

Введение. Роль и значение ВТ в современном обществе. Области применения персональных компьютеров.

Существует множество определений научной дисциплины «информатика». Одно из них такое: **Информатика** – наука о методах представления, накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера. Это наука об информационной деятельности, информационных процессах. Существование науки «Информатики» невозможно без изучения компьютера, так как эта наука связана со временем его возникновения.

Информатика — научная дисциплина с широчайшим диапазоном применения.

Её основные направления:

- разработка вычислительных систем и программного обеспечения;
- теория информации, изучающая процессы, связанные с передачей, приёмом, преобразованием и хранением информации;
- методы искусственного интеллекта, позволяющие создавать программы для решения задач, требующих определённых интеллектуальных усилий при выполнении их человеком (логический вывод, обучение, понимание речи, визуальное восприятие, игры и др.);
- системный анализ, заключающийся в анализе назначения проектируемой системы и в установлении требований, которым она должна отвечать;
- методы машинной графики, анимации, средства мультимедиа;
- средства телекоммуникации, в том числе, глобальные компьютерные сети;
- разнообразные приложения, охватывающие производство, науку, образование, медицину, торговлю, сельское хозяйство и все другие виды деятельности.

Термином **информатика** обозначают совокупность дисциплин, изучающих свойства информации, а также способы представления, накопления, обработки и передачи информации с помощью технических средств. Теоретическую основу информатики образует группа фундаментальных наук: теория информации, теория алгоритмов, математическая логика, теория формальных языков и грамматик, комбинаторный анализ и т. д. Информатика включает такие разделы: архитектура ЭВМ, операционные системы, теория баз данных, технология программирования и другие.

Современная эпоха характеризуется как эпоха глобальных информационных технологий:

- Накопленная ранее информация постепенно переводится в цифровую форму и поступает на хранение во всемирные информационные сети.
- Новая информация производится в цифровом виде с помощью ЭВМ.
- Возникают информационные сети, охватывающие рабочие места и домашние компьютеры.

В сферу изучения информатики включаются информационные системы, предназначены для оказания помощи специалистам, руководителям, для принятия решений и системы искусственного интеллекта. Для использования новых информационных технологий необходимо:

1. внедрении ЭВМ, оргтехники;
2. участии пользователей в информационном процессе;
3. доступном интерфейсе;
4. использовании пакетов прикладных программ;
5. доступ к базам данных с помощью сетей;
6. использование телекоммуникаций.

В вычислительной технике существует периодизация развития электронных вычислительных машин. ЭВМ относят к тому или иному поколению в зависимости от типа основных используемых в ней элементов или от технологии их изготовления. Ясно, что границы поколений в смысле времени сильно размыты, так как в одно и то же время фактически выпускались ЭВМ различных типов; для отдельной же машины вопрос о ее принадлежности к тому или иному поколению решается достаточно просто.

В 1833 г. английский ученый Чарльз Бэббидж, занимавшийся составлением таблиц для навигации, разработал проект «аналитической машины». По его замыслу, эта машина должна была стать гигантским арифмометром с программным управлением. В машине Бэббиджа предусмотрены были также арифметические и запоминающие устройства. Его машина стала прообразом будущих компьютеров. Но в ней использовались далеко не совершенные узлы, например, для запоминания разрядов десятичного числа в ней применялись зубчатые колеса. Осуществить свой проект Бэббиджу не удалось из-за недостаточного развития техники, и «аналитическая машина» на время была забыта. Спустя 100 лет машина Бэббиджа привлекла внимание инженеров. В конце 30-х годов 20 века немецкий инженер разработал первую двоичную цифровую машину Z1. В ней широко использовались электромеханические реле, то есть механические переключатели, приводимые в действие электрическим током. В 1941 г. Цузе создал машину Z3, полностью управляемую с помощью программы. В 1944 г. американец Говард Айкен на одном из предприятий фирмы IBM построил мощную по тем временам машину «Марк-1». В этой машине для представления чисел использовались механические элементы - счетные колеса, а для управления применялись электромеханические реле.

Поколения компьютеров

Историю развития компьютеров удобно описывать, пользуясь представлением о поколениях вычислительных машин. Каждое поколение ЭВМ характеризуется конструктивными особенностями и возможностями. Деление ЭВМ на поколения является условным, поскольку в одно и то же время выпускались машины разного уровня.

Первое поколение

Резкий скачок в развитии вычислительной техники произошел в 40-х годах, после Второй мировой войны, и связан он был с появлением качественно новых электронных устройств - электронно-вакуумных ламп, которые работали значительно быстрее, чем схемы на электромеханическом реле, а релейные машины быстро вытеснены более производительными и надежными электронными вычислительными машинами (ЭВМ). Применение ЭВМ значительно расширило круг решаемых задач. Стали доступны задачи, которые раньше просто не ставились: расчеты инженерных сооружений, вычисления движения планет, баллистические расчеты и т.д.

Первая ЭВМ создавалась в 1943 - 1946 гг. в США и называлась она ЭНИАК. Эта машина содержала около 18 тысяч электронных ламп, множество электромеханических реле, причем ежемесячно выходило из строя около 2 тысяч ламп. У машины ЭНИАК, а также у других первых ЭВМ, был серьезный недостаток - исполняемая программа хранилась не в памяти машины, а набралась сложным образом с помощью внешних переключателей.

В 1945 г. известный математик и физик-теоретик фон Нейман сформулировал общие принципы работы универсальных вычислительных устройств. Согласно фон Нейману вычислительная машина должна была управляться программой с последовательным выполнением команд, а сама программа - храниться в памяти машины. Первая ЭВМ с хранимой в памяти программой была построена в Англии в 1949 г. В 1951 году в СССР была создана ЭВМ под руководством крупнейшего конструктора вычислительной техники С. А. Лебедева. ЭВМ постоянно совершенствовались, благодаря чему к середине 50-х годов их быстродействие удалось повысить от нескольких сотен до нескольких десятков тысяч операций в секунду. Однако при этом электронная лампа оставалась самым надежным элементом ЭВМ. Использование ламп стало тормозить дальнейший прогресс вычислительной техники. Впоследствии на смену лампам пришли полупроводниковые приборы, тем самым завершился первый этап развития ЭВМ. Вычислительные машины этого этапа принято называть ЭВМ первого поколения.

Действительно, ЭВМ первого поколения размещались в больших машинных залах, потребляли много электроэнергии и требовали охлаждения с помощью мощных вентиляторов. Программы для этих ЭВМ нужно было составлять в машинных кодах, и этим могли заниматься только специалисты, знающие в деталях устройство ЭВМ.

Второе поколение

Разработчики ЭВМ всегда следовали за прогрессом в электронной технике. Когда в середине 50-х годов на смену электронным лампам пришли полупроводниковые приборы, начался перевод ЭВМ на полупроводники. Полупроводниковые приборы (транзисторы, диоды) были, во - первых, значительно компактнее своих ламповых предшественников. Во - вторых они обладали значительно большим сроком службы. В - третьих, потребление энергии ЭВМ на полупроводниках было существенно ниже. С внедрением цифровых элементов на полупроводниковых приборах началось создание ЭВМ второго поколения. Благодаря применению более совершенной элементной базы начали создаваться относительно небольшие ЭВМ, произошло естественное разделение вычислительных машин на большие, средние и малые. В СССР были разработаны и широко использовались серии малых ЭВМ «Роздан», «Наири». Уникальной по своей архитектуре была машина «Мир», разработанная в 1965 г. в Институте кибернетики Академии Наук УССР. Она предназначалась для инженерных расчетов, которые выполнял на ЭВМ сам пользователь без помощи оператора.

К средним ЭВМ относились отечественные машины серий «Урал», «М - 20» и «Минск». Но рекордной среди отечественных машин этого поколения и одной из лучших в мире была БЭСМ - 6 («большая электронно-счетная машина», 6 - я модель), которая была создана коллективом академика С. А. Лебедева. Производительность БЭСМ - 6 была на два - три порядка выше, чем у малых и средних ЭВМ, и составляла более 1 млн. операций в секунду. За рубежом наиболее распространенными машинами второго поколения были «Элиот» (Англия), «Сименс» (ФРГ).

Третье поколение

Очередная смена поколений ЭВМ произошла в конце 60-х годов при замене полупроводниковых приборов в устройствах ЭВМ на интегральные схемы. Интегральная схема (микросхема) - это небольшая пластинка кристалла кремния, на которой размещаются сотни и тысячи элементов: диодов, транзисторов, конденсаторов, резисторов и т. д. Применение интегральных схем позволило увеличить количество электронных элементов в ЭВМ без увеличения их реальных размеров. Быстродействие ЭВМ возросло до 10 миллионов операций в секунду. Кроме того, составлять программы для ЭВМ стало по силам простым пользователям, а не только специалистам - электронщикам.

В третьем поколении появились крупные серии ЭВМ, различающиеся своей производительностью и назначением. Это семейство больших и средних машин IBM360/370, разработанных в США. В Советском Союзе и в странах СЭВ были созданы аналогические серии машин: ЕС ЭВМ (Единая Система ЭВМ, машины большие и средние), СМ ЭВМ (Система Малых ЭВМ) и «Электроника» (система микро - ЭВМ).

Четвертое поколение

В процессе совершенствования микросхем увеличивалась их надежность и плотность размещенных в них элементов. Это привело к появлению больших интегральных схем (БИС), в которых на один квадратный сантиметр приходилось несколько десятков тысяч элементов. На основе БИС были разработаны ЭВМ следующего - четвертого поколения. Благодаря БИС на одном крошечном кристалле кремния стало возможным разместить такую большую электронную схему, как процессор ЭВМ. Однокристалльные процессоры впоследствии стали называться микропроцессорами. Первый микропроцессор был создана компанией Intel(США) в 1971 г. Это был 4 - разрядный микропроцессор Intel 4004, который содержал 2250 транзисторов и выполнил 60 операций в секунду. Микропроцессоры положили начало мини - ЭВМ, а затем и персональным компьютерам, то есть ЭВМ, ориентированным на одного пользователя. Началась эпоха персональных компьютеров (ПК). Кроме персональных компьютеров, существуют и другие, значительно более мощные компьютерные системы. Влияние персональных компьютеров на представление людей о вычислительной технике оказалось настолько большим, что постепенно из обихода исчез термин «ЭВМ», а его место прочно заняло слово «компьютер».

Пятое поколение

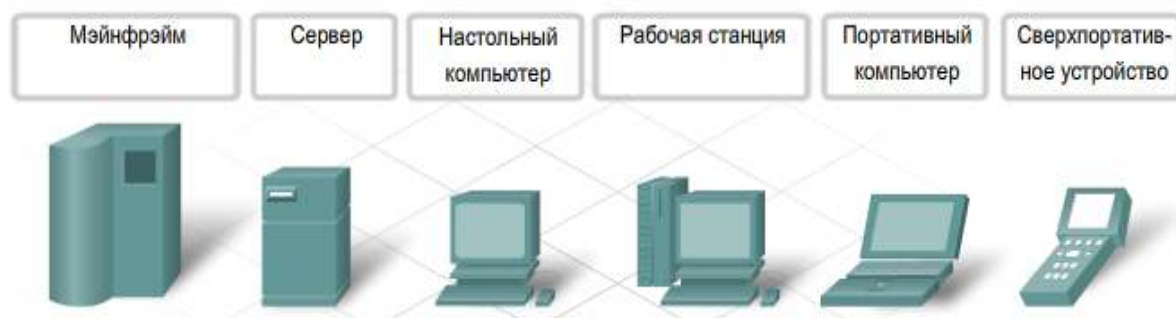
Начиная с середины 90-х годов, в мощных компьютерах начинают применяться БИС супермасштаба, которые вмещали сотни тысяч элементов на квадратный сантиметр. Многие специалисты стали говорить о компьютерах пятого поколения. Характерной чертой компьютеров пятого поколения должно быть использование искусственного интеллекта и естественных языков общения. Предполагается, что вычислительные машины пятого поколения будут легко управляемы. Пользователь сможет голосом подавать машине команду.

Переход к компьютерам пятого поколения предполагал переход к новым архитектурам, ориентированным на создание искусственного интеллекта. Считалось, что архитектура компьютеров пятого поколения будет содержать два основных блока. Один из них — собственно компьютер, в котором связь с пользователем осуществляет блок, называемый «интеллектуальным интерфейсом». Задача интерфейса — понять текст, написанный на естественном языке или речь, и изложенное таким образом условие задачи перевести в работающую программу.

Основные требования к компьютерам 5-го поколения: создание развитого человеко-машинного интерфейса (распознавание речи, образов); развитие логического программирования для создания баз знаний и систем искусственного интеллекта; создание новых технологий в производстве вычислительной техники; создание новых архитектур компьютеров и вычислительных комплексов.

Классификация ВТ

Существует много разных типов компьютеров, в том числе: суперкомпьютеры, мэйнфреймы, серверы, настольные компьютеры, рабочие станции, портативные компьютеры, сверхпортативные устройства.



Суперкомпьютеры

В настоящее время суперкомпьютерами принято называть компьютеры с огромной вычислительной мощностью. Супер-ЭВМ отличаются от серверов которые необходимы для оперативной обработки запросов. Они отличаются и от мэйнфреймов, которые так же обладают высокой производительностью, но служат для одновременной работы с множеством пользователей. Суперкомпьютеры могут применяться и для работы с одной программой. Которая требует мощных ресурсов. Это моделирование погоды, расчет техпроцесса на производстве, ядерные испытания.

Наиболее «продвинутыми» процессорами в России на сегодняшний день являются модели «МЦСТ R1000» (четыре ядра, частота 1 ГГц) и гибридный шестиядерный «Эльбрус-2С+». Обе микросхемы изготовлены по технологии 90-нм. К концу 2012 г. у компании ожидается к выходу четырехъядерный процессор «Эльбрус-4S», изготавливаемый по технологии 65-нм, а в 2015 г. МЦСТ по госконтракту с Минпромторгом планирует завершить разработку восьмиядерного процессора.

Сейчас основным рынком сбыта процессоров является оборонный сектор. Одним из крупнейших проектов, где они используются, являются системы противоздушной обороны.

Серверы

Серверы представляют собой высокопроизводительные компьютеры, используемые на предприятиях и в других организациях. Серверы обслуживают многих конечных пользователей или клиентов.

Настольные компьютеры

Существуют разные варианты настольных компьютеров с разными возможностями. Настольные компьютеры поддерживают различные типы подключений, параметры видео и самые разнообразные периферийные устройства.

Рабочие станции

Рабочие станции представляют собой коммерческие компьютеры большой мощности. Они разработаны для специализированных профессиональных областей применения, например, для запуска таких конструкторских программ, как САПР (систем автоматизированного проектирования). Рабочие станции используются для создания трехмерной графики, анимации и моделирования виртуальной реальности. Кроме того, их можно использовать в качестве управляющих станций для телекоммуникационного или медицинского оборудования. Как и серверы, рабочие станции обычно снабжаются несколькими ЦП, большим количеством ОЗУ и несколькими быстродействующими дисками большой емкости. Обычно у рабочих станций бывают очень мощные графические возможности и большой монитор, или несколько мониторов.

Портативные устройства

Кроме стационарных компьютеров разных типов, существует еще множество портативных электронных устройств. Они различаются по размеру, мощности и графическим возможностям. К этой категории относятся: портативный ПК или ноутбук; планшетный ПК; карманный ПК; персональный цифровой секретарь.

Персональные компьютеры

Появление ПК было подготовлено всей предшествующей историей развития ЭВМ. В начале вычислительные машины занимали огромные залы, потребляли много энергии и создавали много шума. Затем ЭВМ стали поменьше и начали работать эффективнее, но по-прежнему требовали для себя отдельных помещений. Наиболее мощные ЭВМ размещались в отдельных комплексах, которые назывались вычислительными центрами (ВЦ). В те не очень далекие времена (70 - е годы) мало кто представлял себе компактную ЭВМ, которая может уместиться на рабочем столе. О такой машине инженеры и ученые могли только мечтать, а обычным людям трудно было бы объяснить, зачем вообще такая вычислительная машина нужна. Первой ласточкой стал компьютер, сконструированный в 1971 г. Внешне он напоминал скорее автомобильный радиоприемник с индикаторными лампочками и переключателями, чем привычный персональный компьютер.

С 1971 г. по 1974 г. различными фирмами создавались разные модели ПК. Но ввиду ограниченных возможностей этих компьютеров интерес к ним был невелик. По - настоящему пользователи и производители заинтересовались персональными компьютерами в 1974 г., когда американская фирма MITS на основе микропроцессора Intel 8080 разработала компьютер Altair. Этот персональный компьютер был значительно удобнее своих предшественников и обладал более широкими возможностями.

Значительно более совершенная модель персонального компьютера была разработана в 1976 г. двумя молодыми американцами Стивом Возняком и Стивом Джобсом. Свой компьютер они назвали Apple и быстро развернули его производство и продажу. Благодаря невысокой цене (примерно 500 долларов) в первый же год ими было продано около 100 компьютеров. В следующем году они выпустили модель Apple II, которая имела материнскую плату, дисплей, клавиатуру и внешне напоминала собой телевизор. Количество заказчиков на ПК стало исчисляться сотнями и тысячами.

Персональные компьютеры быстро совершенствовались, в 1978 г. для них был сконструирован гибкий магнитный диск диаметром 5,25 дюйма (1 дюйм=2,45 см), предназначенный для хранения информации. Усилиями фирмы MOTOROLA в 1979 г. был создан микропроцессор motorola 68000, который превосходил своих конкурентов по скорости, производительности и возможностям работы с графическими программами. В

1980 г. в персональных компьютерах появился жесткий магнитный диск, правда, он вмещал в себя всего лишь 5 Мбайт данных.

Первые ПК были 8 - разрядными и больше походили на дорогую игрушку, чем на серьезную ЭВМ. Так продолжалось до тех пор, пока в отрасли индивидуальных компьютеров не появился компьютерный гигант - фирма IBM, которая специализировалась на изготовлении больших ЭВМ. В 1982 г. фирма IBM выпустила очень удачную модель - 16 - разрядный компьютер. Он был построен на основе микропроцессора Intel 8088, работал с тактовой частотой 4,77 МГц и использовал операционную систему MS DOS. Называлась эта модель компьютера как IBM PC. Далее развитие ПК происходило очень высокими темпами: фирма IBM каждый год создавала по новой модели. В 1983 г. появилась модель PC XT, а в 1984 - более совершенный и производительный компьютер PC AT. Они быстро завоевывали рынок ПК и стали своего рода стандартами, которые старались подражать фирмы - конкуренты.

Фирма IBM создавала свой персональный компьютер не «с нуля», а используя узлы других производителей (в первую очередь, микропроцессор Intel). При этом она не делала секрета из того, как узлы компьютера должны соединяться и взаимодействовать друг с другом. В результате к созданию и совершенствованию компьютера могли подключаться другие фирмы - архитектура компьютеров IBM PC оказалась «открытой». У компьютеров IBM появились многочисленные «клоны», то есть различные семейства компьютеров, похожих на IBM PC. В дальнейшем ЭВМ поддерживающие стандарт IBM PC, стали называться просто «персональными компьютерами». С течением времени ПК оправдали свое название, поскольку для многих людей они стали необходимой частью досуга, инструментом для бизнеса и исследований.

Кроме IBM - совместимых ПК, существует еще одно семейство персональных ЭВМ, называемых Macintosh. Эти компьютеры ведут свою родословную от уже упоминавшейся модели Apple, их производством занималась фирма Apple Computer. Архитектура компьютеров Macintosh, в отличие от IBM PC, не была открытой. Поэтому, несмотря на свои более продвинутые по сравнению с IBM PC графические возможности, «Маки» не смогли завоевать такой обширный рынок. Численность «Маков» в десятки раз меньше численности IBM PC - совместимых компьютеров.

Главной тенденцией развития вычислительной техники в настоящее время является дальнейшее расширение сфер применения компьютеров и, как следствие, переход от отдельных машин к их системам - вычислительным системам и комплексам разнообразных конфигураций с широким диапазоном функциональных возможностей и характеристик. Наиболее перспективные - вычислительные сети - ориентируются не столько на вычислительную обработку информации, сколько на коммуникационные информационные услуги: электронную почту, системы телеконференций и информационно-справочные системы. При разработке и создании собственно ЭВМ существенный и устойчивый приоритет в последние годы имеют сверхмощные компьютеры - суперЭВМ и миниатюрные, и сверхминиатюрные ПК. Ведутся, как уже указывалось, поисковые работы по созданию ЭВМ 6-го поколения, базирующихся на распределенной нейронной архитектуре, - нейрокомпьютеров. В частности, в нейрокомпьютерах могут использоваться уже имеющиеся специализированные сетевые МП - транспьютеры - микропроцессоры сети со встроенными средствами связи. Широкое внедрение средств мультимедиа, в первую очередь аудио- и видеосредств ввода и вывода информации, позволит общаться с компьютером на естественном языке.

Новые технические возможности вычислительной техники должны были расширить круг решаемых задач и позволить перейти к задачам создания искусственного интеллекта. В качестве одной из необходимых для создания искусственного интеллекта составляющих являются базы знаний (базы данных) по различным направлениям науки и техники. Для создания и использования баз данных требуется высокое быстродействие вычислительной системы и большой объем памяти. Универсальные компьютеры способны производить высокоскоростные вычисления, но не пригодны для выполнения с высокой скоростью операций сравнения и сортировки больших объемов записей, хранящихся обычно на магнитных дисках. Для создания программ, обеспечивающих заполнение, обновление баз

данных и работу с ними, были созданы специальные объектно-ориентированные и логические языки программирования, обеспечивающие наибольшие возможности по сравнению с обычными процедурными языками. Структура этих языков требует перехода от традиционной фон-неймановской архитектуры компьютера к архитектурам, учитывающим требования задач создания искусственного интеллекта.

Контрольные вопросы

1. Раскройте основные понятия информатики.
2. На каких принципах базируются новые информационные технологии?
3. Какое устройство называют ЭВМ?
4. Перечислите признаки, по которым классифицируют компьютеры.
5. Какова классификация компьютеров по назначению?

Раздел 1. Общий состав и структура ПК и вычислительных систем. Принципы построения компьютера и ВС. Магистрально-модульный принцип, общая функциональная схема

Современным компьютерам предшествовал полувековой период, который делят на поколения ЭВМ. Если сам перечень функциональных блоков более чем за полвека практически не изменился, то способы их соединения и взаимодействия претерпели некоторое эволюционное развитие. Архитектура компьютера - описание устройства и принципов работы компьютера, его техническое устройство.

Основные принципы построения универсальной ЭВМ были изложены Джоном фон Нейманом в 1946 г., согласно которым была построена универсальная ЭВМ в 1949 г. На схеме изображено функциональное устройство ЭВМ 1-2 поколения.

Функциональная схема по принципу фон Неймана



Устройства компьютера: 1. АЛУ – арифметико-логическое устройство для выполнения арифметических и логических операций. 2. УУ – устройство управления для выполнения программ. 3. Оперативная память для хранения программ и команд. 4. ВУ – внешние устройства ввода-вывода.

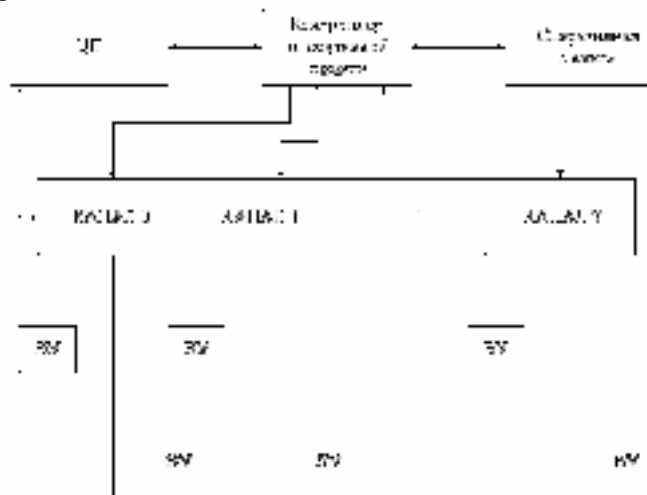
Работа компьютера такова: с помощью ВУ в ОЗУ вводится программа; УУ считывает содержимое ячейки памяти и выполняет команду, затем считывается содержимое следующей. Порядок выполнения можно изменить принудительно с помощью команд перехода. Два блока АЛУ и УУ объединяют в общий – процессор. Из приведенной схемы отчетливо видно, что центром такой конструкции является процессор. Во-первых, он управляет всеми устройствами, а во-вторых, через него проходят все информационные потоки. Описанной системе по определению присущ принципиальный недостаток – процессор оказывается чрезмерно перегруженным. Полностью регулируя обмен между всеми устройствами, он часто вынужден пассивно ожидать окончания ввода с медленных (как правило, содержащих механические части) устройств, что существенно снижает эффективность работы всей системы в целом.

Компьютеры с канальной организацией

Возникшее противоречие между постоянно растущей производительностью процессора и относительно низкой скоростью обмена с внешними устройствами стало отчетливо заметно уже во время расцвета вычислительной техники второго поколения. Поэтому при проектировании следующего, третьего, поколения инженеры начали принимать специальные меры для "разгрузки" процессора и его освобождения от детального руководства вводом/выводом.

ЭВМ 3-го поколения имели функциональную схему с канальной организацией. Помимо уже знакомого набора устройств (центральный процессор, память, устройства ввода-вывода), в состав ЭВМ с канальной организацией входят устройства, называемые каналами. Канал - это специализированный процессор, осуществляющий всю работу по управлению контроллерами внешних устройств и обмену данными между основной памятью и внешними устройствами. Устройства группируются по характерной скорости и подключаются к соответствующим каналам. "Быстрые" устройства (например, накопители на магнитных дисках) подсоединяются к селекторным каналам. Такое устройство получает

селекторный канал в монопольное использование на все время выполнения операции обмена данными. "Медленные" устройства подключаются к мультиплексным каналам. Мультиплексный канал разделяется (мультиплексируется) между несколькими устройствами, при этом возможен одновременный обмен данными с несколькими устройствами. Доступ к оперативной памяти может получить и центральный процессор, и один из каналов. Для управления очередностью доступа имеется контроллер оперативной памяти. Он определяет приоритетную дисциплину доступа при одновременном обращении нескольких устройств к памяти. Наименьший приоритет имеет центральный процессор. Среди каналов больший приоритет имеют медленные каналы. Таким образом, приоритет обратно пропорционален частоте обращения устройств к памяти.



За счет существенного усложнения организации ЭВМ упрощается архитектура ввода-вывода. Операции обмена данными становятся более простыми. Канал, по сути, представляет собой специализированный "интеллектуальный" контроллер прямого доступа к памяти. О своем состоянии канал может информировать процессор с помощью прерываний. Все контроллеры внешних устройств подключаются к "своим" каналам с помощью стандартного интерфейса. Свобода подключения внешних устройств сохраняется благодаря стандартному протоколу интерфейса, при этом появляется возможность группировать устройства по характеристикам.

В ЭВМ с канальной организацией процессор практически полностью освобождается от рутинной работы по организации ввода-вывода. Управление контроллерами внешних устройств и обмен данными берет на себя канал. Наличие нескольких трактов передачи данных снимает трудности, связанные с блокировкой единственного тракта передачи данных (системной шины), что повышает скорость обмена. Все это дает возможность производить обмен данными с внешними устройствами параллельно с основной вычислительной работой центрального процессора. В результате общая производительность системы существенно возрастает. Удорожание схемы окупается.

Одной из первых машин с каналами была ЭВМ второго поколения IBM-704. Ярким примером ЭВМ с каналами являются машины семейства IBM-360/370. Появление этих ЭВМ произвело переворот в вычислительной технике, и на долгие годы они стали образцом для подражания у создателей ЭВМ. Хотя в настоящее время эти машины ушли в прошлое, они оставили богатое наследие в виде интересных архитектурных решений, программных и алгоритмических разработок. В настоящее время схемы со специализированными процессорами ввода-вывода часто встречаются в ЭВМ различных типов.

Компьютеры с шинной организацией

Переход к четвертому поколению ЭВМ не только сопровождался многократным повышением плотности монтажа в микросхемах, но и изменением общей стратегии применения вычислительной техники. На смену громоздким ЭВМ коллективного пользования пришли персональные компьютеры, предназначенные, прежде всего для индивидуальной работы отдельных пользователей. Архитектура при этом продолжила свое развитие и совершенствование в направлении освобождения процессора от руководства

процессами ввода/вывода. В результате современный ПК приобрел структуру, приведенную на схеме. Главной особенностью такой схемы является наличие выделенной шины (магистральной) для передачи информации между функциональными узлами компьютера. Она состоит из трех частей:

- шина адреса, определяющая, куда именно направляется информация по шине;
- шина данных, по которой передается информация;
- шина управления, определяющая особенности обмена и синхронизирующая его.

К шине подсоединяются все устройства компьютера, начиная от процессора и кончая устройствами ввода и вывода. Существенной особенностью архитектуры ПК является наличие специализированных процессоров ввода/вывода, которые называются контроллерами. Их роль заключается в поддержке процессов обмена информацией для данного устройства, а также в согласовании со стандартной шиной всевозможных внешних устройств различных производителей.

Для общения с памятью надо передать с ЦП адреса нужных ячеек и считать с них соответствующие данные, а для обеспечения связи между узлами вводят управляющую шину. По ШД осуществляется обмен информацией между блоками, ША предназначена для передачи адресов ячеек памяти или портов ввода-вывода, к которым идет обращение, ШУ – для передачи управляющих сигналов. Эти шины называют системной шиной или магистралью.

Функциональная схема компьютера с шинной организацией



Рассмотрим работу компьютера. При включении из постоянного запоминающего устройства (ПЗУ) передаются исходные данные. ЦП устанавливается в рабочее состояние и подключает к шинам все узлы. Программы, постоянно хранящиеся в микросхемах ПЗУ, относят к аппаратной части. В оперативном запоминающем устройстве (ОЗУ) резервируется место для программ, команд и данных. В ходе работы процессор выполняет следующие операции: определяет адреса нужных ячеек; считывает с них данные или инструкции; выполняет инструкции (счет); пересылает данные в определенные ячейки памяти; указывает адрес порта дисплея; с помощью контроллера пересылает данные на дисплей.

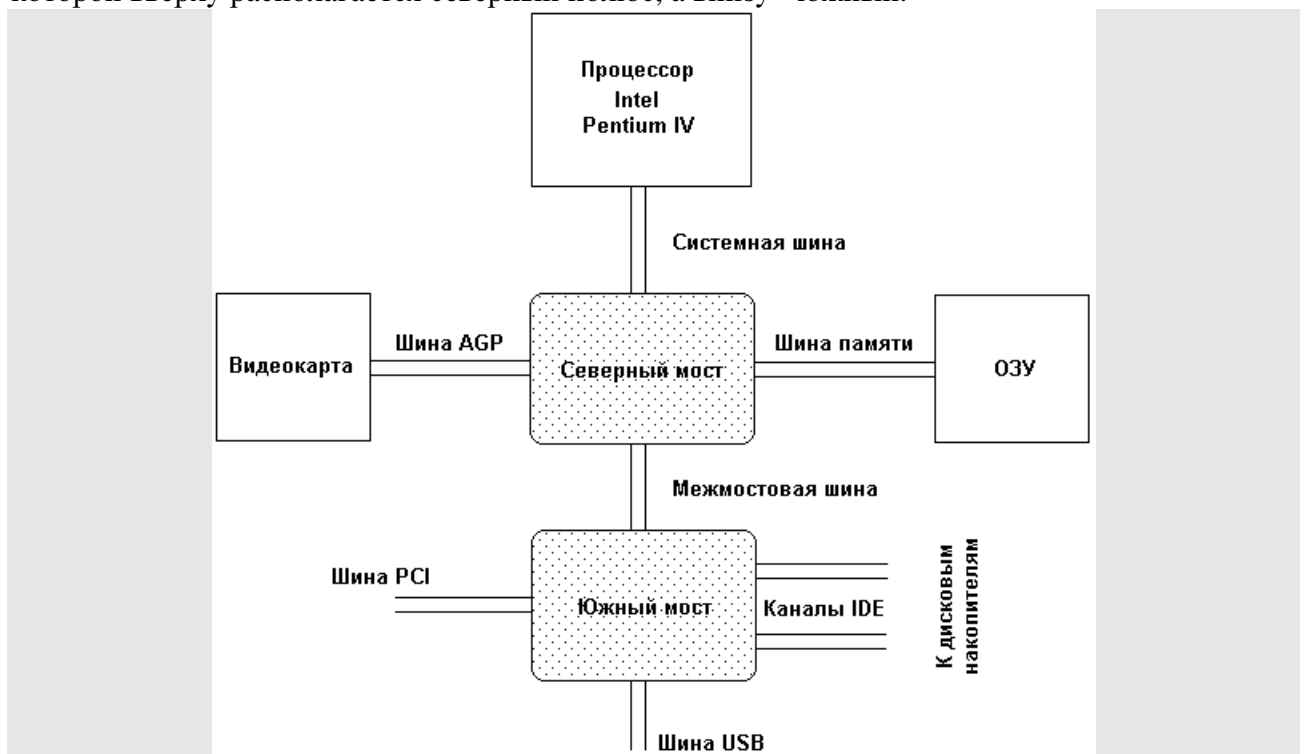
В этой схеме все устройства симметрично подсоединены к одному каналу – общей шине. Это дает возможность подключения новых устройств. Благодаря шинной архитектуре в конфигурацию компьютера легко внести любые требуемые конкретному пользователю изменения. Описанная схема также имеет "узкое место" – она требует высокой пропускной способности шины. Для преодоления указанной трудности в современных конструкциях используется несколько шин, каждая из которых связывает процессор с определенным устройством или группой устройств.

Архитектура современных компьютеров

Работу современных компьютеров определяет **чипсет** - набор управляющих микросхем, устанавливаемый на системной плате. Ранее применялись наборы микросхем, состоявшие из множества контроллеров, а первые чипсеты появились в середине 80-х годов прошлого века. Переход к чипсетам позволил уменьшить стоимость материнских плат и повысить взаимную совместимость компонентов, что облегчило задачу проектирования материнских плат. Распространенная архитектура современных чипсетов построена на

использовании двух микросхем, составляющих основу, так называемых северного моста и южного моста. Микросхема северного моста обеспечивает работу с наиболее быстродействующими подсистемами ПК. Содержит контроллер системной шины, контроллер памяти, контроллер графической шины, контроллер шины связи с южным мостом, который обеспечивает работу с более медленными компонентами системы и периферийными устройствами. В состав микросхемы южного моста обычно входят: двухканальный IDE (SATA)-контроллер, USB-контроллер, встроенная аудиосистема (аудиокодек). Южный мост отвечает за работу с менее быстрыми устройствами и обеспечивает передачу данных от жесткого диска, оптического привода, принтера, сканера, а также к ним. Названные устройства передают информацию через провода в южный мост, который пересылает ее северному мосту. Северный мост отправляет информацию в оперативную память, после чего она может поступить в процессор или видеокарту на обработку.

Чипсет - своеобразный посредник в общении процессора с остальными устройствами компьютерной системы. В задачи чипсета входит управление работой компонентов компьютера и обеспечение передачи данных между ними. При этом, каждый чипсет обслуживает только архитектуру того процессора, под который был разработан. С 2005 чипсеты разных производителей ориентируются на использование многоядерных микропроцессоров. Названия мосты получили по аналогии с географической картой, на которой вверху располагается северный полюс, а внизу - южный.

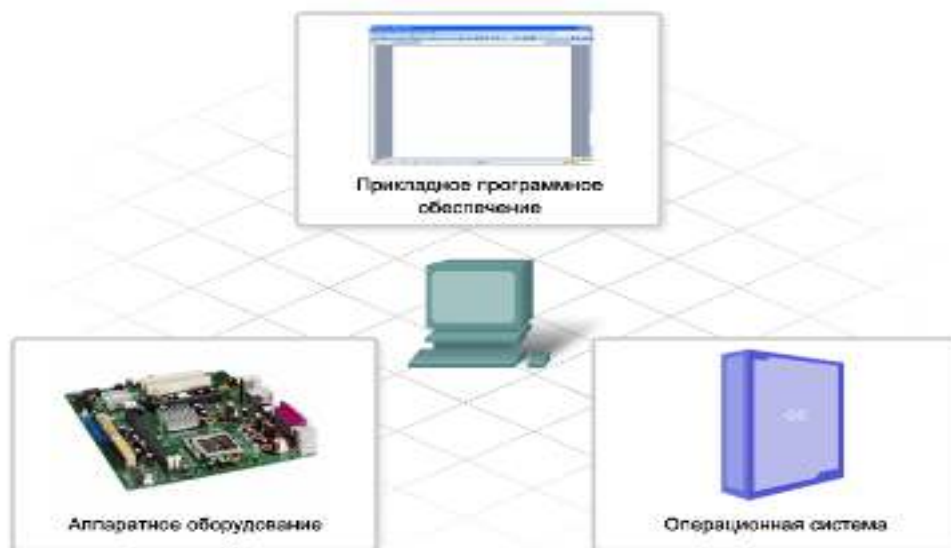


Контрольные вопросы

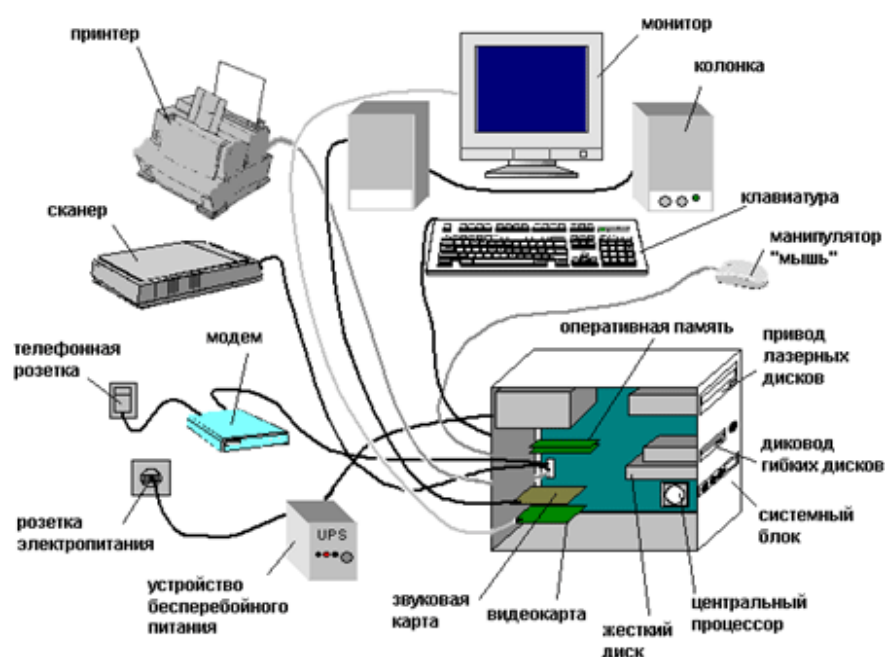
1. Раскройте понятие архитектуры компьютера.
2. Особенности функциональной схемы по фон Нейману.
3. Особенности функциональной схемы с канальной организацией.
4. Особенности функциональной схемы с канальной организацией.
5. Особенности схемы современных компьютеров.

Раздел 1. Общий состав и структура ПК и вычислительных систем. Внутренняя архитектура компьютера: процессор, память. Периферийные устройства. Назначение устройств компьютера.

Большинству компьютеров для нормальной работы нужны три совместно работающих элемента. 1. Аппаратное оборудование - внутренние и внешние физические компоненты, из которых состоит компьютер. 2. Операционная система - набор компьютерных программ, управляющих оборудованием компьютера. 3. Прикладное программное обеспечение (приложения) - программы, загружаемые для выполнения конкретных задач с использованием возможностей компьютера.



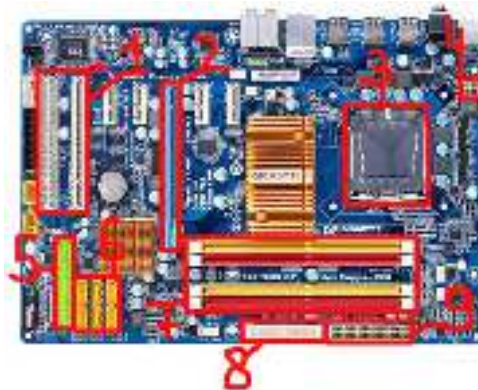
Современный персональный компьютер состоит из следующих узлов



1. **Материнская плата** представляет собой большую печатную плату, к которой подключается вся электроника и схемы, составляющие компьютерную систему. На этой плате есть разъемы, к которым подключаются основные компоненты системы, например, ЦП и ОЗУ. Материнская плата обеспечивает обмен данными между различными разъемами и компонентами системы. Кроме того, на материнской плате есть гнезда для сетевой платы, видеоплаты и звуковой платы. Во многие материнские платы эти компоненты встраиваются. Разница состоит в методе обновления. При использовании материнской платы с разъемами компоненты системы легко снимаются и заменяются более современными.



Выбранная материнская плата должна: поддерживать тип и скорость выбранного ЦП; поддерживать необходимый для запуска приложений тип и количество ОЗУ; обладать достаточным количеством разъемов для всех необходимых плат интерфейса; обладать достаточным количеством интерфейсов необходимого типа. Эта плата, с помощью которой объединяются и совместно функционируют остальные комплектующие (части) компьютера.



1. Слот PCI - используется для подключения различных плат, таких как модем, звуковая карта.
2. Вход для видеокарты.
3. Слот для процессора.
4. Вход для питания процессора от блока питания



5. Разъём для подключения жесткого диска либо привода (CD-DVD) с интерфейсом IDE ATA



6. Разъёмы для подключения жестких дисков либо приводов (CD-DVD) с интерфейсом SATA



7. Слоты для оперативной памяти



8. Вход для подключения (дисковод – устройство для чтения дискет).

9. Разъем для подключения питания на материнскую плату от блока питания, на данном изображении 24 pin(количество штырьков) или 20 pin.



Задняя панель



1. PS/2 - Вход для мышки (Всегда зелёный).
2. PS/2 - Вход для клавиатуры(Всегда Фиолетовый).
3. Цифровой вход.
4. Цифровой выход.
5. USB – универсальные порты для подключения различных устройств.
6. Вход для сетевого кабеля (локальная сеть, выделенный интернет).
7. Выходы для подключения аудио системы (колонок.)

2. Процессор. Процессор производит все вычисления, операции и дает команды другим комплектующим. Частота процессора измеряется в мегагерцах, чем больше частота, тем больше операций в секунду он может выполнить. У процессора так же есть своя небольшая память кэш, в которой он хранит самые часто выполняемые операции, что увеличивает скорость его работы. Кэш процессора измеряется в мегабайтах, и его емкость обычно составляет на данный момент примерно от 8 мегабайт до 32, чем больше кэш, тем дороже процессор. Современные процессоры обладают несколькими ядрами, получается как бы несколько процессоров в одном. Что делает его намного производительнее и увеличивает скорость его вычислений. Большая часть современных процессоров реализована в виде одного полупроводникового кристалла, содержащего миллионы, а с недавнего времени даже миллиарды транзисторов.

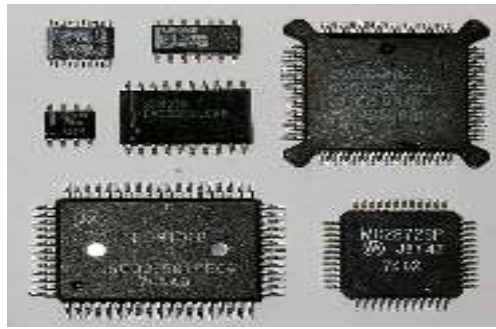
В состав микропроцессора входят:

устройство управления (УУ) - формирует и подает во все блоки машины в нужные моменты времени определенные сигналы управления (управляющие импульсы), обусловленные спецификой выполняемой операции и результатами предыдущих операций; формирует адреса ячеек памяти, используемых выполняемой операцией, и передает эти адреса в соответствующие блоки компьютера, опорную последовательность импульсов устройство управления получает от генератора тактовых импульсов;

арифметико-логическое устройство (АЛУ) - предназначено для выполнения всех арифметических и логических операций над числовой и символьной информацией (в некоторых моделях ПК для ускорения выполнения операций к АЛУ подключается дополнительный математический сопроцессор);

микропроцессорная память (МПП) - служит для кратковременного хранения, записи и выдачи информации, непосредственно используемой в вычислениях в ближайшие такты работы машины. МПП строится на регистрах и используется для обеспечения высокого быстродействия машины, ибо основная память (ОП) не всегда обеспечивает скорость записи, поиска и считывания информации, необходимую для эффективной работы быстродействующего микропроцессора. Регистры - быстродействующие ячейки памяти различной длины (в отличие от ячеек ОП, имеющих стандартную длину 1 байт и более низкое быстродействие);

интерфейсная система микропроцессора - реализует сопряжение и связь с другими устройствами ПК; включает в себя внутренний интерфейс МП, буферные запоминающие регистры и схемы управления портами ввода-вывода (ПВВ) и системной шиной.



3. **Оперативная память** в компьютере играет роль временного буфера хранения информации, то есть при запуске, какого либо приложения оно частично загружается в оперативную память, следовательно, чем больше у вас такой памяти, тем больше вы сможете одновременно открывать и работать в нескольких программах, например, играть в компьютерную игру и одновременно слушать музыку. Большое количество оперативной памяти требуется в современных играх. Оперативная память обладает двумя главными характеристиками это её объем и частота, на которой она работает.



4. **Видеокарта** предназначена для вывода изображения на монитор, она отвечает за обработку графики. Если установлена слабая видеокарта, то она не справляется с обработкой графики. Современные видеокарты обладают своим встроенным процессором (ядром), мощность которого тоже исчисляется, как и у центрального процессора в мегагерцах. Его задача снять нагрузку по обработки графики с центрального процессора и взять эту задачу на себя, то есть чем больше частоты, мегагерц у ядра видеокарты тем быстрее она обрабатывает графику, следовательно, шустрее работают игры. Видеокарта также обладает памятью, видеопамятью, с помощью которой она хранит в себе текстуры, обработанные части графики, видеопамять опять же исчисляется в мегабайтах, гигабайтах.

5. **Адаптерные платы** расширяют возможности компьютерной системы. Они вставляются в разъемы материнской платы и становятся частью системы. Многие материнские платы обладают встроенными функциями адаптерных плат, что устраняет потребность в дополнительных компонентах. Встроенные платы поддерживают базовые функции, но специализированные адаптерные платы часто повышают производительность системы. Наиболее распространены следующие платы: видеоплаты; звуковые платы; сетевые интерфейсные платы; модемы; интерфейсные платы; платы контроллера.



6. **Блок питания** питает электричеством все комплектующие компьютера, и позволяет ему работать. В него идет кабель из электросети, а потом он распределяет напряжение по всему

компьютеру. Мощность блока питания исчисляется в ватах, чем мощнее ваш компьютер, тем более мощный блок питания он требует, очень требовательны к блокам питания современные видеокарты, которым бывает, нужен блок питания до киловатта. От блока питания идут кабеля питания к материнской плате, жестким дискам, кулерам, к приводам. Качественные блоки питания более устойчивы к перепадам напряжения в сети, что предохраняет выход из строя самого блока так и всех комплектующих компьютера.

7. Жесткий диск. Жесткий диск хранит программы, игры, документы. Как и любое хранилище, он обладает максимальной вместимостью, объемом, который измеряется в гигабайтах. Чем больше объем жёсткого диска, тем больше информации вы сможете на нем хранить. Жесткий диск - механическое устройство. В нем крутятся несколько слоев дисков, на которые с помощью магнитной головки записывается и считывается информация. У жесткого диска так же есть свой временный скоростной буфер, кэш, он устроен в виде маленького чипа, с помощью него жесткий диск уменьшает количество физических обращений непосредственно к дискам, тем самым увеличивается скорость работы и срок его службы.

8. Периферийные устройства. Периферийным называется устройство, которое подключается к компьютеру и расширяет его возможности. Эти устройства по природе своей являются дополнительными и не требуются для выполнения базовых функций. Они только обеспечивают некоторые дополнительные функции. Периферийные устройства подключаются с внешней стороны компьютера, с помощью специальных кабелей или беспроводной связи.



Они относятся к одной из четырех категорий: устройства ввода, вывода, хранения или сетевые устройства. Примерами периферийных устройств являются:

- устройства ввода — трекбол, джойстик, сканер, цифровой фотоаппарат, кодировщик, устройство считывания штрих-кода, микрофон;
- устройства вывода — принтер, плоттер, динамики, наушники;
- устройства хранения — дополнительный жесткий диск, внешние приводы CD/DVD, флэш-диски;
- сетевые устройства - внешние модемы, внешние сетевые адаптеры.

9. Постоянная память. ПЗУ (англ. ROM, память только для чтения) служит для хранения неизменяемой (постоянной) программной и справочной информации. В первых персональных компьютерах код BIOS записывался в микросхему постоянной памяти ПЗУ, которая создавалась на заводе. Позже для хранения кода BIOS стали применяться микросхемы с возможностью перезаписи.



Микросхема электрически стираемого перепрограммируемого ПЗУ. Основные параметры: Объем памяти- 16 Мбит, Время выборки - 65 нс. Общее описание: Диапазон напряжения питания: 3,0–3,6 В; Технологический процесс 0,25 мкм, Возможность стирания любой комбинации секторов и всей памяти; Гарантированное количество циклов стирания 100 000; Время сохранения данных 13 лет при температуре 125 °С.; Температурный диапазон: -60...+125°С. Расположение BIOS системной плате.



В большинстве случаев flash-память устанавливается на панель системной платы, что позволяет при необходимости заменить микросхему, но в некоторых случаях она распаяна прямо на системной плате. Микросхемы flash-памяти для хранения BIOS имеют различную емкость, в более старых компьютерах используются чипы объемом 1-2 Мбит (128-256 Кбайт), а в современных системах — 4-8 Мбит и более (512 Кбайт-1 Мбайт и более).

BIOS использует параметры конфигурации, которые хранятся в специальной CMOS-памяти. Свое название она получила по технологии изготовления чипов, где применялся комплементарный металлооксидный полупроводник. CMOS-память питается от специальной батарейки на системной плате, которая также используется для питания часов реального времени. Срок работы такого аккумулятора обычно составляет 10 лет. Как правило, за это время компьютер (в частности материнская плата) морально устареваает, и необходимость замены питающего элемента теряет смысл. При некоторых технологиях производства микросхем CMOS элемент питания встраивается прямо внутрь микросхемы. В этом случае при разрядке аккумулятора она подлежит замене целиком.

Процедура запуска компьютера

Программы, записанные в микросхемы ПЗУ доступны компьютеру сразу после включения. Программы в ПЗУ делятся на: программу запуска машины, базовую систему ввода-вывода (BIOS). Роль BIOS двоякая: с одной стороны это неотъемлемый элемент аппаратуры, а с другой стороны — важный модуль любой операционной системы.

Эти программы выполняются каждый раз при включении. **Запуск** состоит из нескольких **фаз**: проверка работоспособности машины, инициализация программируемых микросхем, периферийных устройств, проверка присутствия дополнительного оборудования, загрузка операционной системы. Программы проверки короткие и выполняются быстро. Последняя операция – загрузка операционной системы, выполняемая программой-загрузчиком. После того, как с диска загружается ОС, управление передается ей. **BIOS** является частью ПЗУ – активно используется в течение всего времени работы компьютера для управления устройствами (содержит их драйверы) – дисплеем, клавиатурой, дисководом, обрабатывает прерывания, обеспечивает энергосбережение, автоматическую настройку конфигурации. Прерывания – сигналы из внешнего мира, которые сообщают процессору о наступлении события (нажатие клавиши, обслуживание дискеты). BIOS использует программные прерывания для вызова и выполнения специальных сервисных программ.

В ходе запуска на экране появляются сообщения о работе программ проверки, появляется приглашение программы-оболочки или операционной системы, дальнейшая работа происходит под управлением ОС.

Диагностика компьютера

1. Компьютер не включается - не реагирует на нажатие кнопки включения, компьютер включается, но на мониторе ничего не отображается - в системном блоке работают кулеры.

Вариант номер один - при включении спикер издаёт одинарный звук (писк) то есть сообщает, что всё в порядке в этом случае основная вероятность в том, что сгорела видеокарта. **Вариант номер два** – спикер молчит (не пищит), из этого делаем вывод, что сломалась либо материнская плата, либо блок питания, это касается и случая когда компьютер никак не реагирует на нажатие кнопки включения. **Speaker** - это маленький динамик, в системном блоке, подключенный к материнской плате, который сообщает пользователю при запуске компьютера о состоянии комплектующих и общей работы вашего компьютера.

Расшифровка (основных) звуковых комбинаций Speaker'a

- **1 короткий сигнал** – всё работает исправно.
- **Сигналов нет** - проблемы с блоком питания, возможно, он не подключен к материнской плате, так же есть небольшой процент возможности, что неисправна сама материнская карта.
- **Непрерывный сигнал** - проблема с блоком питания.
- **2 коротких сигнала** – незначительные ошибки.
- **1 длинный повторяющийся** – проблема с оперативной памятью.

2. Каждый раз при запуске компьютера приходится нажимать клавишу F1 и до того момента пока это не сделано, загрузка компьютера не начинается. Если после каждого включения компьютера у вас сбрасывается системное время и дата, то причина этому севший аккумулятор на материнской плате. В таком случае нужно заменить батарейку на системной плате и после этого зайти и выйти с сохранением из настроек БИОСа.

Контрольные вопросы

1. Какова простейшая конфигурация ПК.
2. Что входит в состав системного блока.
3. Что такое материнская плата?
4. Назначение микропроцессора.
5. Перечислите разновидности ЗУ.
6. Что означает термин «периферия»?