

Информатика

Для всех специальностей

Институт ИИИБС, кафедра ИИКГ

Колмыкова Оксана Владимировна

Тема 5. Технические и программные средства реализации информационных процессов

Вычислительная система

- Совокупность устройств, предназначенных для автоматической или автоматизированной обработки данных, называют **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ**.
- Конкретный набор взаимодействующих между собой устройств и программ, предназначенный для обслуживания одного рабочего участка, называют **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ**.
- Центральным устройством большинства вычислительных систем является компьютер.
- **Компьютер** - это электронный прибор, предназначенный для автоматизации создания, хранения, обработки и транспортировки данных.

Компьютер

- Компьютер – устройство, выполняющее заданную последовательность операций обработки данных.
- Функционирование компьютеров основано на **принципе программного управления.**

Принцип программного управления

- Технические средства, использующие **принцип программного управления**, обеспечивают автоматическое управление процессом решения задачи на основе заранее заданной программы.
- Реализуется за счет наличия в ЭВМ **устройства управления (УУ)** и **запоминающего устройства (ЗУ)**.
- В ЗУ хранится исходная, промежуточная и результатная информация, а также программа процесса ее обработки.

Принцип действия компьютера

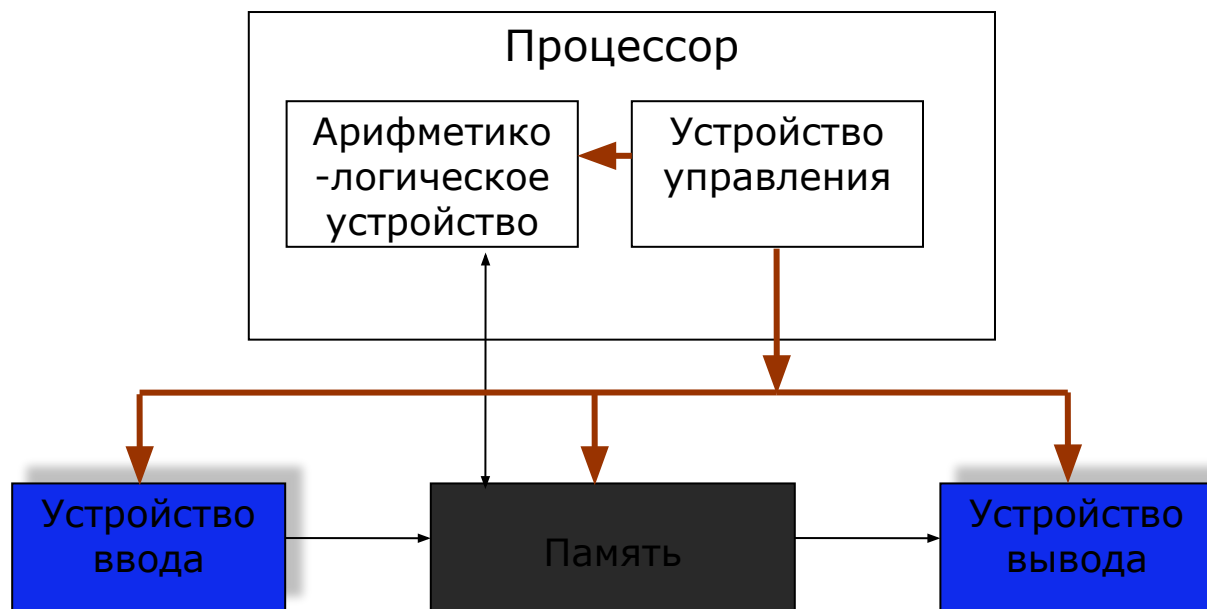
Большинство современных ЭВМ строится на базе принципов, сформулированных, американским ученым **Джоном фон Нейманом в 1945 году.**

1. Основными блоками фон-неймановской машины являются:
 - **Арифметическо-логическое устройство**, выполняющее арифметические и логические операции;
 - **Устройство управления**, которое организует процесс выполнения программ;
 - **Запоминающее устройство**, или память для хранения программ и данных;
 - **Внешние устройства** для ввода-вывода информации.
2. Информация кодируется в двоичной форме и разделяется на единицы, называемые **словами**
3. **Алгоритм** представляется в форме управляющих слов, которые определяют смысл операции.
 - Эти управляющие слова называются **командами**.
 - Совокупность команд, представляющая алгоритм, называется **программой**.

Принцип действия компьютера

4. Программы и данные хранятся в одной и той же памяти. Разнотипные слова различаются по способу использования, но не по способу кодирования.
5. Устройство управления и арифметическое устройство обычно объединяются в одно, называемое **центральным процессором**.
 - Они определяют действия, подлежащие выполнению, путем считывания команд из оперативной памяти. Обработка информации, предписанная алгоритмом, сводится к последовательному выполнению команд в порядке, однозначно определяемом программой.

Обобщенная логическая структура современной ЭВМ



Управляющий
сигнал
Информационный
поток

Принципы работы компьютера

- Вначале с помощью какого-либо внешнего устройства в память компьютера вводится программа.
- Устройство управления считывает содержимое ячейки памяти, где находится первая инструкция (команда) программы, и организует ее выполнение.
 - Эта команда может задавать выполнение арифметических или логических операций, чтение из памяти данных для выполнения арифметических или логических операций или запись их результатов в память, ввод данных из внешнего устройства в память или вывод данных из памяти на внешнее устройство.

Принципы работы компьютера

- После выполнения одной команды устройство управления начинает выполнять команду из ячейки памяти, которая находится непосредственно за только что выполненной командой.
 - Однако этот порядок может быть изменен с помощью команд передачи управления (перехода). Эти команды указывают устройству управления, что ему следует продолжить выполнение программы, начиная с команды, содержащейся в некоторой другой ячейке памяти. Такой переход в программе может выполняться при выполнении некоторых условий,
 - например, если некоторые числа равны, если в результате предыдущей арифметической операции получился ноль и т.д.
 - Это позволяет использовать одни и те же последовательности команд в программе много раз (т.е. организовывать циклы), выполнять различные последовательности команд в зависимости от выполнения определенных условий и т.д., т.е. создавать сложные программы.

Принципы работы компьютера

- Таким образом, управляющее устройство выполняет инструкции программы **автоматически**, т.е. без вмешательства человека.
- Все результаты выполненной программы должны быть ею выведены на внешние устройства компьютера, после чего компьютер переходит к ожиданию каких-либо сигналов внешних устройств.

Структура и основные устройства компьютера

- **Процессор** – обеспечивает выполнение процедур обработки данных и взаимодействие всех устройств компьютера. Состоит из:
 - арифметико-логического устройства (АЛУ),
 - устройства управления (УУ),
 - собственных запоминающих устройств (регистры, кэш-память).

Структура и основные устройства компьютера

- **Арифметико-логическое устройство (АЛУ)** обеспечивает выполнение процедур преобразования данных.

Структура и основные устройства компьютера

- **Устройство управления (УУ)**
обеспечивает управление процессом обработки данных.
- УУ выбирает команды программы из основной памяти, интерпретирует тип команды и запускает нужную схему АЛУ.

Структура и основные устройства компьютера

- **Запоминающие устройства процессора** обеспечивают промежуточное хранение обрабатываемых процессором данных.
- **Основная память** включает:
 - **Оперативную память** – обеспечивает временное хранение команд и данных в процессе выполнения программы.
 - **Постоянную память** - обеспечивает постоянное хранение и возможность считывания критически важной для функционирования компьютера информации.

Структура и основные устройства компьютера

- **Процессор и основная память являются центральными устройствами компьютера, т.к. на их основе реализуется принцип программного управления.**
- **Все остальные устройства компьютера считаются внешними.**

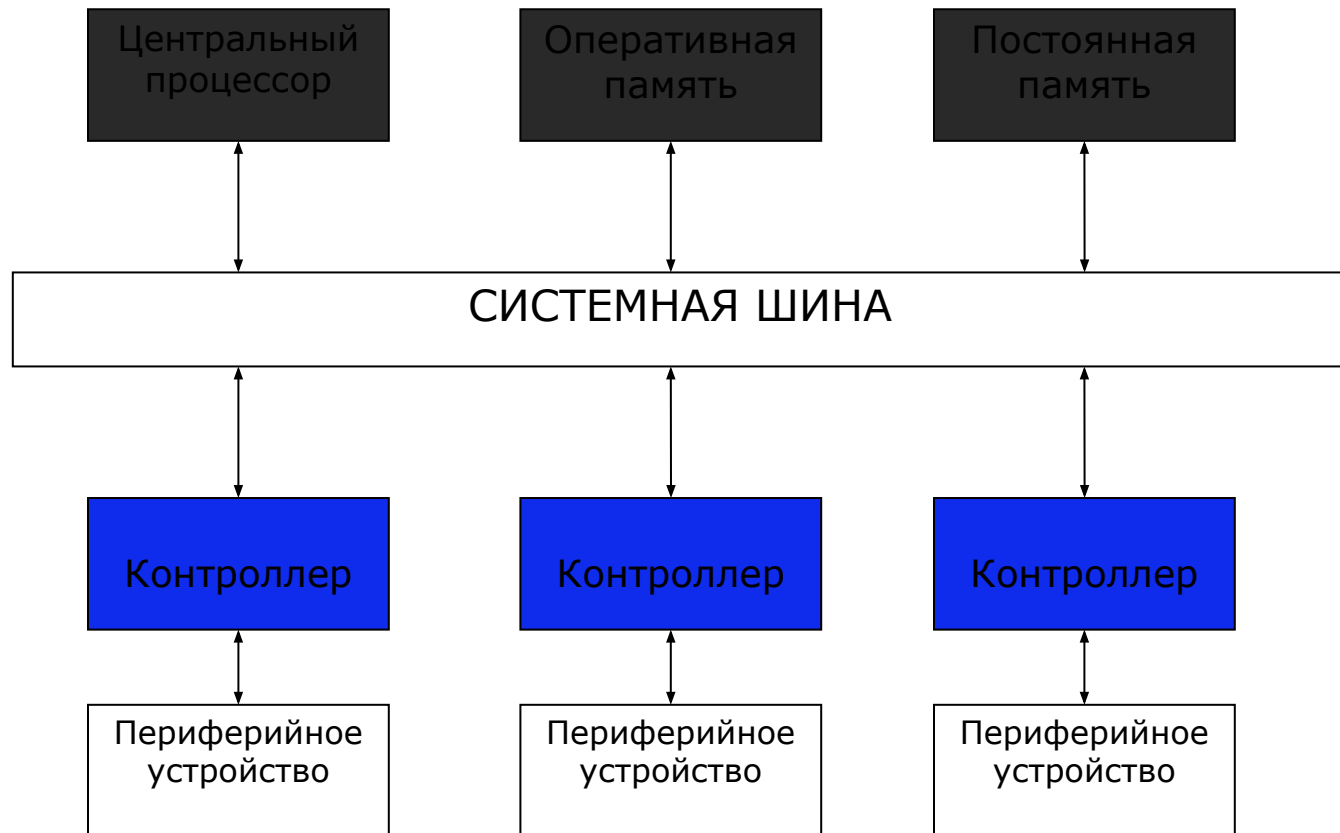
Структура и основные устройства компьютера

- Связь между устройствами компьютера осуществляется при помощи сопряжений, которые в называют **интерфейсами**.
- **Интерфейс** представляет собой совокупность стандартизированных аппаратных и программных средств, обеспечивающих обмен информацией между устройствами.
- **Интерфейсы** позволяют унифицировать передачу информации между устройствами независимо от их особенностей.
- В ПК используется **структура с шинным интерфейсом**.

Структура и основные устройства компьютера

- **Шина** – система функционально объединенных проводов, обеспечивающих передачу трех потоков данных:
 - Информации
 - Адресов
 - Управляющих сигналов
- Количество проводов для передачи непосредственно информации называется **разрядностью шины** и определяет число битов информации, которое может быть передано по шине одновременно.
- Количество проводов для передачи для передачи адресов, или **адресных линий**, определяет какой объем оперативной памяти может быть адресован.

Шинная структура ПК



Архитектура ЭВМ

- Это воплощенная в аппаратуре и базовых программных средствах основа для выполнения программируемого процесса обработки данных.

Аппаратное и программное обеспечение компьютера

- **Аппаратное обеспечение** – совокупность технических средств, используемых в процессе функционирования ЭВМ и взаимодействующих друг с другом.
- **Программное обеспечение (ПО)** – совокупность программ для ЭВМ и методических материалов по их применению.
Различают:
 - Системное программное обеспечение
 - Прикладное программное обеспечение
 - Служебное программное обеспечение

Аппаратное и программное обеспечение компьютера

- Обычно конкретная прикладная программа может выполняться на определенной **платформе**:
 - Определенный тип компьютера
 - С использованием определенного системного и служебного программного обеспечения.
- **Программно-аппаратная платформа** – совокупность аппаратных средств, системного и служебного программного обеспечения, необходимая для функционирования конкретных прикладных программ.

Основные компоненты персонального компьютера (ПК)

- Базовая конфигурация персонального компьютера
 1. системный блок;
 2. монитор;
 3. клавиатура;
 4. мышь.



Системный блок

- служит для компактного размещения в металлическом корпусе:
 - материнской (системной) платы,
 - динамика,
 - источника питания,
 - плат расширения (видеокарты, звуковой карты),
 - дисководов для магнитных дисков, оптического (лазерного) дисковода;
- обычно имеет несколько параллельных и последовательных портов для подключения устройств ввода и вывода, таких как клавиатура, мышь, монитор, принтер.



Материнская плата

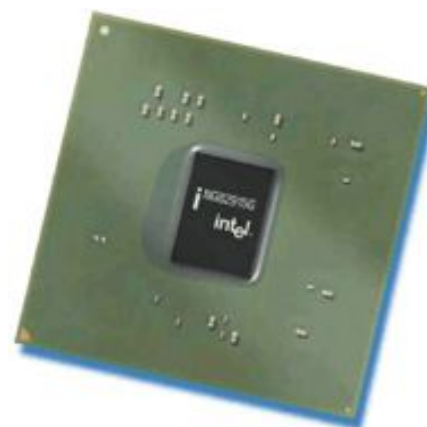
(Main Board или Mother Board)

- служит для размещения основных электронных компонентов компьютера и отдельных адаптеров;
- на ней размещаются
 - процессор,
 - микропроцессорный комплект (чипсет),
 - шины,
 - оперативная память,
 - постоянная память,
 - кэш-память.



Чипсет (chipset)

- Набор микросхем, управляющих работой внутренних устройств ПК и определяющих основные функциональные возможности материнской платы.
- Обеспечивает работу:
 - Процессора
 - Памяти
 - Интерфейсов ввода-вывода
- От модели чипсета зависят характеристики платы:
 - Поддерживаемые процессоры
 - Виды микросхем памяти
 - Тип системной шины
 - Порты для подключения внешних устройств
- Имеют множество встроенных контроллеров:
 - Дисков
 - Портов ввода-вывода
 - Шин USB и IEEE 1394



Материнская плата

- **Разъемы для установки процессора** различны для процессоров Pentium III, Celeron (Socket 370), Pentium IV (Socket- 423, Socket-478), AMD (Socket-462)
- **Микросхема BIOS** содержит программное обеспечение платы:
 - Драйверы низкого уровня для основных устройств ввода-вывода
 - Программу начального загрузчика для загрузки операционной системы с диска
 - Программу POST для тестирования устройств ПК при включении питания

Материнская плата

- Также на материнской плате имеются:
 - Разъемы для модулей памяти
 - Разъемы для установки дочерних плат
 - Разъем для подключения питания
 - Разъемы для подключения дисководов и внешних устройств
 - Вспомогательные микросхемы и устройства (преобразователь напряжения, тактовый генератор, таймер, контроллер прерываний и др.)
- Основные характеристики материнских плат:
 - Модель чипсета
 - Тип используемого процессора (зависит от разъема для установки процессора)
 - Формат
 - Число и тип разъемов для установки дочерних плат
 - Возможность для обновления BIOS

Процессор (ЦП)

- процессор занимается преобразованием информации в компьютере;
- он играет роль главного вычислителя, реализуя наиболее важные операции с данными, устанавливает очередность задач, выполняемых системой, управляет передачей информации, воспринимает и обрабатывает управляющие сигналы.



Процессор

- Виды процессоров для ПК:
 - Intel-совместимые - **Pentium IV** и **AMD Athlon**
 - **Alpha** фирмы Digital – наиболее высокопроизводительные
 - **Power PC** фирмы Apple
- Основные характеристики процессора:
 - **Разрядность процессора** – число двоичных разрядов, одновременно обрабатываемых при выполнении одной команды
 - Современные процессоры Intel 32-разрядные и частично 64-разрядные
 - **Производительность, тактовая частота** – скорость выполнения команд программы. Единицы измерения производительности:
 - МИПС – миллион операций в секунду над целыми числами
 - МФЛОПС – миллион операций в секунду над дробными числами
 - Тактовая частота – количество циклов работы устройства за единицу времени. Измеряется в Мгц.
 - **Система команд** . Общее количество команд, реализуемое современным процессором, достигает несколько сотен.
 - **Характеристики кэш-памяти**. Кэш-память используется для ускорения доступа к данным, размещенным в ОЗУ.

Процессор

- Направления совершенствования процессоров:
 - Уменьшение размеров и увеличение плотности элементов
 - Увеличение разрядности
 - Развитие системы команд
 - Оптимизация кэш-памяти
- Производительность массово выпускаемых процессоров для IBM PC:

**Celeron < AMD Duron < Pentium III <
AMD Athlon / Pentium IV**

Память ПК

- **Оперативная память** (ОП или RAM — Random Access Memory) — набор микросхем, предназначенный для временного хранения данных, пока ПК включен не завершен сеанс.
- **Постоянная память** (ПЗУ — постоянное запоминающее устройство) обычно содержит такую информацию, которая не должна меняться в ходе выполнения микропроцессором различных программ.
- **Кэш - память (Cache)** является буфером между ЦП и оперативной памятью и служит для увеличения быстродействия компьютера.
- **CMOS (Complementary Metal — Oxide Semiconductor)** — память предназначена для хранения наиболее важной информации о параметрах настройки компьютера.

Системная магистраль (шина или bus)

- осуществляет физическое соединение процессора, оперативной памяти и адаптеров внешних устройств.
- Системная шина находится непосредственно на системной плате.

Видеоподсистема ПК

- **Видеокарта** (видеоадаптер, видеоконтроллер) - устройство, обеспечивающее взаимодействие процессора с монитором и реализующее тот или иной режим разрешения и цветности.
- **Монитор** (дисплей).

Внешние запоминающие устройства

- **Жесткий диск или винчестер** (HDD – Hard Disk Drive). Жесткий диск характеризуется объемом памяти (десятки гигабайт) и способом подключения к материнской плате.
- **Гибкий диск** (FDD – Floppy Disk Drive) – сменный диск, объемом 1,44 Мб.
- **CD-ROM** (Compact Disc Read Only Memory) — компакт диск только для чтения объемом 650 Мб.
- **CD-R** (Compact Disc Recorder) – компакт диск однократной записи.
- **CD-RW** (Compact Disc Read and Write) – компакт диск многократной записи.
- **DVD**- цифровые видео диски, объемом от 4 до 17 Гб.

Периферийные устройства персонального компьютера

- устройства ввода данных;
- устройства вывода данных;
- устройства обмена данными.

Устройства ввода данных

- клавиатуры;
- сканеры;
- цифровые фотокамеры.



Устройства вывода данных

- монитор,
- печатающие устройства (принтеры):
 - По принципу действия различают
 - матричные принтеры,
 - лазерные принтеры,
 - светодиодные принтеры,
 - струйные принтеры



Устройства обмена данными

- **Модем** - Устройство, предназначенное для обмена информацией между удаленными компьютерами по каналам связи (МОдулятор + ДЕМОдулятор).
- При этом под каналом связи понимают физические линии (проводные, оптоволоконные, кабельные, радиочастотные), способ их использования (коммутируемые и выделенные) и способ передачи данных (цифровые или аналоговые сигналы).



Современная классификация ЭВМ

- По степени универсальности
- По способам использования
- По степени производительности
- По особенностям архитектуры

Классификация ЭВМ по степени универсальности

- ЭВМ общего назначения (универсальные)
 - Могут использоваться для решения любых задач обработки данных.
- Специализированные ЭВМ (встроенные)
 - Предназначены для решения ограниченного круга задач, например, для управления сложными техническими устройствами.

Классификация ЭВМ по способам использования

- ЭВМ коллективного использования
 - Предназначены для обслуживания одновременной работы нескольких пользователей.
 - Имеет более высокую производительность
 - Выступают в качестве серверов компьютерных сетей
- ЭВМ индивидуального использования
 - Эксплуатируется одним пользователем

Классификация ЭВМ по степени производительности

- **ЭВМ ординарной производительности**
 - Для решения рядовых задач индивидуальных пользователей или обслуживания малых компьютерных сетей.
 - Массовые персональные компьютеры
- **ЭВМ высокой производительности**
 - Одно- или многопроцессорные ЭВМ, предназначенные для обслуживания компьютерных сетей среднего и большого размера или индивидуального применения для решения задач повышенной сложности.
- **ЭВМ сверхординарной производительности (супер-ЭВМ)**
 - многопроцессорные ЭВМ, предназначенные для решения задач чрезвычайной сложности.
 - Обслуживание очень больших компьютерных сетей, моделирование ядерных реакций, исследование структуры ДНК, управление сложными военными и космическими объектами, криптография, метеорология.
 - Имеют уникальную архитектуру и проектируются по специальному заказу.
 - Производительность измеряется в **терафлопс** – **2^{40} операций в секунду** над числами с плавающей запятой.
- Часто несколько ЭВМ объединяют в **кластеры** – совокупность ЭВМ, совместно используемых для обеспечения необходимой производительности для решения задач повышенной сложности.



Классификация ЭВМ по особенностям архитектуры

- Сетевые компьютеры
- Мэйнфреймы
- Мини-ЭВМ
- Персональные ЭВМ
- Портативные (мобильные) устройства

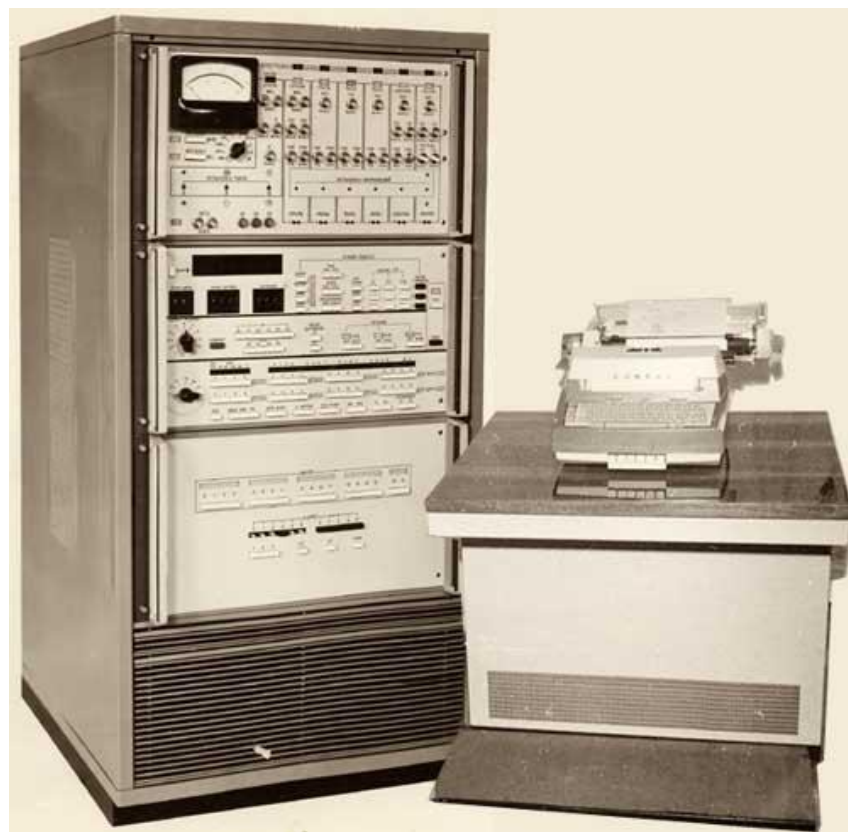
Мэйнфрейм

- ЭВМ высокой или сверхординарной производительности, использующая один или несколько высокопроизводительных процессоров,
- обеспечивающая подключение большого числа внешних устройств.
- Предназначена для обслуживания большого числа пользователей при осуществлении сложной обработки больших объемов данных.
- Основные характеристики:
 - один или несколько высокопроизводительных процессоров
 - Емкость ОЗУ от **нескольких Гбайт до сотен Гбайт**
 - Высокопроизводительные каналы ввода-вывода
 - Емкость устройств внешней памяти до **десятков Тбайт**
 - Допускает подключение сотен устройств ввода-вывода
 - Стоимость от десятков тысяч до нескольких **млн. долл.**
 - Выступает в качестве ЭВМ коллективного пользования.
- Основное назначение – обслуживание больших компьютерных сетей.
- Основные производители мэйнфреймов – **IBM, Hitachi, Fujitsu.**
- Наиболее распространенная линия мэйнфреймов **ES/390** компании **IBM.**



Мини-ЭВМ

- ЭВМ высокой или сверхординарной производительности, использующая один или несколько высокопроизводительных процессоров,
- Предназначенная для управления крупными компьютерными сетями или решения задач высокой сложности при индивидуальном использовании.
- Чаще всего используются как серверы средних или больших сетей.
- При решении задач высокой сложности при индивидуальном использовании – называются **рабочими станциями**.
- Основные характеристики:
 - Один или несколько высокопроизводительных процессоров
 - Используют разновидность ОС UNIX
 - Емкость ОЗУ до десятков и сотен Гбайт
 - Емкость ВЗУ до нескольких сотен Гбайт
 - Допускаю подключение меньшего, чем мэйнфреймы числа внешних устройств
 - Стоимость от нескольких тысяч до нескольких млн. долл.



Рабочие станции

- Под **высокопроизводительными рабочими станциями** понимают индивидуально используемые мини-ЭВМ, применяющие RISC-процессоры и разновидность ОС Unix.
- В последнее время используются CISC-процессоры и ОС Windows NT.



Персональные ЭВМ (ПК)

- ЭВМ ординарной производительности, допускающие использование относительно небольшого числа устройств ввода-вывода.
- Часто может использоваться в качестве сетевых серверов для управления относительно небольшими сетями (ПК-серверы).
- Персональные ЭВМ разделяются на:
 - Стационарные
 - Портативные
- IBM-совместимые ПК популярны благодаря **открытой архитектуре** – совокупность общепринятых стандартов организации взаимодействия различных устройств ЭВМ. Позволяет собирать ПК из готовых комплектующих, произведенных различными производителями.



Персональные ЭВМ (ПК)

- **Стационарные ПК** (настольные, Desktop PC) предназначены для использования в условиях подключения к стационарной электрической сети.
- **Портативные ПК** (мобильные ПК) имеют небольшие размеры и малый вес, могут использоваться как при стационарном, так и при автономном электропитании.
 - **Портфельные ПК** (ноутбуки)
 - **Карманные ПК** (КПК)



Сетевые компьютеры

- ЭВМ, предназначенные только для использования в компьютерной сети.
- Не имеют внешних запоминающих устройств (ВЗУ) и загружают программы с сетевого сервера.
- Исполнение программ происходит на самом сетевом компьютере, но программы и данные хранятся на сервере.
- Вне сети не могут функционировать.

Классификация по спецификации PC99

- **Consumer PC** (массовый ПК);
- **Office PC** (офисный ПК);
- **Mobile PC** (мобильный, переносной);
- **Workstation PC** (рабочая станция);
- **Entertainment PC** (развлекательный ПК).
 - Спецификация PC99 - международный сертификационный стандарт.
 - Он регламентирует принципы классификации персональных компьютеров и оговаривает минимальные и рекомендуемые требования к каждой из категорий.

Использование материалов презентации

Использование данной презентации, может осуществляться только при условии соблюдения требований законов РФ об авторском праве и интеллектуальной собственности, а также с учетом требований настоящего Заявления.

Презентация является собственностью авторов. Разрешается распечатывать копию любой части презентации для личного некоммерческого использования, однако не допускается распечатывать какую-либо часть презентации с любой иной целью или по каким-либо причинам вносить изменения в любую часть презентации. Использование любой части презентации в другом произведении, как в печатной, электронной, так и иной форме, а также использование любой части презентации в другой презентации посредством ссылки или иным образом допускается только после получения письменного согласия авторов.