

Занятие 1. Лекция

РАЗДЕЛ 1 СРЕДСТВА СБОРА, ОБРАБОТКИ, ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕДАЧИ И НАКОПЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Тема 1.1 Назначение, состав, основные характеристики организационной и компьютерной техники

План:

- 1.Классификация ЭВМ.
- 2.Классификация ПЭВМ.
- 3.Основные виды и принципы архитектуры ЭВМ.
- 4.Состав и назначение устройств персонального компьютера (ПК).

1 Классификация ЭВМ

Электронная вычислительная машина, *компьютер* – комплекс технических средств, предназначенных для автоматической обработки информации в процессе решения вычислительных и информационных задач.

Классификация ЭВМ по принципу действия

Цифровые вычислительные машины (ЦВМ) – вычислительные машины дискретного действия, работают с информацией, представленной в дискретной (цифровой) форме. ЦВМ отличаются высокой точностью вычисления и удобством хранения информации.

Аналоговые вычислительные машины (АВМ) – вычислительные машины непрерывного действия, работают с информацией, представленной в непрерывной (аналоговой) форме, т.е. в виде непрерывного ряда значений какой-либо физической величины. АВМ просты и удобны в эксплуатации, характеризуются высоким быстродействием и относительно высокой точностью.

Гибридные вычислительные машины (ГВМ) – вычислительные машины комбинированного действия, работают с информацией, представленной в цифровой и аналоговой форме. Они совмещают преимущества ЦВМ и АВМ.

Классификация ЭВМ по этапам создания

1-е поколение, 50-е годы. ЭВМ на электронных вакуумных лампах.

2-е поколение, 60-е годы. ЭВМ на дискретных полупроводниковых приборах.

3-е поколение, 70-е годы. ЭВМ на полупроводниковых интегральных микросхемах малой и средней степени интеграции (сотни - тысячи элементов на кристалл).

4-е поколение, 80-е годы. ЭВМ на больших и сверхбольших интегральных схемах.

5-е поколение 90-е годы. ЭВМ с многими десятками параллельно работающих микропроцессоров. ЭВМ на сверхсложных микропроцессорах с параллельно-векторной структурой.

6-е и последующее поколения, оптоэлектронные ЭВМ с массовым параллелизмом и нейронной структурой – с распределенной сетью большого числа не сложных микропроцессоров, моделирующих архитектуру нейронных биологических систем.

Классификация по поколениям

Деление компьютерной техники на поколения — на самом деле весьма условная, нестрогая классификация вычислительных систем по степени развития аппаратных и программных средств, а также способов общения с компьютером.

Идея классифицировать машины по поколениям вызвана " жизни тем, что за время короткой истории своего развития компьютерная техника проделала большую эволюцию как в смысле элементной базы (лампы, транзисторы, микросхемы и др.) так и в смысле изменения ее структуры, появления новых возможностей, расширения областей применения и характера использования.

1.Компьютеры первого поколения. К первому поколению обычно относят машины,

созданные на рубеже 50-х гг. В их схемах использовались электронные лампы. Эти компьютеры были огромными, неудобными и слишком дорогими машинами, которые мог приобрести только крупные корпорации и правительства. Лампы потребляли огромное количество электроэнергии и выделяли много тепла. Набор команд был небольшой, схема арифметико-логического устройства и устройства управления достаточно проста, программное обеспечение практически отсутствовало. Показатели объема оперативной памяти и быстродействия были низкими. Для ввода-вывода использовались перфоленты, перфокарты, магнитные ленты и печатающие устройства. Быстродействие — порядка 10-20 тыс. операций в секунду.

Но это только техническая сторона. Очень важна и другая — способы использования компьютеров, стиль программирования, особенности их математического обеспечения. Программы для этих машин писались на языке конкретной машины. Математик, составивший программу, садился за пульт управления машины, вводил и отлаживал программы и производил по ним счет. Процесс отладки был наиболее длительным по времени. Несмотря на ограниченность возможностей, эти машины позволили выполнить сложнейшие расчеты, необходимые для прогнозирования погоды, решения задач атомной энергетики и др.

Опыт использования машин первого поколения показал, что существует огромный разрыв между временем, затрачиваемым на разработку программ, и временем счета. Эти трудности начали преодолевать путем интенсивной разработки средств автоматизации программирования, создания систем обслуживающих программ, упрощающих работу на машине и увеличивающих эффективность ее использования. Это, в свою очередь, потребовало значительных изменений в структуре компьютеров, направленных на то, чтобы приблизить ее к требованиям, возникшим из опыта эксплуатации компьютеров. Отечественные машины первого поколения: МЭСМ (малая электронная счетная машина), БЭСМ, Стрела, Урал, М-20.

2. Компьютеры второго поколения. Второе поколение компьютерной техники — машины, сконструированные примерно в 1955—1965 гг. Характеризуются использованием в них как электрон-1цк ламп, так и дискретных транзисторных логических элементов. Их оперативная память была построена на магнитных сердечниках. В это время стал расширяться диапазон применяемого оборудования ввода-вывода, появились высокопроизводительные устройства для работы с магнитными лентами, магнитные барабаны и первые магнитные диски. Быстродействие — до сотен тысяч операций в секунду, емкость памяти — до нескольких десятков тысяч слов.

Появились так называемые языки высокого уровня, средства которых допускают описание всей необходимой последовательности вычислительных действий в наглядном, легковоспринимаемом виде. Программа, написанная на алгоритмическом языке, непонятна компьютеру, воспринимающему только язык своих собственных команд. Поэтому специальные программы, которые называются торами, переводят программу с языка высокого уровня на машинный язык. Появился широкий набор библиотечных программ для решения разнообразных математических задач; мониторные системы, управляющие режимом трансляции и исполнения программ. На основе мониторных систем в дальнейшем были созданы современные операционные системы.

Операционная система - важнейшая часть программного обеспечения компьютера, предназначенная для автоматизации планирования и организации процесса обработки программ, ввода-вывода и управления данными, распределения ресурсов, подготовки и отладки программ, других вспомогательных операций обслуживания. Таким образом, операционная система является программным расширением устройства управления компьютера.

Для некоторых машин второго поколения были созданы операционные системы с ограниченными возможностями.

Машинам второго поколения была свойственна программная несовместимость,

которая затрудняла организацию крупных информационных систем. Поэтому в середине 60-х гг. наметился переход к созданию компьютеров, программно совместимых и построенных на микроэлектронной технологической базе.

3. Компьютеры третьего поколения. Машины третьего поколения созданы примерно после 60-х гг. Поскольку процесс создания компьютерной техники шел непрерывно и в нем участвовало множество людей из разных стран, имеющих дело с решением различных проблем, трудно и бесполезно пытаться установить, когда поколение начиналось и заканчивалось.

Возможно, наиболее важным критерием различия машин второго и третьего поколений является критерий, основанный на понятии архитектуры. Машины третьего поколения — это семейства машин с единой архитектурой, т. е. программно совместимых. В качестве элементной базы в них используются интегральные схемы, которые также называются микросхемами.

Машины третьего поколения имеют развитые операционные системы. Они обладают возможностями мультипрограммирования, т. е. одновременного выполнения нескольких программ. Многие задачи управления памятью, устройствами и ресурсами стала брать на себя операционная система или же непосредственно сама машина. Примеры машин третьего поколения — семейства IBM-360, IBM-370, ЕС ЭВМ (Единая система ЭВМ), СМ ЭВМ (Семейство малых ЭВМ) и др. Быстродействие машин внутри семейства изменяется от нескольких десятков тысяч до миллионов операций в секунду. Емкость оперативной памяти достигает нескольких сотен тысяч слов.

4. Компьютеры четвертого поколения. Четвертое поколение — это поколение компьютерной техники, разработанное после 1970 г. Наиболее важный в концептуальном отношении критерий, по которому эти компьютеры можно отделить от машин третьего поколения, состоит в том, что машины четвертого поколения проектировались в расчете на эффективное использование современных высокоуровневых языков и упрощение процесса программирования для конечного пользователя.

В аппаратном отношении для машин четвертого поколения характерно широкое использование интегральных схем в качестве элементной базы, а также наличие быстродействующих запоминающих устройств с произвольной выборкой емкостью в десятки мегабайт.

С точки зрения структуры компьютеры этого поколения представляют сомногипроцессорные и многомашинные комплексы, работающие на общую память общее поле внешних устройств. Быстродействие составляет до нескольких десятков миллионов операций в секунду, емкость оперативной памяти — порядка 1-64 Мбайт. Для компьютеров четвертого поколения характерны:

- ✓ применение персональных компьютеров;
- ✓ телекоммуникационная обработка данных;
- ✓ объединение в компьютерные сети;
- ✓ широкое использование систем управления базами данных;
- ✓ элементы интеллектуального поведения систем обработки данных и устройств.

5. Компьютеры пятого поколения. Тактовая частота Pentium V составит 5-7 гигагерц, объём КЭШ второго уровня — два мегабайта. Процессор будет изготовлен по 90-нанометровому технологическому процессу. Устройство процессора позволяет крепить к нему дополнительный модуль, обеспечивающие 64-битные расширения.

Три концептуальные модели Pentium V были представлены на выставке Computex на Тайване. Следующий процессор Pentium VI Nehalem ожидается, идея заключается в том, чтобы, приобретая 32-х битный модуль, пользователь мог при необходимости наращивать его для получения 64-х битного процессора. Pentium V сможет работать с частотой системной шины до 4000 МГц, хотя столь высокая частота может быть отложена для последующих процессоров, таких как Nehalem.

Разработка последующих поколений компьютеров производится на основе больших интегральных схем повышенной степени интеграции, использования

оптоэлектронных принципов (лазеры, голография). Развитие идет также по пути «интеллектуализации» компьютеров, устранения барьера между человеком и компьютером.

Классификация по условиям эксплуатации.

По условиям эксплуатации компьютеры делятся на два

- ✓ офисные (универсальные);
- ✓ специальные.

Офисные компьютеры предназначены для решения широкого класса задач при нормальных условиях эксплуатации.

Специальные компьютеры служат для решения более узкого класса задач или даже одной задачи, требующей многократного решения, и функционируют в особых условиях эксплуатации. Машинные ресурсы специальных компьютеров часто ограничены. Однако их узкая ориентация позволяет реализовать класс задач наиболее эффективно. Специальные компьютеры управляют технологическими установками, работают в операционных или машинах «скорой помощи», на ракетах, самолетах и вертолетах, вблизи высоковольтных линий передач или в зоне действия радаров, радиопередатчиков, в неотапливаемых помещениях, под водой на глубине, в условиях пыли, грязи, вибраций, взрывоопасных газов и т. п. Существует много моделей таких компьютеров. Познакомимся с одной из них.

Компьютер Ergotouch (Эрготач) исполнен в литом алюминиевом, полностью герметичном корпусе, который легко открывается для обслуживания. Стенки компьютера поглощают практически все электромагнитные излучения как внутри, так и снаружи. Машина оборудована экраном, чувствительным к прикосновениям. Компьютер можно, не выключая, мыть из шланга, дезинфицировать, деактивировать, обезжиривать. Высочайшая надежность позволяет использовать его как средство управления и контроля технологическими процессами в реальном времени. Компьютер легко входит в локальную сеть предприятия.

Важное направление в создании промышленных компьютеров — разработка операторского интерфейса — пультов управления, дисплеев, клавиатур и указательных устройств во всевозможных исполнениях. От этих изделий напрямую зависит комфортность и результативность труда операторов.

Классификация по производительности и характеру использования.

По производительности и характеру использования компьютеры можно условно подразделить на:

- ✓ микрокомпьютеры, в том числе персональные компьютеры;
- ✓ мини-компьютеры;
- ✓ мэйнфреймы (универсальные компьютеры);
- ✓ суперкомпьютеры.

Микрокомпьютеры — это компьютеры, в которых центральный процессор выполнен в виде микропроцессора. Современные модели микрокомпьютеров имеют несколько микропроцессоров. Производительность компьютера определяется не только характеристиками применяемого микропроцессора, но и емкостью оперативной памяти, типами периферийных устройств, качеством Конструктивных решений и др. Микрокомпьютеры представляют собой инструменты для решения разнообразных сложных задач. Их микропроцессоры с каждым годом увеличивают мощность, а периферийные устройства — эффективность. Быстродействие — порядка 1 — 10 млн. операций в секунду.

Персональные компьютеры (ПК) - это микрокомпьютеры универсального назначения, рассчитанные на одного пользователя и управляемые одним человеком. В класс персональных компьютеров входят различные машины - от дешевых домашних и игровых с небольшой оперативной памятью, с памятью программы на кассетной ленте и обычным телевизором в качестве дисплея до сверхсложных машин с мощным процессором,

винчестерским накопителем емкостью в десятки гигабайт, с цветными графическими устройствами высокого разрешения, средствами мультимедиа и другими дополнительными устройствами.

Персональный компьютер имеет следующие характеристики:

- ✓ стоимость от нескольких сотен до 5—10 тыс. долларов;
- ✓ наличие внешних ЗУ на магнитных дисках;
- ✓ объем оперативной памяти не менее 4 Мбайт;
- ✓ наличие операционной системы;
- ✓ способность работать с программами на языках высокого уровня;
- ✓ ориентация на пользователя-непрофессионала (в простых моделях).

Мини-компьютерами и суперминикомпьютерами называются машины, конструктивно выполненные в одной стойке, т. е. занимающие объем порядка половины кубометра. Сейчас компьютеры этого класса вымирают, уступая место микрокомпьютерам.

Мэйнфреймы предназначены для решения широкого класса научно-технических задач и являются сложными и дорогими машинами. Их целесообразно применять в больших системах при наличии не менее 200-300 рабочих мест. Централизованная обработка данных на мэйнфрейме обходится примерно в 5-6 раз дешевле, чем распределенная обработка при клиент-серверном подходе. Известный мэйнфрейм S/390 фирмы ИВМ обычно оснащается не менее чем тремя процессорами. Максимальный объем оперативного хранения достигает 342 Тбайт. Производительность его процессоров, пропускная способность каналов, объем оперативного хранения позволяют наращивать число рабочих мест в диапазоне от 20 до 200 000 с помощью простого добавления процессорных плат, модулей оперативной памяти и дисковых накопителей. Десятки мэйнфреймов могут работать совместно под управлением одной операционной системы над выполнением единой задачи.

Суперкомпьютеры - это очень мощные компьютеры с производительностью свыше 100 мегафлоп (1 мегафлоп - миллион операций с плавающей точкой в секунду). Они называются сверхбыстродействующими. Эти машины представляют собой многопроцессорные и (или) многомашинные комплексы, работающие на общую память и общее поле внешних устройств. Различают суперкомпьютеры среднего класса, класса выше среднего и переднего края (High end). Отличительной особенностью суперкомпьютеров являются векторные процессоры, оснащенные аппаратурой для параллельного выполнения операций с многомерными цифровыми объектами — векторами и матрицами. В них встроены векторные регистры и параллельный конвейерный механизм обработки. Наиболее распространенные суперкомпьютеры - массово-параллельные компьютерные системы. Они имеют десятки тысяч процессоров, взаимодействующих через сложную, иерархически организованную систему памяти.

Суперкомпьютеры используются для решения сложных и больших научных задач (метеорология, гидродинамика и т. п.), в управлении, разведке, в качестве централизованных хранилищ информации и т. д. Элементная база — микросхемы сверхвысокой степени интеграции.

Типы портативных компьютеров.

Портативные компьютеры обычно нужны руководителям предприятий, менеджерам, ученым, журналистам, которым приходится работать вне офиса — на презентациях или во время командировок. Микрокомпьютер, настольный или портативный компьютер, который использует микропроцессор в качестве единственного центрального процессора, выполняющего все логические и арифметические операции. Микрокомпьютеры относят к вычислительным машинам четвертого и пятого поколения. Помимо ноутбуков, к переносным микрокомпьютерам относят и карманные компьютеры — палмтопы. Основными признаками микрокомпьютеров являются шинная организация

системы, высокая стандартизация аппаратных и программных средств, ориентация на широкий круг потребителей.

Классификация ЭВМ по назначению

Универсальные ЭВМ – для решения широкого круга задач.

Проблемно-ориентированные ЭВМ – служат для решения более узкого круга задач связанных, как правило, с управлением технологическими объектами, регистрацией, накоплением и обработкой относительно небольших объемов данных.

Специализированные ЭВМ – используются для решения узкого круга задач или реализации строго определенной группы функций.

Классификация ЭВМ по размерам и функциональным возможностям.

Супер ЭВМ - вычислительная машина, значительно превосходящая по своим техническим параметрам большинство существующих компьютеров. Из-за большой гибкости самого термина до сих пор распространены довольно нечёткие представления о понятии «суперкомпьютер». В общем случае, суперкомпьютер — это компьютер значительно более мощный, чем доступные для большинства пользователей машины. При этом, скорость технического прогресса сегодня такова, что нынешний лидер легко может стать завтрашним аутсайдером. Архитектура также не может считаться признаком принадлежности к классу суперкомпьютеров. Ранние компьютеры CDC были обычными машинами, всего лишь оснащёнными быстрыми для своего времени скалярными процессорами, скорость работы которых была в несколько десятков раз выше, чем у компьютеров, предлагаемых другими компаниями. Большинство суперкомпьютеров 70-х оснащались векторными процессорами, а к началу и середине 80-х небольшое число (от 4 до 16) параллельно работающих векторных процессоров практически стало стандартным суперкомпьютерным решением. Конец 80-х и начало 90-х годов охарактеризовались сменой магистрального направления развития суперкомпьютеров от векторно-конвейерной обработки к большому и сверхбольшому числу параллельно соединённых скалярных процессоров.

2 Классификация ПЭВМ

Международная классификация ПЭВМ

- ✓ массовые;
- ✓ офисные (деловые);
- ✓ портативные;
- ✓ рабочие станции;
- ✓ развлекательные.

ПЭВМ относится к классу микро ЭВМ и является машиной индивидуального пользования. Это общедоступный и универсальный инструмент, многократно повышающий производительность интеллектуального труда специалистов различного профиля. ПЭВМ предназначена для автономной работы в диалоговом режиме с пользователем. Общедоступность ПЭВМ определяется сравнительно низкой стоимостью, компактностью, отсутствием специальных требований как к условиям эксплуатации, так и степени подготовленности пользователя.

Основой ПЭВМ является микропроцессор (МП). Развитие техники и технологии

- ✓ микропроцессоров определило смену поколений ПЭВМ:
- ✓ первое поколение (1975—1980 гг.) — на базе 8-разрядного МП;
- ✓ второе поколение (1981—1985 гг.) — на базе 16-разрядного МП;
- ✓ третье поколение (1986—1992 гг.) — на базе 32-разрядного МП;
- ✓ четвертое поколение (1993 г. — по настоящее время) — на базе 64-разрядного МП.

Большую роль в развитии ПЭВМ сыграло появление компьютера IBM PC, произведенного корпорацией IBM (США) на базе микропроцессора Intel-8086 в 1981г. Этот персональный компьютер занял ведущее место на рынке ПЭВМ. Его основное преимущество — так называемая «открытая архитектура», благодаря которой

пользователи: могут расширять возможности приобретенной ПЭВМ, добавляя различные периферийные устройства и модернизируя компьютер. В дальнейшем другие фирмы начали создавать компьютеры, совместимые с IBM PC и, таким образом, компьютер IBM PC стал как бы стандартом класса ПЭВМ. В наши дни около 85 % всех продаваемых ПЭВМ базируется на архитектуре IBM PC.

Бытовые ПЭВМ предназначены для массового потребителя, поэтому они должны быть достаточно дешевыми, надежными и иметь, как правило, простейшую базовую конфигурацию. Бытовые ПЭВМ используются в домашних условиях для развлечений (видеоигры), для обучения и тренировки, управления бытовой техникой. Однако архитектура этих машин позволяет подключать их к каналам связи, расширять набор периферийного оборудования. При некоторой модернизации эти модели могут использоваться для индивидуальной обработки текста, решения небольших научных и инженерных задач (например, отечественная ПЭВМ «Амата»). Бытовые ПЭВМ снабжаются пакетом игр, программным обеспечением локальной сети и др. Фирмы предлагают за дополнительную плату нарастить комплектность компьютера НЖМД типа «винчестер», музыкальной картой, монитором и т.д. Модель «Амата» легко превращается в ПЭВМ общего назначения.

Персональные ЭВМ общего назначения применяются для решения задач научно-технического и экономического характера, а также для обучения и тренировки. Они размещаются на рабочих местах пользователей: на предприятиях, в учреждениях, в магазинах, на складах и т.п. Машины этого класса обладают достаточно большой емкостью оперативной памяти, имеют внешнюю память на гибких и жестких магнитных дисках, собственный дисплей. Интерфейсы позволяют подключать большое количество периферийных устройств, средства для работы в составе вычислительных сетей.

ПЭВМ общего назначения используются прежде всего пользователями-непрофессионалами. Поэтому они снабжаются развитым программным обеспечением, включающим операционные системы, трансляторы с алгоритмических языков, пакеты прикладных программ. В состав аппаратуры входят устройства для вывода как текстового, так и графического материала, принтеры с высоким качеством печати. Этот класс ПЭВМ получил наибольшее распространение на мировом рынке.

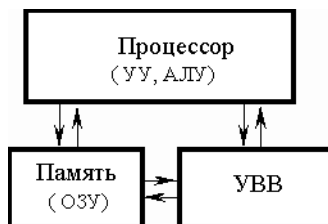
3 Основные виды и принципы архитектуры ЭВМ. Основные виды и принципы архитектуры ЭВМ

Структура компьютера - это некоторая модель, устанавливающая состав, порядок и принципы взаимодействия входящих в нее компонентов.

Архитектурой компьютера называется его описание на некотором общем уровне включающее описание пользовательских возможностей программирования систем команд систем адресации организации памяти Архитектура определяет принцип действия, информационные связи взаимное соединение основных логических узлов компьютера: процессора; оперативного ЗУ, Внешних ЗУ и периферийных устройств.

Основные принципы построения ЭВМ были сформулированы американским учёным Джоном фон Нейманом в 40-х годах 20 века:

1. Любую ЭВМ образуют три основные компоненты: процессор, память и устройства ввода-вывода (УВВ).



2. Информация, с которой работает ЭВМ делится на два типа: набор команд по обработке (программы);

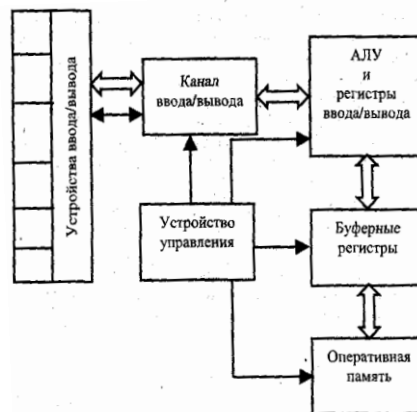
данные подлежащие обработке.

3. И команды, и данные вводятся в память (ОЗУ) – принцип хранимой программы.
4. Руководит обработкой процессор, устройство управления (УУ) которого выбирает команды из ОЗУ и организует их выполнение, а арифметико-логическое устройство (АЛУ) проводит арифметические и логические операции над данными.
5. С процессором и ОЗУ связаны устройства ввода-вывода (УВВ).

Компьютерами с сосредоточенной обработкой(закрытой архитектурой) называются такие вычислительные системы, у которых одно или несколько обрабатывающих устройств (процессоров) расположены компактно и используют для обмена информацией внутренние шины передачи данных. Компьютеры первого и второго поколения имели архитектуру закрытого типа с ограниченным набором внешнего оборудования. Такая архитектура характерна для компьютеров, базовая система логических элементов которых построена на дискретных электронных компонентах (электронных лампах, транзисторах). Введение любого дополнительного функционального блока в такие архитектуры был сопряжен с увеличением потребляемой мощности, занимаемой площади и резко увеличивал стоимость всей системы. Поэтому компьютер, выполненный по этой архитектуре, не имел возможности подключения дополнительных устройств, не предусмотренных разработчиком.

Схема такой компьютерной архитектуры приведена на рисунке.

Оперативная память хранит команды и данные исполняемых программ, АЛУ обеспечивает не только числовую обработку, но и участвует в процессе ввода-вывода информации, осуществляя ее занесение в оперативную память. Канал ввода/вывода представляет собой специализированное устройство, работающее по командам, подаваемым устройством управления. Канал допускает подключение определенного числа внешних устройств. Устройство управления обеспечивает выполнение команд программы и управляет всеми узлами системы.



Архитектура компьютера закрытого типа

Компьютеры такой архитектуры эффективны при решении чисто целительных задач. Они плохо приспособлены для реализации компьютерных технологий, требующих подключения дополнительных внешних устройств и высокой скорости обмена с ними информацией.

Вычислительные системы с открытой архитектурой. В начале 70-х гг. фирмой DEC (Digital Equipment Corporation) был предложен компьютер совершенно иной архитектуры. Эта архитектура позволяла свободно подключать любые периферийные устройства, что сразу же заинтересовало разработчиков систем управления различными техническими системами, так как обеспечивало свободное подключение к компьютеру любого числа датчиков и исполнительных механизмов. Главным нововведением являлось подключение всех устройств, независимо от их назначения, к общей шине передачи информации. Подключение устройств к шине осуществлялось в соответствии со

стандартом шины. Стандарт шины являлся свободно распространяемым документом, что позволяло фирмам- производителям периферийного оборудования разрабатывать контроллеры для подключения своих устройств к шинам различных стандартов. Архитектура компьютера открытого типа, основанная на использовании общей шины, приведена на рис. Общее управление всей системой осуществляет центральный процессор. Он управляет общей шиной, выделяя время другим устройствам для обмена информацией. Запоминающее устройство хранит исполняемые программы и данные и согласовано уровнями своих сигналов с уровнями сигналов самой шины. Внешние устройства, уровни сигналов которых отличаются от уровней сигналов шины, подключаются к ней через специальное устройство - контроллер. Контроллер согласовывает сигналы устройства с сигналами шины и осуществляет управление устройством по командам, поступающим от центрального процессора.



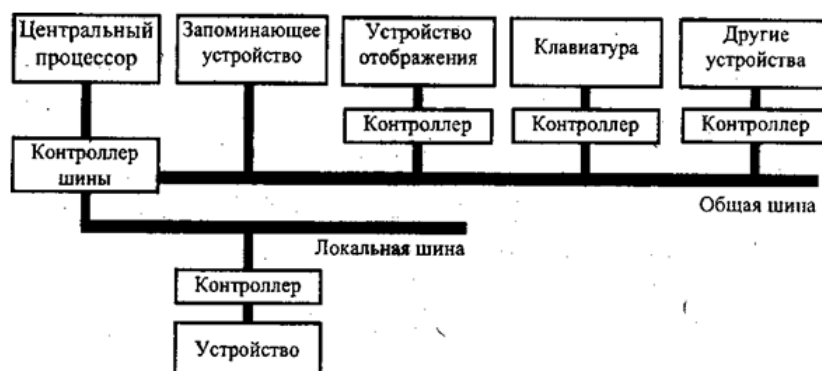
Архитектура компьютера открытого типа

Контроллер подключается к шине специальными устройствами-портами ввода-вывода. Каждый порт имеет свой номер, и обращение к нему к нему процессора происходит, также как и к ячейке памяти, по этому номеру. Процессор имеет специальные линии управления, сигнал на которых определяет, обращается ли процессор к ячейке памяти или к порту ввода-вывода контроллера внешнего устройства.

Несмотря на преимущества, предоставляемые архитектурой с общей шиной, она имеет и серьезный недостаток, который проявлялся все больше при повышении производительности внешних устройств и возрастании потоков обмена информацией между ними.

К общей шине подключены устройства с разными объемами и скоростью обмена, в связи с чем «медленные» устройства задерживали работу «быстрых». Дальнейшее повышение производительности компьютера было найдено во введении дополнительной локальной шины,

к которой подключались «быстрые» устройства. Архитектура компьютера с общей и локальной шинами приведена на рисунке.



Архитектура компьютера с общей и локальной шиной

Контроллер шины анализирует адреса портов, передаваемые процессором, и передает их контроллеру, подключенному к общей или локальной шине.

Конструктивно контроллер каждого устройства размещается на общей плате с центральным процессором и запоминающим устройством или, если устройство не является стандартно входящим в состав компьютера, на специальной плате, вставляемой в

специальные разъемы на общей плате — слоты расширения. Дальнейшее развитие микроэлектроники позволило размещать несколько функциональных узлов компьютера и контроллеры стандартных устройств в одной микросхеме СБИС. Это сократило количество микросхем на общей плате и дало возможность ввести две дополнительные локальные шины для подключения запоминающего устройства и устройства отображения, которые имеют наибольший объем обмена с центральным процессором и между собой. Хотя архитектура компьютера осталась прежней, структура современного персонального компьютера имеет вид, представленный на рисунке.



Структура персонального компьютера

Центральный контроллер играет роль коммутатора, распределяющего потоки информации между процессором, памятью, устройством отображения и остальными узлами компьютера. Кроме этого в состав микросхемы центрального контроллера включены устройства, которые поддерживают работу компьютера. К ним относятся

системный таймер, устройство прямого доступа к памяти, которое обеспечивает обмен данными между внешними устройствами и памятью в периоды, когда это не требуется процессору; устройство обработки прерываний, которое обеспечивает быструю реакцию процессора на запросы внешних устройств, имеющих данные для передачи.

Функциональный контроллер — это СБИС, которая содержит контроллеры для подключения стандартных внешних устройств, таких как клавиатура, мышь, принтер, модем и т.д. Часто в состав этого контроллера входит такое устройство, как аудиокарта, позволяющая получить на внешних динамиках высококачественный звук при прослушивании музыкальных и речевых файлов.

Для подключения специфических устройств часть общей шины, соединяющая центральный и функциональный контроллеры, имеет слоты расширения для установки плат контроллеров.

ввода-вывода (УВВ).

4 Состав и назначение устройств персонального компьютера (ПК)

Современный персональный компьютер состоит из нескольких основных конструктивных компонентов:

- ✓ системного блока;
- ✓ [монитора](#);
- ✓ [клавиатуры](#);
- ✓ [манипуляторов](#) (мышь).

Системный блок — самый главный блок компьютера. К нему подключаются все остальные блоки, называемые внешними или периферийными устройствами. В системном блоке находятся основные электронные компоненты компьютера. ПК построен на основе СБИС (сверхбольших интегральных схем), и почти все они находятся внутри системного блока, на специальных платах (плата — пластмассовая пластина, на которой закреплены и

соединены между собой электронные компоненты - СБИСы, микросхемы и др.). Самой важной платой компьютера является системная плата. На ней находятся центральный процессор, сопроцессор, оперативное запоминающее устройство – ОЗУ и разъемы для подключения плат-контроллеров внешних устройств.

В системном блоке размещаются:

- ✓ блок питания - устройство, преобразующее переменное напряжение электросети в постоянное напряжение различной полярности и величины, необходимое для питания системной платы и внутренних устройств. Блок питания содержит вентилятор, создающий циркулирующие потоки воздуха для охлаждения системного блока.

- ✓ системная плата (материнская плата);
- ✓ магистраль (системная шина);
- ✓ процессор;
- ✓ звуковая карта;
- ✓ видеокарта (графическая карта);
- ✓ накопители на жёстких магнитных дисках;
- ✓ накопители на гибких магнитных дисках;
- ✓ оптические, магнитооптические и пр. накопители;
- ✓ накопитель CD-ROM, DVD-ROM;

Системную плату является сердцем компьютера. На системной плате расположены все основные системы компьютера:

- ✓ процессор - основная микросхема, выполняющая математические и логические операции;

- ✓ чипсет (микропроцессорный комплект) - набор микросхем, которые руководят работой внутренних устройств ПК и определяют основные функциональные возможности материнской платы;

- ✓ шины - набор проводников, по которым происходит обмен сигналами между внутренними устройствами компьютера;

- ✓ оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) - набор микросхем, предназначенных для временного сохранения данных, пока включен компьютер;

- ✓ постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) - микросхема, предназначенная для долговременного хранения данных, даже при отключенном компьютере;

- ✓ разъемы для подсоединения дополнительных устройств (слоты).

Память компьютера построена из двоичных запоминающих элементов — бит, объединенных в группы по 8 бит, которые называются байтами. Единицы измерения памяти совпадают с единицами измерения информации. Все байты пронумерованы. Номер байта называется его адресом.

Байты могут объединяться в ячейки, которые называются также словами. Для каждого компьютера характерна определенная длина слова — два, четыре или восемь байт. Это не исключает использования ячеек памяти другой длины (например, полуслово, двойное слово). Как правило, в одном машинном слове может быть представлено либо одно целое число, либо одна команда. Однако допускаются переменные форматы представления информации. Широко используются и более крупные производные единицы объема памяти: Килобайт, Мегабайт, Гигабайт, а также в последнее время Терабайт и Петабайт.

Современные компьютеры имеют много разнообразных ; поминающих устройств, которые сильно отличаются между собой назначению, временным характеристикам, объему хранимой информации и стоимости хранения одинакового объема информации. Различают два вида памяти — *внутреннюю и внешнюю*.

Внутренняя память. В состав внутренней памяти входят: оперативная память, кэш-память, специальная память.

Оперативная память (ОЗУ, англ. RAM, Random Access Memory - память с произвольным доступом) — это быстрое запоминающее устройство не очень большого объема, непосредственно связанное с процессором и предназначенное для записи,

считывания и хранения выполняемых программ и данных, обрабатываемых этими программами.

Оперативная память используется только для временного хранения данных и программ, так как, когда машина выключается, все что находилось в ОЗУ, пропадает. Доступ к элементам оперативной памяти прямой — это означает, что каждый байт памяти имеет свой индивидуальный адрес.

Объем ОЗУ обычно составляет от 32 до 512 Мбайт. Для сложных административных задач бывает достаточно и 32 Мб ОЗУ, но сложные задачи компьютерного дизайна могут потребовать от 512 Мбайт до 2 Гбайт ОЗУ и выше.

Обычно ОЗУ исполняется из интегральных микросхем памяти SDRAM (синхронное динамическое ОЗУ). Микросхемы SDRAM имеют емкость 16—256 Мбит и более. Они устанавливаются в корпуса и собираются в модули памяти.

Большинство современных компьютеров комплектуются модулями типа DIMM (Dual-In-line Memory Module - модуль памяти с двухрядным расположением микросхем). В компьютерных системах на самых современных процессорах используются высокоскоростные модули Rambus DRAM (RIMM) и DDR DRAM.

Модули памяти характеризуются такими параметрами, как объем (16, 32, 64, 128, 256 или 512 Мбайт), число микросхем, паспортная частота (100 или 133 МГц), время доступа к данным (6 или 7 наносекунд) и число контактов (72, 168 или 184). В 2001 г. начался выпуск модулей памяти на 1 Гбайт и опытных образцов модулей на 2 Гбайта.

Кэш-память. Кэш-память (англ. cache), или сверхоперативная память, — очень быстрое ЗУ небольшого объема, которое используется при обмене данными между микропроцессором и оперативной памятью для компенсации разницы в скорости обработки информации процессором и несколько менее быстродействующей оперативной памятью.

Кэш-памятью управляет специальное устройство - контроллер, который, анализируя выполняемую программу, пытается предвидеть, какие данные и команды, вероятнее всего, понадобятся в ближайшее время процессору, и подкачивает их в кэш-память. При этом возможны как попадания, так и промахи. В случае попадания, т. е. если в кэш подкачаны нужные данные, извлечение их из памяти происходит без задержки. Если же требуемая информация в КЭШе отсутствует, то процессор считывает ее непосредственно из оперативной памяти. Соотношение числа попаданий и промахов определяет эффективность кэширования. Кэш-память реализуется на микросхемах статической памяти SRAM (Static RAM), более быстродействующих, дорогих и малоемких, чем DRAM.

Современные микропроцессоры имеют встроенную кэш-память, так называемый кэш первого уровня емкостью 8, 16 или 32 Кбайт. Кроме того, на системной плате компьютера может быть установлен кэш второго уровня емкостью 256, 512 Кбайт и выше.

Специальная память. К устройствам специальной памяти относятся постоянная память (ROM), перепрограммируемая постоянная память (Flash Memory), память CMOS RAM — разновидность ПЗУ, видеопамять и некоторые другие виды памяти.

Постоянная память (ПЗУ, англ. ROM, Read Only Memory — память только для чтения) — энергонезависимая память, используется для хранения данных, которые никогда не потребуют изменения. Содержание памяти специальным образом «зашивается» в устройстве при его изготовлении для постоянного хранения. Из ПЗУ можно только читать.

Перепрограммируемая постоянная память (Flash Memory) - энергонезависимая память, допускающая многократную перезапись своего содержимого с дискеты.

Прежде всего в постоянную память записывают программу управления работой самого процессора. В ПЗУ находятся программы управления дисплеем, клавиатурой, принтером, внешней памятью, программы запуска и остановки компьютера, тестирования устройств.

Важнейшая микросхема постоянной или Flash-памяти — модуль BIOS.

BIOS (Basic Input/Output System — базовая система ввода-вывода) — совокупность программ, предназначенных для: автоматического тестирования устройств после включения питания компьютера и загрузки операционной системы в оперативную память.

Роль BIOS двоякая: с одной стороны — это неотъемлемый элемент аппаратуры (Hardware), а с другой стороны - важный модуль любой операционной системы (Software) (см. главу 6). Разновидность постоянного ЗУ — CMOS RAM.

CMOS RAM — это память с невысоким быстродействием и минимальным энергопотреблением от батарейки. Используется для хранения информации о конфигурации и составе оборудования компьютера, а также о режимах его работы. Содержимое CMOS изменяется специальной программой Setup, находящейся в BIOS.

VRAM - разновидность оперативного ОЗУ, в котором хранятся закодированные изображения. Это ЗУ организовано так, что его содержимое доступно сразу двум устройствам - процессору и дисплею. Поэтому изображение на экране меняется одновременно обновлением видеоданных в памяти.

Внешняя память (ВЗУ) предназначена для длительного хранения программ и данных, и целостность ее содержимого не зависит от того, включен или выключен компьютер. В отличие от оперативной памяти внешняя память не имеет прямой связи с процессором.

Информация от ВЗУ к процессору и наоборот циркулирует примерно по следующей цепочке:



В состав внешней памяти компьютера входят:

- ✓ накопители на жестких магнитных дисках;
- ✓ накопители на гибких магнитных дисках;
- ✓ накопители на компакт-дисках;
- ✓ накопители на магнитооптических компакт-дисках;
- ✓ накопители на магнитной ленте (стримеры) и др.