Акустика зала (реверберационные характеристики) должна соответствовать его назначению — в помещении с малой реверберацией музыка будет звучать «сухо», а в помещении с длительной реверберацией речь окажется неразборчивой. В студиях звукозаписи естественную реверберацию часто подавляют, а в запись добавляют искусственную реверберацию «по вкусу». На основе смещения выборок можно делать и более сложные эффекты. В цифровой форме представления легко имитируется эффект Доплера — изменение частоты при быстром приближении источника звука к слушателю или удалении источника от слушателя. С этим эффектом сталкивались все: однотонный свисток приближающегося поезда звучит выше, а удаляющегося — ниже реального тона.

## 55.Компрессия звука. Аудиокодек

**Компрессия звука** – это процесс сжатия динамического диапазона сигнала. Говоря проще, **компрессия звука** – это выравнивание громкости сигнала таким образом, что тихие участки становятся громче. Звучит достаточно просто, но на практике все оказывается намного сложнее, особенно если всем процессом руководит не опытный продюсер (звукоинженер, музыкант и т.д.). Услышать результат компрессии, зачастую, оказывается достаточно сложно. С проблемой правильной компрессии звука, а точнее сказать, правильной настройки всех параметров компрессора сталкивается не одна сотня звукоинженеров и продюсеров по всему миру.

Цифровой аудиоканал, он же аудиокодек, обеспечивает возможность моно- и стереофонической записи и воспроизведения аудиофайлов с уровнем качества, начиная от уровня кассетного магнитофона и заканчивая уровнем аудио-СD и даже выше. Запись производится оцифровкой (аналогово-цифровым преобразованием) выборок мгновенного значения сигнала; современные карты позволяют принимать и цифровые аудиоданные.

## 56.Типы сканеров. Принципы работы сканеров.

Сканер является устройством, которое позволяет оцифровывать изображения фотографий, рисунков, книг, монет, печатных плат и иных более или менее плоских объектов.

Способов формирования изображения три. Они соответственно осуществляются прибором с зарядовой связью (ПЗС), фотоэлектроным умножителем (ФЭУ) или так называемым контактным датчиком. ПЗС — это твердотельный электронный компонент, состоящий из множества миниатюрных датчиков, преобразующих падающий на них свет в пропорциональный его интенсивности электрический заряд. В основу ПЗС положена чувствительность проводимости p – n – перехода обыкновенного полупроводникового диода к степени его освещенности. На p — n — переходе создается заряд, который уменьшается со скоростью, зависящей от освещенности. Чем меньше заряд, тем больше ток через диод.

## 57.Типы принтеров. Принципы работы принтеров

Ударные принтеры являются прародителями всех сегодняшних принтеров, и некоторые их типы до сих пор успешно используются.

Типовый принтер Основным элементом является типовый диск в виде ромашки, на конце лепестков которой выштампованы символы. Диск вращается вокруг своей оси перпендикулярно бумаге; между ним и бумагой находится красящая лента. В соответствующий момент ударный механизм бьет по концу лепестка, и в результате мы получаем на бумаге оттиск нужного символа. Меняя диски, можно изменять печатаемые символы и шрифт. Достоинство этого принтера в том, что он дает очень чистое и качественное изображение символов — теоретически больше никакой ныне существующий принтер не сможет лучше напечатать текст, на практике же качество вполне сопоставимо с хорошими лазерными принтерами. Но зато ничего кроме символов, жестко заданных типовым диском, напечатать не удастся. Также ничего не получится, если выделить часть текста каким–либо другим шрифтом (только если остановить принтер и заменить диск, что, конечно же, очень не удобно). Кроме того, типовые принтеры обеспечивают очень низкую скорость печати.

Игольчатые принтеры Дальнейшим развитием ударной технологии стал игольчатый принтер. Принцип его действия похож на принцип действия типового принтера, только здесь уже используется головка с иголками, перемещающаяся по горизонтальной штанге. Из точек, оставляемых иголками с

Струйные принтеры Первой фирмой, изготовившей струйный принтер, является Hewlett-Packard (HP). Долгое время струйные принтеры оставляли желать лучшего как в плане качества, так и цены, но со временем технология развилась и сейчас это, пожалуй, самый дешевый и распространенный тип принтеров. Принцип их работы схож с матричными принтерами но с тем отличием, что вместо иголок и красящей ленты используются тонкие сопла, которые «выплевывают» чернила.

Лазерные принтеры Лазерный принтер является ближайшим «родственником» ксерокса, в нем используется тот же самый принцип. Этот принцип позволяет достичь довольно высокого качества печати за небольшие деньги, что позволило лазерным принтерам достичь на рынке принтеров практически доминирующего положения. Кроме более высокого качества печати (особенно цветной) по сравнению со струйными принтерами, лазерные также выгодно отличаются хорошей производительностью — скорость печати раза в три выше по сравнению со струйными, а также себестоимостью отпечатка: стоимость черно белого изображения ниже где-то в два раза, а цветного чуть ли не в 5 раз или даже больше.

Термические принтеры для цветной печати Как бы ни были хороши лазерные принтеры, они не позволяют все же достичь качества, при котором отпечаток будет схож с фотографией. Для этого предназначены специальные цветные принтеры, в которых используется термоперенос красителя. Существует несколько технологий термической печати. – Струйный перенос расплавленного красителя (термопластичная печать). – Контактный перенос расплавленного красителя (термовосковая печать). – Термоперенос красителя (сублимационная печать). В последних двух случаях краситель нагревается и переносится на бумагу (или иной материал) в жидкой или газообразной форме. За несколько проходов формируется полноцветное изображение. Принтеры, в которых используется струйный перенос, называются еще восковыми твердокрасочными принтерами. При печати кусочки цветного воска плавятся и выбрызгиваются на носитель, при этом получаются очень насыщенные и реалистичные цвета, и изображение выглядит даже лучше некоторых фотографий.

## 58.Устройство и принцип действия веб-камер

**Веб-камера** (также *вебкамера*) — цифровая видео- или фотокамера, способная в реальном времени фиксировать изображения, предназначенные для дальнейшей передачи по сети Интернет (в программах типа Skype, TrueConf, VideoGrace, Instant Messenger или в любом другом видеоприложении).

Веб-камеры, доставляющие изображения через интернет, закачивают изображения на веб-сервер либо по запросу, либо непрерывно, либо через регулярные промежутки времени. Это достигается путём подключения камеры к компьютеру или благодаря возможностям самой камеры. Некоторые современные модели обладают аппаратным и программным обеспечением, которое позволяет камере самостоятельно работать в качестве веб-сервера, FTP-сервера, FTP-клиента и (или) отсылать изображения электронной почтой.

## 59.Назначение, принцип действия и характеристика шин расширения PCI и PCI-X

PCI и PCI–X — синхронные параллельные шины расширения ввода-вывода, обеспечивающие надежный высокопроизводительный обмен и автоматическое конфигурирование устройств. Шины PCI и PCI–X являются ближайшими «родственниками» с полной взаимной совместимостью устройств. Большинство положений, относящихся к PCI, относится и к PCI–X, так что в дальнейшем описании термин «PCI» в основном относится к обоим вариантам (различия подчеркиваются особо). Шина PCI позволяет объединять одноранговые устройства. Любое устройство шины может выступать как в роли инициатора транзакций (задатчика), так и в роли целевого устройства. Целевое устройство отвечает на транзакции, адресованные к его ресурсам (областям памяти и портам ввода-вывода). Ядро компьютера (центральный процессор и память) для шины PCI также представляется устройством — главным мостом (host bridge). В транзакциях к устройствам PCI, инициированных центральным процессором, главный мост является задатчиком. В транзакциях от устройств PCI, обращающихся к ядру (к системной памяти), главный мост является целевым устройством. Право на управление шиной в любой момент времени дается лишь одному устройству данной шины, арбитраж запросов на управление шиной осуществляется централизованным способом. Наличие активных устройств (помимо ЦП) позволяет в компьютере выполнять параллельно несколько операций обмена, одновременно с обращениями процессора могут выполняться транзакции от мастеров шины PCI. В системе с несколькими шинами PCI возможно параллельное функционирование устройств-мастеров на разных шинах PCI Peer Concwrency. Однако если они обращаются к одному ресурсу (системной памяти), то какие-то фазы этих обменов все-таки приходится выполнять последовательно. Каждая физическая шина PCI позволяет объединять лишь небольшое число устройств (обычно не более шести). Для увеличения числа подключаемых устройств применяют мосты PCI (PCI-to-PCI Bridge) — устройства PCI с парой интерфейсов, которыми шины объединяются в древовидную структуру. В корне этой структуры находится хост — «хозяин шины», в обязанности которого входит конфигурирование всех устройств, включая мосты. В роли хоста, как правило, выступает центральный процессор с главным мостом. Мосты позволяют объединять шины PCI и PCI–X с разными характеристиками, а также подключать к PCI/PCI–X иные шины: шины блокнотных ПК, PCI Express, Hyper Transport и др. Важной частью шины PCI является система автоматического конфигурирования; конфигурирование выполняется каждый раз при включении питания и инициализации системы. Специальное конфигурационное ПО позволяет обнаружить и идентифицировать все установленные устройства, а также выяснить их потребности в ресурсах (областях памяти, адресах ввода-вывода, прерываниях). Одно и то же функциональное устройство может быть сконфигурировано по-разному, отображая свои операционные регистры либо на пространство памяти, либо на пространство адресов ввода-вывода.

## 60.Назначение и характеристики интерфейсов графического адаптера AGP, PCI-express

Порт AGP (Accelerated Graphic Port — порт ускоренной графики) был введен для подключения графических адаптеров с 3Dакселераторами. Такой адаптер содержит: акселератор — специализированный графический процессор; локальную память, используемую и как видеопамять, и как локальное ОЗУ графического процессора; управляющие и конфигурационные регистры, доступные как локальному, так и центральному процессорам. Акселератор может обращаться и к локальной памяти, и к системному ОЗУ, в котором для него могут храниться наборы данных, не умещающиеся в локальной памяти (как правило, текстуры большого объема). Основная идея порта AGP заключается в предоставлении акселератору максимально быстрого доступа к системной памяти (локальная ему и так близка), более приоритетного, чем доступ к ОЗУ со стороны других устройств. Порт AGP представляет собой 32-разрядный параллельный синхронный интерфейс с тактовой частотой 66 МГц; большая часть сигналов позаимствована с шины PCI. Однако, в отличие от PCI, интерфейс порта AGP двухточечный, соединяющий графический акселератор с памятью и системной шиной процессора каналами данных чипсета системной платы, не пересекаясь с «узким местом» — шиной PCI. Обмен через порт может происходить как по протоколу PCI, так и по протоколу AGP. Отличительные особенности порта AGP: – конвейеризация обращений к памяти; – умноженная относительно тактовой частоты порта частота передачи данных (2х/4х/8х); – «внеполосная» подача команд, обеспеченная демультиплексированием шин адреса и данных. Порт AGP позволяет акселератору работать в двух режимах — DMA и DIME (Direct Memory Execute). В режиме DMA акселератор при вычислениях рассматривает локальную память как первичную, а когда ее недостаточно, подкачивает в нее данные из основной памяти. В режиме DIME, он же режим исполнения (executive mode), локальная и основная память для акселератора логически равнозначны и располагаются в едином адресном пространстве.

Организация шины PCI Express Разработкой шины ввода/вывода третьего поколения, называемой PCI Express, а также известной как Arapahoe и 3GI0 (3rd generation I/O), занимался консорциум Arapahoe Working Group, в который наряду с другими входят компании Intel, Compag, Dell, HP, IBM и Microsoft. В начале 2002 г. разработка была закончена, а версия 1.0 передана на рассмотрение отраслевой группе PCI–SIG (PCI Special Interest Group), занимающейся утверждением спецификаций шины PCI и всего, что с ней связано. Позднее шина PCI Express была утверждена в качестве открытого стандарта. Что же представляет собой PCI Express. В топологию шины добавлен новый элемент – коммутатор (swich), который может находиться на материнской плате как отдельное устройство, а может быть интегрирован в чипсет. Коммутатор призван заменить традиционную шину с множеством подключений коммутируемой технологией и обеспечить одноранговую связь с устройствами. Это помимо всего прочего позволит избавиться от некоторого бесполезного трафика, поступающего на мост ввода/вывода, ведь данные не будут отправляться чипсету, если они затрагивают только конечные устройства и не нуждаются в дополнительной обработке или доступе к памяти.

## 61.Функции и характеристики шины PCI-Express

PCI Express – шина не параллельная, как ее предшественница, а последовательная, что в нынешних условиях предполагает более высокую производительность. Последовательная шина использует прямые соединения между устройствами с малым количеством служебного трафика и низкими задержками, а также обеспечивает гибкую маштабируемость производительности при помощи изменения тактовой частоты и добавления линий (lane). Каждая линия может передавать 250 Мб/с в каждую сторону, что почти вдвое больше пропускной способности обычной способности обычной PCI. Всего же линий может быть до 32, т. е. суммарная пропускная способность PCI Express может составлять 16 Гб/с, и это без учета увеличения тактовой частоты. Понятно, что не вся периферия требует такой огромной пропускной способности, поэтому на матплатах будут присутствовать разные PCI Express слоты – Х1 и Х2 для более медленных устройств (GbE, RAID и т.п.) и Х16 для видеокарт. Учитывая темпы развития трехмерной графики, через некоторое время можно также ожидать появление Х32–слотов. Архитектура PCI Express состоит из нескольких уровней. Самый нижний, физический уровень (Physical Layer), состоящий из проводников, передает пакеты между канальными уровнями двух подключенных устройств. Физический уровень поддерживает ширину шины Х1, Х2, Х4, Х8, Х16 и Х32 линий, а сами линии могут состоять из металлических или оптических проводников. Канальный уровень (Data Link Layer) отвечает за целостность пакетов, добавляя уникальный идентификатор и контрольную сумму к каждому пакету. В соответствии с применяемым протоколом управления потоком разрешение на передачу пакета дается только в случае готовности буфера на принимающей стороне, что позволяет избежать повторных передач и использовать канал более эффективно. Уровень транзакций (Trasaction Layer), получающий запросы на чтение/запись от программного уровня, создает пакеты для передачи канальному уровню. Формат пакетов поддерживает 32-битную и расширенную 64-битную адресацию памяти. Каждый пакет также может иметь атрибуты, такие как no-snoop, relaxed-ordering и priority, позволяющие оптимизировать маршрутизацию. Программный уровень (Soft-ware Layer), отвечающий за программную совместимость, включает в себя два подуровня – загрузку и выполнение, которые, по сравнению с PCI, остались неизменными. При загрузке операционная система находит подключенные устройства и распределяет ресурсы между ними. Выполнение же производится по модели PCI «загрузка-сохранение», что также поддерживается архитектурой PCI Express. Таким образом, существующие операционные системы, драйверы и приложения, способные работать с PCI, будут работать и с PCI Express, без каких-либо изменений, а новые версии ПО смогут использовать новые функции шины.

## 62.Шина USB

Сколько устройств можно подключить к двум СОМ-портам и одному LPT? Правильно, три. До появления разъема PS/2 один СОМпорт занимала мышь. Остается два порта. Этого мало. Да и с подключением могут быть проблемы – прерывания, драйверы и все прочее. Скорости СОМ и LPT – портов постепенно стало не хватать для нужд потребителей. Поэтому, проявляя заботу о пользователях и удовлетворяя всеобщую потребность в унификации, компании Intel, IBM, NEC, Nozther Telecom и Compaq объединились в консорциум и попытались решить проблему. Нужен был новый интерфейс подключения к компьютеру периферийных устройств, который, помимо всего прочего, отвечал бы трем основным требованиям: простота подключения, высокая скорость обмена данными, возможность подсоединения множества устройств. Результатом проведенной работы (1995– 1996 г.) стало создание шины USB – Universal Serial Bus, что переводится как универсальная последовательная шина. Несмотря на многочисленные достоинства нового интерфейса и его преимущества перед старыми портами ( а их много, например, высокая скорость обмена данными – 12 Мбит/с для USB 1.0 и 480 Мбит/с для USB 2.0, поддержка до 127 устройств, возможность «горячего» подключения, электропитание устройств непосредственно через шину USB и пр.), сразу после выхода USB в свет не отмечалось ее особой популярности и всплеска производства USB – устройств. Причина проста – отсутствие поддержки в операционной системе. Ну а уж после появления полноценной программной поддержки в популярной ОС, производители периферии не стали тормозить – на рынок обрушился поток USB – устройств. Как абсолютно новых моделей, так и более старых, переделанных под стандарт USB. А еще компаниям-производителям оборудования понравилось то, что через USB можно питать устройство.

## 63. Интерфейсы IDE- ATA,SATA,COM-порты

Интерфейс IDE предназначен для подключения устройств хранения данных, обладающих собственным контроллером. В настоящее время интерфейс АТА/ ATAPI является самым массовым интерфейсом устройств хранения данных, причем не только в мире PC-совместимых компьютеров. Пока что наибольшее распространение получил его «классический» параллельный вариант, ему на смену идут последовательные интерфейсы Serial ATA (SATA) и Serial ATA-II (SATA-II). Теперь параллельный интерфейс ATA/ATAPI стали называть РАТА (Parallel ATA — параллельный интерфейс АТА). Параллельный интерфейс АТА (Advanced Technology Attachment) был введен в конце 1980-х г. как интерфейс для подключения накопителей на жестких магнитных дисках к компьютерам IBM PC AT с шиной ISA. Интерфейс появился в результате переноса стандартного (для PC/AT) контроллера накопителя на жестком диске (Hard Disc Controller, HDC) ближе к накопителю, то есть создания устройств со встроенным контроллером (Integrated Drive Electronics, IDE). Для связи устройства с системной шиной использовали ленточный кабель с параллельным шинным интерфейсом, получившим названия АТА и IDE, которые фактически, являются синонимами. Поскольку стандартный контроллер AT позволял подключать до двух накопителей, эту возможность получил и интерфейс АТА. Однако теперь два накопителя стали означать и два контроллера, подключенных к одной интерфейсной шине. Интерфейс АТА предназначен для обмена с устройствами хранения блоками фиксированного размера — секторами по 512 байт.

Интерфейс SATA позволяет сохранять ( и развивать) сложившуюся систему команд АТА/АТАР1, что обеспечивает преемственность и программную совместимость со старым ПО. Поначалу интерфейс SATA отличался только способом транспортировки данных и команд между контроллером и устройствами.

COM — интерфейс очень часто называют последовательным. Это означает, что за один момент времени передается только один бит, а не несколько, как в случае параллельной передачи. В результате число линий, передающих данные, равно двум (одна на передачу, другая на прием), из – за чего последовательный кабель заметно тоньше, чем параллельный. Уровень напряжения при передачи именяется от – 12 до +12 В, благодаря чему обеспечивается относительно большая помехоустойчивость, и длина кабеля может достигать 50 м и более. Как и в случае с параллельным портом, название «последовавтельный» не совсем верно — существуют и другие интерфейсы, в которых используется последовательная передача (USB, IEEE1394 и др.). Стандартное обозначение последовательного порта RS – 232. Так называется протокол передачи данных, на основе которого действует COM – интерфейс. RS означает Recommended Standard. Главный элемент последовательного интерфейса — микросхема UART (Universal Asynchron Recceiver Transmitter). Данные при последовательной передаче разделяются служебными посылками, которые называются стартовый бит (Start bit) и стоп – бит (Stop bit). Они указывают соответственно на начало и конец передачи последовательности данных (Data bit). Данный метод позволяет осуществить синхронизацию между приемной и передающей сторонами, а также выровнять скорость обмена данными. Иногда для идентификации ошибок используют еще бит контроля четности. Существует два варианта бита контроля четности: бит контроля четный (Even Parity) и, соответственно, нечетный (Odd Parity). Значение определяется двоичной суммой всех передаваемых битов данных. В большинстве случаев проверка четности не осуществляется. В панели управления Windows все эти значения можно изменять, но обычно это никому не нужно, т. к. в большинстве случаев коммуникационные (отсюда, кстати, и COM) порты сами настраиваются оптимальным образом. Существует довольно большое количество устройств, подключаемых к последовательному порту. Однако быстродействие его невысокое, составляет 115 кбит/сек. Поэтому в последних спецификациях РС говориться, что вся периферия должна подключаться к USB, подключение же к другим портам хотя и возможно, но нежелательно. Вполне возможно, что уже очень скоро будут производиться системные платы без устаревших разъемов COM, PS/2 и LPT.

## 64. [**FireWire** (IEEE 1394)](https://ru.wikipedia.org/wiki/IEEE_1394)

— последовательная высокоскоростная шина, предназначенная для обмена цифровой информацией между компьютером и другими электронными устройствами.

Кабель выглядит как две витые пары между собой А-В. максимальное количество портов 4шт.

Операции выполняются асинхронные и изохронные. USB может работать только с одним внешним устройством на порт. С FireWire, поскольку все последовательно подключённые устройства формируют логическую цепь (со звеньями точка-точка), причём протокол также разрешает использовать физические ветвления.

Особенность FireWire- разделение доступной пропускной способности между всеми устройствами. Напрямую в цепь можно подключить до 17 устройств.

FireWire представляет собой неплохую альтернативу для подключения в сеть небольшого числа компьютеров, поскольку скорость 400 Мбит/с даже старых адаптеров FireWire превышает скорость 100BaseT для простых сетевых задач



**Fibre Channel** (**FC**) ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *fibre channel* — волоконный канал) — семейство протоколов для высокоскоростной передачи [данных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_(%D0%B2%D1%8B%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0)). Стандартизацией протоколов занимается Технический комитет T11, входящий в состав [Международного комитета по стандартам в сфере ИТ](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82_%D0%BF%D0%BE_%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%BC_%D0%B2_%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5_%D0%98%D0%A2&action=edit&redlink=1)[[en]](https://en.wikipedia.org/wiki/International_Committee_for_Information_Technology_Standards) (INCITS), аккредитованного [Американским национальным институтом стандартов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BD%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82_%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%B2) (ANSI). Изначальное применение FC в области [суперкомпьютеров](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80) впоследствии практически полностью перешло в сферу [сетей хранения данных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%82%D1%8C_%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85), где FC используется как стандартный способ подключения к [системам хранения данных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85) уровня предприятия.

## 65-66.

**Модемы**

Модем выполняет функции и устройств ввода, и устройств вывода информации. Он позволяет соединяться с другими удаленными компьютерами с помощью телефонных линий связи и обмениваться информацией между ЭВМ. Модем на передаче превращает цифровые сигналы в звуки, а на приеме – наоборот.

Модем - устройство для преобразования цифровой информации сигнала в аналоговый (Модуляция) для передачи по аналоговым линиям связи, и обратного преобразования принятого аналогового сигнала снова в цифровой (ДЕМодуляция).

Для чего же это нужно. Так как компьютеры могут обмениваться только цифровыми сигналами, а каналы связи таковы, что наилучшим образом в них проходят аналоговые сигналы, для этого и нужен мостик, преобразующий сигнал - модем. Но модем имеет еще не мало и других функций, основные из них это коррекция ошибок и сжатие данных. Первый режим обеспечивает дополнительные сигналы, посредством которых модемы осуществляют проверку данных на двух концах линии и отбрасывают немаркированную информацию, а второй сжимает информацию для более быстрой и четкой ее передачи, а затем восстанавливает ее на получающем модеме. Оба эти режима заметно увеличивают скорость и чистоту передачи информации, особенно в российских телефонных линиях.

Основные характеристики модемов

Модемы различаются по многим характеристикам: исполнению, поддерживаемым протоколам передачи данных, протоколам коррекции ошибок, возможности голосовой, факсимильной передачи данных.

По исполнению (внешний вид, размещение модема по отношению к компьютеру) модемы бывают: внутренние - вставляются в компьютер как плата расширения; настольные (внешние) имеют отдельный корпус и размещается рядом с компьютером, соединяясь кабелем с портом компьютера, модем в виде карточки миниатюрен и подсоединяется к портативному компьютеру через специальный разъем, портативный модем схож с настольным модемом, но имеет уменьшенные размеры и автономное питание; стоечные модемы вставляются в специальную модемную стойку, повышающую удобство эксплуатации, когда число модемов переваливает за десяток.

Модемы различаются также по типам: асинхронный модем может выполнять только передачу по аналоговой, телефонной сети и работает только с асинхронными коммуникационными портами терминальных устройств (в чистом виде в настоящее время не используется);

факс модем - это классический модем с добавленной факс возможностью, что позволяет обмениваться факсами с факс аппаратами и другими факс модемами;

голосовой модем - это модем способный не только выполнять функции факс- модема, но и принимать из телефонной сети голосовые сообщения, записывая их в файл;

модем с подстраховкой выделенной линии коммутируемой - эти модемы используются, когда требуется надежность связи. У них имеется два независимых входа для линии (Один соединяется с выделенной линией, а второй - с коммутируемой);

SVD модем (одновременно голос и данные) позволяют одновременно ( а не чередуя) с передачей данных вести разговор с помощью телефонной трубки, подключенной к модему;

синхронный модем - поддержки синхронный и асинхронный режима передачи;

четырех проводный модем - эти модемы работают по двум выделенным линиям, одна используется только для передачи, вторая только для приема) в дуплексном режиме. Это используется для уменьшения влияния эха;

сотовый модем - используются для мобильной радиотелефонии, к которой относится и сотовая связь;

ISDN модем - объединяют в своем корпусе обычный модем и ISDN адаптер;

радио модем использует эфир как среду передачи вместо телефонных проводов;

сетевой модем - это модемы со встроенным сетевым адаптером локальной сети для совместного использования в локальной сети;

кабельный модем - эти модемы позволяют использовать для передачи каналы кабельного телевидения. При этом Скорость может достигать 10 Мбит\с.

Модемы также характеризуются скоростью передачи данных. Она измеряется в bps (бит в секунду) и устанавливается фирмой- производителем в 2400, 9600, 14400, 16800, 19200, 28800, 33600, 56000 bps.

**Протоколы связи**

*Протоколы связи* (точнее, протоколы модуляции) являются правилами установления, поддержки и окончания сеанса связи между двумя модемами. Правила однозначно определяют метод преобразования цифрового сигнала в аналоговый (способ модуляции), скорости передачи данных последовательность передачи служебных данных полезной информации. Все этапы сеанса связи жестко регламентируются, потому что только так можно добиться безукоризненной работы канала связи. Протоколов достаточно много, рассмотрим самые распространенные из них. Они совместимы друг с другом сверху вниз.

Это означает, что новые модемы при установлении связи со старыми автоматически переключаются на тот протокол, с которым те могут работать.

**V.22bis.** Это самый простой протокол из применяемых в Интернете. Обеспечивает скорость передачи данных до 2 400 бит/с. Долгое

время V.22bis был самым распространенным стандартом. Устаревшие факс-модемы используют его, даже если работа с факсами идет на скорости 9 600 бит/с. Но, несмотря на низкую по современным понятиям скорость, эти модемы позволяют неплохо путешествовать по Интернету (без загрузки графики), а в условиях больших помех на те- лефонной линии обеспечивают устойчивую связь.

**V.32.** Обеспечивает скорость до 9 600 бит/с.

**V.32bis.** Доработанный вариант V.32, предусматривающий скорость до 14 400 бит/с. Массовый выпуск модемов с этим протоколом пришелся на начало взрывного роста Интернета. Позволяет передать 1 Мбайт данных примерно за 10 мин.

**V.34.** Принятый в 1994 г., стандарт рассчитан на скорость до 28 800 бит/с.

**V.34bis.** В Рекомендации V.34 была предусмотрена возможность передачи данных со скоростью 33 600 бит/с, но юридически она

закреплена в виде поправки к стандарту в 1996 г. Практически скорость 33 600 бит/с является предельной для аналоговых телефонных линий.

**V.90.** В основе стандарта лежит технология K56Flex фирмы

Rockwell, несовместимая с х2 фирмы US Robotics. Пропускная способность канала увеличивается до уровня 56 кбит/с, это значение сильно превышает теоретический предел пропускной способности телефонной линии. Достижение такой скорости стало возможным при появлении цифровых АТС, внутри которых есть скоростная магистраль, позволяющая с помощью специального оборудования передавать данные быстрее, чем обычно. Кроме того, скорость 56 кбит/с обеспечивается только в направлении от провайдера к пользователю,

тогда как в обратном направлении скорость ограничена прежним пределом 33 600 бит/с.

**V.92.** Первая редакция протокола утверждена 4 июля 2000 г. Кроме увеличения скорости передачи до 48 кбит/с за счет использования новой разновидности импульсно-кодовой модуляции, в рекомендации оговариваются новые сервисные функции для модемной связи (сервисные услуги АТС) и использование протокола V.44 для исправления и сжатия информации, что позволит получать web-страницы со

скоростью до 300 кбит/с. Первые модели модемов с новым протоколом появились в 2001 г. Протокол V.92 позволяет модему запомнить характеристики те- лефонной линии (процедура начальной тренировки). При последующем подключении время соединения с удаленным модемом уменьшается в два раза — с 25 – 30 до 12 секунд.

С появлением протокола V.92 вошло в практику использование услуги Call Waiting (ожидание входящего вызова, Modem-on-Hold). Ее суть состоит в том, что, когда вы говорите по телефону или работаете в Интернете, к вам можно, хоть ваша линия и занята, дозвониться. Такая ситуация определяется по коротким высоким сигналам в динамике трубки, которые продолжаются в течение 5-7 секунд. В этом случае можно кратковременно соединиться с новым абонентом, чтобы решить — с кем вы будете продолжать разговор. Служба переадресации вызовов позволяет принимать звонки в другом месте. Если ваша АТС предлагает эту услугу, то надо в на- стройках вашего модема указать определенный код активации.

Некоторые телефонные компании поддерживают службы, по- зволяющие изменять вид вызывающих гудков в зависимости от того, откуда идет вызов. Например, для различных комбинаций коротких и длинных гудков можно настроить модем таким образом, что он самостоятельно будет решать — какой программе передать управление телефонной линией (это может быть факс-программа или автоответчик).

В документации на современные модемы вы найдете упоминание еще об одном протоколе — **V.80.** Этот протокол предназначен для проведения видеоконференций. Заметьте, что к Интернету данный протокол не имеет отношения, а предназначен для прямых соединений между компьютерами — через телефонную или выделенную линию.

## 67.

**хDSL** ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *digital subscriber line*, цифровая абонентская линия) — семейство технологий, позволяющих значительно повысить пропускную способность абонентской линии [телефонной сети общего пользования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C_%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B5%D0%B3%D0%BE_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) путём использования эффективных линейных кодов и адаптивных методов коррекции искажений линии на основе современных достижений микроэлектроники и методов [цифровой обработки сигнала](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B0).

Технологии хDSL появились в середине 90-х годов как альтернатива цифровому абонентскому окончанию [ISDN](https://ru.wikipedia.org/wiki/ISDN).

В аббревиатуре xDSL символ **«х»** используется для обозначения первого символа в названии конкретной технологии, а DSL обозначает цифровую абонентскую линию DSL ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Digital Subscriber Line* — цифровая абонентская линия; также есть другой вариант названия — Digital Subscriber Loop — цифровой абонентский шлейф). Технологии хDSL позволяют передавать данные со скоростями, значительно превышающими те скорости, которые доступны даже лучшим аналоговым и цифровым [модемам](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BC). Эти технологии поддерживают передачу голоса, высокоскоростную передачу данных и видеосигналов, создавая при этом значительные преимущества как для абонентов, так и для [провайдеров](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B5%D1%80). Многие технологии хDSL позволяют совмещать высокоскоростную передачу данных и передачу голоса по одной и той же медной паре. Существующие типы технологий хDSL различаются в основном по используемой форме [модуляции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D1%8F) и скорости [передачи данных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85).

Службы xDSL разрабатывались для достижения определенных целей: они должны работать на существующих телефонных линиях, они не должны мешать работе различной аппаратуры абонента, такой как [телефонный аппарат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82), [факс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%BA%D1%81) и т. д., скорость работы должна быть выше теоретического предела в 56 Кбит/сек., и наконец, они должны обеспечивать постоянное подключение. Широкое распространение технологий хDSL должно сопровождаться некоторой перестройкой работы поставщиков услуг Интернета и поставщиков услуг телефонных сетей, так как их оборудование теперь должно работать совместно. Возможен также вариант, когда альтернативный оператор связи берёт оптом в аренду большое количество абонентских окончаний у традиционного местного оператора или же арендует некоторое количество модемов в [DSLAM](https://ru.wikipedia.org/wiki/DSLAM).

К основным типам xDSL относятся [ADSL](https://ru.wikipedia.org/wiki/ADSL), [HDSL](https://ru.wikipedia.org/wiki/HDSL), [IDSL](https://ru.wikipedia.org/wiki/IDSL), [MSDSL](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=MSDSL&action=edit&redlink=1), [PDSL](https://ru.wikipedia.org/wiki/PDSL), [RADSL](https://ru.wikipedia.org/wiki/RADSL), [SDSL](https://ru.wikipedia.org/wiki/SDSL), [SHDSL](https://ru.wikipedia.org/wiki/SHDSL), [UADSL](https://ru.wikipedia.org/wiki/UADSL), [VDSL](https://ru.wikipedia.org/wiki/VDSL). Все эти технологии обеспечивают высокоскоростной цифровой доступ по абонентской телефонной линии. Некоторые технологии xDSL являются оригинальными разработками, другие представляют собой просто теоретические модели, в то время как третьи уже стали широко используемыми стандартами. Основным различием данных технологий являются методы модуляции, используемые для кодирования данных.

## 68.

**Асинхронный** способ передачи данных в основном используется при установлении связи между модемами, когда служебные сигналы — стоповые и стартовые — нужны для правильного определения начала и конца полезной информации. Ведь модемы не могут знать, когда начинается полезная информация, а когда «шумит» линия связи. Поэтому они ждут стартовый бит для начала приема и стоповый — для его окон- чания. В общем, выходит десять бит на один 8-битовый знак: букву, цифру. Плюс неизбежное время на перерывы между передачами — для проверки правильности полученной информации и определения, чт передавать дальше. Такое бывает и при плохой линии связи, когда модемы не могут перейти в синхронный режим передачи, а скорость передачи файлов в этом случае еле достигает половины возможной максимальной скорости модема или вообще падает до минимума.

Второй режим передачи — **синхронный**. В Интернете принято передавать информацию пакетами, в которых объединяется сразу много байтов, например 64. В этом случае асинхронный метод ис- пользуется только для определения начала пакета и его конца. Внутри пакета информация передается в синхронном режиме, то есть не обрамляется служебными битами. Дополнительно пакет снабжается контрольным числом для проверки достоверности информации. Получив такой пакет, принимающий модем проверяет контрольное число, и если оно правильное — делает запрос на передачу нового пакет данных. Если произошла ошибка, принимающий модем просит пере- дающий модем повторить передачу пакета. При хорошей связи за счет пакетных передач в синхронном режиме для нашего модема можно достичь скорости приема/передачи примерно 200 Кбайт/мин.

69. Радиосистемы передачи данных

70.

**11.12. Инфракрасный интерфейс IrDA**

Применение излучателей и приемников инфракрасного (ИК) диапазона позволяет осуществлять беспроводную связь между парой устройств, удаленных на расстояние нескольких метров. Инфракрасная связь — *IR (InfraRed) Connection* — безопасна для здоровья, не создает помех в радиочастотном диапазоне и обеспечивает конфиденциальность передачи. ИК-лучи не проходят через стены, поэтому зона приема ограничивается небольшим, легко контролируемым пространством. Инфракрасная технология привлекательна для связи портативных компьютеров с периферийными устройствами. Инфракрасный интерфейс имеют некоторые модели принтеров, им оснащают многие современные малогабаритные устройства: карманные компьютеры (PDA), мобильные телефоны, цифровые фотокамеры и т. п.

Различают инфракрасные системы низкой (до 115,2 Кбит/с), средней (1,152 Мбит/с) и высокой (4 Мбит/с) скорости. Низкоскоростные системs служат для обмена короткими сообщениями, высокоскоростные — для обмена файлами между компьютерами, подключения к компьютерной сети, вывода на принтер, проекционный аппарат и т. п. Ожидаются более высокие скорости обмена, которые позволят передавать «живое видео».

Излучателем для ИК-связи является светодиод с длиной волны 880 нм; светодиод дает конус излучения с углом около 30°. В качестве приемника используют PIN-диоды, эффективно принимающие ИК-лучи в конусе 15°. Помимо полезного сигнала на приемник воздействуют помехи, в том числе засветка от солнечного освещения или ламп накаливания, дающая постоянную составляющую оптической мощности, и засветка от люминесцентных ламп, дающая переменную (но низкочастотную) составляющую. Эти помехи приходится фильтровать. Для передачи сигналов используют двоичную модуляцию (есть свет — нет света) и различные схемы кодирования.

**11.13. Радиоинтерфейс BLUETOOTH**

В 1998 г. ряд компаний объединились для разработки и продвижения технологии беспроводной передачи данных, которая получила название Bluetooth. Новый интерфейс должен был позволить соединять друг с другом практически любые устройства — ноутбуки, принтеры, цифровые фотоаппараты, мобильные телефоны, а в перспективе, и бытовые приборы, оснащенные блоками «интеллекта», например холодильники, микроволновые печи и кондиционеры. То есть требовался способ соединять друг с другом любые устройства без проводов и сложной настройки.

Для беспроводного интерфейса Bluetooth отведен частотный диапазон от 2,4 до 2,48 ГГц. А поскольку радиоэфир полон помех ес- тественного и искусственного происхождения, то для использования в интерфейсе Bluetooth был предложен принцип скачкообразной пере- стройки частоты в пределах отведенного диапазона .по псевдослучайному алгоритму, например до 1600 изменений в секунду между точками. Кроме передачи данных через интерфейс, можно организовать три голосовых канала.

Дальность надежного соединения для устройств с интерфейсом Bluetooth составляет 10 м (существуют варианты с дальностью до 100 м).

Скорость передачи данных в асимметричном режиме до 721 Кбит/с, а в симметричном — 432,6 Кбит/с в обоих направлениях. Для целей безопасности в спецификации интерфейса предложено использовать аутентификацию и шифрование данных с ключом длиной от 8 до 128 битов.

Для приемопередатчиков интерфейса Bluetooth разработан специальные маломощные чипы, которые можно встраивать в любы устройства, даже в наушники и микрофоны.

В настоящее время существуют самые разнообразные устройства, которые используют данную технологию. Но можно отметить, что наибольший интерес этот интерфейс вызвал у фирм, которым требовалось быстро и просто создавать небольшие локальные сети. Правда в процессе эксплуатации нашлись и слабые стороны спецификации Bluetooth, которая разрешала пользователям не применять шифрование данных, что привело к новой разновидности хакерских атак на локальные сети.

### 71.

Часто сравнивают такие современные технологии передачи данных, как WiMAX и Wi-Fi. Несмотря на то, что обе технологии имеют созвучные названия и WiMAX технология появилась позже, то можно предположить, что WiMAX это усовершенствованная модель Wi-Fi, но это не так. Эти технологии имеют различные области применения. WiFi является технологией, в основном предназначенной для организации небольших беспроводных сетей внутри помещений и построения беспроводных мостов. Технология Wi MAX, в совою очередь, предназначена для организации широкополосной связи вне помещений и для организации крупномасштабных сетей. WiMAX разрабатывался как городская вычислительная сеть (MAN). Рассмотрим некоторые другие различия между этими технологиями. У WiMAX лучше качество связи , чем у WiFi. Когда несколько пользователей подключены к точке доступа Wi-Fi, они буквально «дерутся» за доступ к каналу связи. В свою очередь, технология WiMAX обеспечивает каждому пользователю постоянный доступ. Построенный на технологии WiMAX алгоритм устанавливает ограничение на число пользователей для одной точки доступа. Когда базовая станция WiMAX приближается к максимуму своего потенциала, она автоматически перенаправляет «избыточных» пользователей на другую базовую станцию.

Но Wi Max по-прежнему находится в зачаточном состоянии, и потребуются значительные вложения в данную инфраструктуру для получения коммерческой выгоды. Wi-Fi является уже самодостаточной системой и быстрое развертывание сетей WiFi не проблема сейчас.

Предприятия с огромными площадями, возможно, захотят перейти на WiMAX, чтобы избежать покупки большого количества репитеров, требуемых при установке Wi-Fi сети. На данный момент, в России такое оборудование отсутствует в широкой продаже.

**Стоимость устройств**

Wi-Fi технология является более зрелой нежели WIMAX и сегодня Вы вряд ли найдете новый ноутбук без встроенного Wi-Fi модуля.Также, возможно только временным недостатком является то, WIMAX оборудование стоит дороже WIFI оборудования и ассортимент WIMAX оборудования более скудный. Это вызвано тем, что технология WiMAX более молодая. Производство устройств, оборудованных WiMAX модулем, только начало развиваться и до уровня оборотов WiFi устройств ему еще далеко. Стоимость базовых станций WiMAX также выше из-за дополнительных дорогостоящих компонентов.

**Области применения**

Как и во многих других областях, в беспроводной передачи данных нет универсальной технологии. Под каждые конкретные задачи больше подходит WiMAX или WIFI. Если стоит задача предоставить широкополосный доступ к сети для пользователей – то больше, конечно подходит WiMAX, так как эта технология изначально была разработана именно с этой целью. Однако если стоит задача предоставить широкополосный доступ в ограниченном помещении, то технологии WIFI и WiMAX одинаково хорошо подходят для решения, при условии что низкий уровень помех или помехи вовсе отсутствуют. А для внедрения беспроводных систем безопасности или видеонаблюдения больше подходит WiFi, так как это направление уже достаточно неплохо развито.

**Охват и масштабы**

|  |  |
| --- | --- |
| Wi-Fi (IEEE 802.11) | WiMAX (IEEE 802.16) |
| беспроводные решения внутри зданий | беспроводные решения вне зданий |
| Точка – точка (PtP -Point to point) | Точка – много точек (PtMp –  Point to multipoint) |
| сети небольшого масштаба (примерно 100м) | огромные беспроводные сети  ( 7-10 км) |
| проблема «скрытого» узла (CSMA\CA) | Отсутствие проблемы «скрытого»  узла (DAMA-TDMA) |
| Простые модуляции (64 бит) в стандартах a,g | Комплексная техника модуляции  (256 бит) |
| Построение беспроводных мостов на дальние  расстояния с применением множества  ретрансляторов | Дальние беспроводные мосты  без применения множества  ретрансляторов |

**Масштабируемость и пропускная способность**

|  |  |
| --- | --- |
| Wi-Fi (IEEE 802.11) | WiMAX (IEEE 802.16) |
| Фиксированная ширина полосы пропускания канала (20МГц) | Гибкая ширина полосы  пропускания (1.5- 20 МГц) |
| Несколько непересекающихся каналов (3-5) | Множество непересекающихся  каналов |
| Максимальная скорость передачи данных – 54Мбит\с  (зависит от ширины полосы) | Максимальная скорость  передачи данных –  70Мбит\с при  ширине полосы 20 МГц |

**Заключение**

IEEE 802.11 (Wireless LAN) представляет собой семейство стандартов "Wireless Ethernet". WiMAX (802.16) призван стать технологией широкополосного доступа вне помещений, в то время как стандарт WiFi (802.11) предназначен для Беспроводных решений, в основном внутри помещений.

Если у Вас после прочтения возникнут какие-либо вопросы, Вы можете задать их через форму отправки сообщений в разделе [контакты](https://www.getwifi.ru/contacts.html).

## 72.

Для начала, «G» означает «поколение», поэтому когда вы слышите, что кого-то относят к «сети 4G», это означает, что они говорят о беспроводной сети, построенной на основе технологии четвертого поколения. Применение определения «поколения» в данном контексте приводит ко всей той путанице, в которой мы попробуем разобраться.

 Спецификации 3G призывали обеспечить легкую миграцию с сетей второго поколения. Для этого, стандарт, называемый UMTS стал топовым выбором для операторов GSM, а стандарт CDMA2000 обеспечивал обратную совместимость. После прецедента с GPRS, стандарт CDMA2000 предлагает собственную технологию непрерывной передачи данных, называемую 1xRTT. Смущает то, что, хотя официально CDMA2000 является стандартом 3G, он обеспечивает скорость передачи данных лишь немногим больше, чем GPRS — около 100 кБит/с.  
  
Стандарт EDGE — Enhanced Data-rates for GSM Evolution — был задуман как легкий способ операторов сетей GSM выжать дополнительные соки из 2.5G установок, не вкладывая серьезные деньги в обновление оборудования. С помощью телефона, поддерживающего EDGE, вы могли бы получить скорость, в два раза превышающую GPRS, что вполне неплохо для того времени. Многие европейские операторы не стали возиться с EDGE и были приверженцами внедрения UMTS.  
  
Итак, куда же отнести EDGE? Это не так быстро, как UMTS или EV-DO, так что вы можете сказать, что это не 3G. Но это явно быстрее, чем GPRS, что означает, что она должна быть лучше, чем 2.5G, не так ли? Действительно, многие люди назвали бы EDGE технологией 2.75G.  
  
Спустя десятилетие, сети CDMA2000 получили обновление до EV-DO Revision A, которая предлагает немного более высокую входящую скорость и намного выше исходящую скорость. В оригинальной спецификации, которая называется EV-DO Revision 0, исходящая скорость ограничена на уровне 150 кБит/с, новая версия позволяет делать это в десять раз быстрее. Таким образом, мы получили 3.5G! То же самое для UMTS: технологии HSDPA и HSUPA позволили добавить скорость для входящего и исходящего траффика.  
  
Дальнейшие усовершенствования UMTS будут использовать HSPA+, dual-carrier HSPA+, и HSPA+ Evolution, которые теоретически обеспечат пропускную способность от 14 МБит/с до ошеломительных 600 МБит/с. Итак, можно ли сказать что мы попали в новое поколение, или это можно назвать 3.75G по аналогии с EDGE и 2.75G?

Подобно тому, как было со стандартом 3G, ITU взяла под свой контроль 4G, привязав его к спецификации, известной как IMT-Advanced. Документ призывает к скорости входящих данных в 1 ГБит/с для стационарных терминалов и 100 МБит/с для мобильных. Это в 500 и 250 раз быстрее по сравнению с IMT-2000. Это действительно огромные скорости, которые могут обогнать рядовой DSL-модем или даже прямое подключение к широкополосному каналу.   
  
Беспроводные технологии играют ключевую роль в обеспечении широкополосного доступа в сельской местности. Это более рентабельно — построить одну станцию 4G, которая обеспечит связь на расстоянии десятков километров, чем покрывать сельхозугодья одеялом из оптоволоконных линий.  
  
К сожалению, эти спецификации являются настолько агрессивными, что ни один коммерческий стандарт в мире не соответствует им. Исторически сложилось, что технологии WiMAX и Long-Term Evolution (LTE), которые призваны добиться такого же успеха как CDMA2000 и GSM, считаются технологиями четвертого поколения, но это верно лишь отчасти: они оба используют новые, чрезвычайно эффективные схемы мультиплексирования (OFDMA, в отличие от старых CDMA или TDMA которые мы использовали на протяжении последних двадцати лет) и в них обоих отсутствует канал для передачи голоса. 100 процентов их пропускной способности используется для услуг передачи данных. Это означает, что передача голоса будет рассматриваться как VoIP. Учитывая то, как сильно современное мобильное общество ориентировано на передачу данных, можно считать это хорошим решением.  
  
Где WiMAX и LTE терпят неудачу, так это в скорости передачи данных, у них эти значения теоретически находятся на уровне 40 МБит/с и 100 МБит/с, а на практике реальные скорости коммерческих сетей не превышают 4 МБит/с и 30 МБит/с соответственно, что само по себе очень неплохо, однако не удовлетворяет высоким целям IMT-Advanced. Обновление этих стандартов — WiMAX 2 и LTE-Advanced обещают сделать эту работу, однако она до сих пор не завершена и реальных сетей, которые их используют, по-прежнему не существует.  
  
Тем не менее, можно утверждать, что оригинальные стандарты WiMAX и LTE достаточно отличаются от классических стандартов 3G, чтобы можно было говорить о смене поколений. И действительно, большинство операторов по всему миру, которые развернули подобные сети, называют их 4G. Очевидно, это используется в качестве маркетинга, и организация ITU не имеет полномочий противодействовать. Обе технологии (LTE в частности) скоро будут развернуты у многих операторов связи по всему миру в течение нескольких следующих лет, и использование названия «4G» будет только расти.  
  
И это еще не конец истории. Американский оператор T-Mobile, который не объявлял о своем намерении модернизировать свою HSPA сеть до LTE в ближайшее время, решил начать брендинг модернизации до HSPA+ как 4G. В принципе, этот шаг имеет смысл: 3G технология в конечном счете может достигнуть скоростей, больших, чем просто LTE, приближаясь к требованиям IMT-Advanced. Есть много рынков, где HSPA+ сеть T-Mobile быстрее, чем WiMAX от оператора Sprint. И ни Sprint, ни Verizon, ни MetroPCS — три американских оператора с живой WiMAX/LTE сетью — не предлагают услуги VoIP. Они продолжают использовать свои 3G частоты для голоса и будут делать это еще в течении некоторого времени. Кроме того, T-Mobile собирается обновиться до скорости 42 МБит/с в этом году, даже не касаясь LTE!  
  
Возможно, именно этот шаг T-Mobile вызвал глобальное переосмысление того, что же на самом деле означает «4G» среди покупателей мобильных телефонов. AT&T, которая находится в процессе перехода на HSPA+ и начнет предлагать LTE на некоторых рынках в конце этого года, называет обе эти сети 4G. Таким образом, все четыре национальных оператора США украли название «4G» у ITU — они его взяли, убежали с ним и изменили.

## 73. IP-телефония

– это технология, позволяющая использовать Интернет или любую другую IP-сеть в качестве средства организации ведения телефонных переговоров, передачи факсов, изображения и т. д. и т. п.. Вообще IP – это просто Internet Phone (Интернет-телефон). Принцип IP-телефонии объяснить проще, чем теорему Пифагора: вы что-то говорите в трубку своему старому другу из Майами, ваш голос оцифровывается и пересылается через Интернет на другой конец света отдельными пакетами в режиме реального времени. При этом максимальная задержка звука составляет 300–400 миллисекунд в зависимости от того, сколько времени требуется аппаратному оборудованию, чтобы создать цифровой аудиосигнал. Человеческое ухо не воспринимает задержки менее 250 миллисекунд, но в настоящее время существуют технологии, позволяющие свести потери сигнала в сети к минимуму и избежать пропадания голоса. Плюс к этому вы заплатите за IP-разговор в 5–10 раз меньше, чем по обычной телефонной линии.

Из этого очевидные преимущества:

– возможность существенного снижения затрат на междугородние и международные телефонные переговоры;

– возможность передачи голосового трафика от головных офисов в филиалы в единой информационной IP магистрали практически без затрат независимо от расстояния.

Теперь вкратце о том, как это реализуется. IP-телефония основывается на двух базовых операциях: преобразовании двунаправленной аналоговой речи в цифровую форму внутри кодирующего/декодирующего устройства (кодека) и упаковке данных в пакеты для передачи по IP сети. Эти базовые функции IP-телефонии могут быть реализованы в широком спектре оборудования – специальных программ в обычном компьютре и настольных телефонов до высокоемких шлюзов операторов связи. Шлюзы IP-телефонии обрабатывают трафик, поступающий от других телефонных устройств и шлюзов. Они способны обслуживать как одно, так 500 и более телефонных устройств и могут быть установлены как у конечного пользователя, так и у сервис-провайдера. Другой тип автономных устройств пред- ставляют пограничные устройства, в которых шлюз объединен с уда- ленным доступом и пулом модемов. Кроме того, функции шлюза сегодня доступны на уровне Ethernet-оборудования, установленного у конечных пользователей и поддерживающих H.323 или SIP — стандарт ITU на передачу мультимедийного трафика по IP. Таким обра зом, одноранговые бесшлюзовые системы IP-телефонии теоретически возможно создать посредством объединения частных локальных и глобальных сетей. Проблема на настоящий момент состоит в том, что лишь немногие производители поставляют телефоны Ethernet H.323/SIP, поэтому заинтересованным в таком подходе заказчикам приходится искать нестандартные решения.

В общих чертах передача голоса в IP-сети происходит следующим образом. Входящий звонок и сигнальная информация из телефонной сети передаются на пограничное сетевое устройство, называемое телефонным шлюзом, и обрабатываются специальной картой устройства голосового обслуживания. Шлюз, используя управляющие протоколы семейства H.323 или SIP, перенаправляет сигнальную информацию другому шлюзу, находящемуся на приемной стороне IP-сети. Приемный шлюз обеспечивает передачу сигнальной информации на приемное телефонное оборудование согласно плану номеров, гарантируя сквозное соединение. После установления соединения голос на входном сетевом устройстве оцифровывается (если он не был цифровым), кодируется в соответствии со стандартными алгоритмами ITU, такими как G.711 или G.729, сжимается, инкапсулируется в паке ты и отправляется по назначению на удаленное устройство с использованием стека протоколов TCP/IP.

Приходящие на приемный шлюз IP-пакеты преобразуются обратно в телефонный сигнал, и принимающий абонент получает вызов. Конечные потребители услуги могут даже не догадываться о том, как осуществляется этот звонок. Поскольку пакеты могут доставляться не в той последовательности, в которой были отправлены, то в первую очередь происходит их накопление и восстановление требуемой последовательности. Для восстановления исходного объема упорядоченных данных используются порядковые номера пакетов. Для приложений, где не важен порядок и интервал прихода пакетов, таких как e-mail, время задержек между отдельными пакетами не имеет решающего значения. IP-телефония является одной из областей передачи данных, где важна динамика передачи сигнала. С целью минимизации потери сигнала, ведущие организации по стандартизации разрабатывают новые протоколы, а производители поставляют качественно новые, современные решения в области IP

телефонии, позволяющие избежать пропадания голоса. Однако звонок Телефон-Телефон является самым очевидным, но далеко не единственным сервисом, который может предоставлять оператор IP- телефонии. Используя IP-сеть, можно обмениваться цифровой информацией для пересылки голосовых или факсимильных сообщений между двумя компьютерами в режиме реального времени. Применение Internet позволит реализовать данную службу в глобальном масштабе. Для IP-телефонии чаще всего используются стандарты Н.323 и SIP, определяющие передачу видео и аудио по сетям с негарантированным качеством услуг, таким как Ethernet и IP. Н.323 описывают несколько элементов, в том числе аудио- и видеокодеки (кодеры/декодеры), коммуникационные протоколы и синхронизацию пакетов.