

Лекция 6

История компьютеров.
Классификация компьютеров.
Тенденции развития компьютеров.

Классификация ЭВМ

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

ЭВМ принято классифицировать следующим образом:

- по принципу действия;
- по поколениям;
- по назначению;
- по размерам и функциональным возможностям;
- по способам организации вычислительного процесса;
- по конструктивным особенностям.

Классификация ЭВМ по принципу действия

По принципу действия вычислительные машины делятся на три больших класса:

- аналоговые (АВМ),
- цифровые (ЦВМ),
- гибридные (ГВМ).



Классификация ЭВМ по принципу действия

- **Цифровые вычислительные машины (ЦВМ)** - вычислительные машины дискретного действия, работают с информацией, представленной в дискретной, а точнее, в цифровой форме.
- **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 (чаще всего электрического напряжения).
- **Гибридные вычислительные машины (ГВМ)** - вычислительные машины комбинированного действия, работают с информацией, представленной и в цифровой, и в аналоговой форме; они совмещают в себе достоинства АВМ и ЦВМ. ГВМ целесообразно использовать для решения задач управления сложными быстродействующими техническими комплексами.

поколениям:

первое поколение

- К первому поколению обычно относят машины, созданные на рубеже 50-х годов, с использованием **электронных ламп**. Эти компьютеры были огромными, неудобными и слишком дорогими машинами, которые могли приобрести только крупные корпорации и правительства. Лампы потребляли огромное количество электроэнергии и выделяли много тепла. Примеры: компьютеры «Эниак», Mark-I, МЭСМ (малая электронная счётная машина), БЭСМ, Стрела, Урал 1-4, М-20, PDP-1.

Особенности: небольшой набор команд, достаточно простая схема арифметико-логического устройства и устройства управления, отсутствие программного обеспечения, ввод-вывод с помощью перфоленты, перфокарт, магнитной ленты и печатающих устройств.

Быстродействие порядка 10-20 тысяч операций в секунду.

Емкость памяти – несколько десятков слов.

Программы для этих машин писались на языке конкретной машины.

Второе поколение ЭВМ

- Второе поколение компьютерной техники — машины, сконструированные примерно в 1955—65 гг. Характеризуются использованием в них как электронных ламп, так и **дискретных транзисторных логических элементов**. В это время стал расширяться диапазон применяемого оборудования ввода-вывода, появились.
- Особенности: оперативная память была построена на магнитных сердечниках, высокопроизводительные устройства для работы с магнитными лентами, магнитные барабаны и первые магнитные диски.
- Примеры: PDP-8, IBM 7090, БЭСМ-6, Урал-11,14,16.
- Быстродействие** — до сотен тысяч операций в секунду,
Емкость памяти — до нескольких десятков тысяч слов (десятки кБ).
- Появились так называемые **языки высокого уровня**, средства которых допускают описание всей необходимой последовательности вычислительных действий **в наглядном, легко воспринимаемом виде**.

Третье поколение ЭВМ

- Компьютеры третьего поколения, созданные примерно после 60-х годов — это семейства машин **с единой архитектурой**, т.е. программно совместимых. В качестве элементной базы в них используются **интегральные схемы малой степени** интеграции (до 1000 транзисторов), которые также называются микросхемами.

Примеры: семейства IBM-360, IBM-370, ЕС ЭВМ (Единая система ЭВМ), СМ ЭВМ (Семейство малых ЭВМ).

Особенности: развитые операционные системы, возможность мультипрограммирования, т.е. одновременного выполнения нескольких программ, управления памятью, устройствами и ресурсами средствами операционной системы.

Быстродействие - от нескольких десятков тысяч до миллионов операций в секунду.

Ёмкость оперативной памяти достигает нескольких сотен тысяч слов (сотни Кб).

Четвертое поколение ЭВМ

- Четвёртое поколение — это современное поколение компьютерной техники, разработанное после 1970 года.

Машины четвёртого поколения проектировались в расчете на эффективное использование современных высокоуровневых языков и упрощение процесса программирования для конечного пользователя.

В аппаратном отношении для них характерно широкое использование **интегральных схем с высокой степенью интеграции** (БИС и СБИС – до сотен тысяч транзисторов) в качестве элементной базы, а также наличие быстродействующих запоминающих устройств с произвольной выборкой.

С точки зрения структуры машины этого поколения представляют собой **многопроцессорные и многомашинные комплексы**, работающие на общую память и общее поле внешних устройств.

Пятое поколение ЭВМ

- Компьютеры пятого поколения разрабатываются на основе больших интегральных схем повышенной степени интеграции.
 - ЭВМ с многими десятками параллельно работающих микропроцессоров, позволяющих строить эффективные системы обработки знаний;
 - ЭВМ на сверхсложных микропроцессорах с параллельно-векторной структурой, одновременно выполняющих десятки последовательных команд программы;
 - оптоэлектронные ЭВМ с массовым параллелизмом и нейронной структурой - с распределенной сетью большого числа (десятки тысяч) несложных микропроцессоров, моделирующих архитектуру нейронных биологических систем.

Пятое поколение ЭВМ

Нейрокомпьютер - состоит из большого числа параллельно работающих простых вычислительных элементов (нейронов). Элементы связаны между собой, образуя нейронную сеть. Они выполняют единообразные вычислительные действия и не требуют внешнего управления. Большое число параллельно работающих вычислительных элементов обеспечивают высокое быстродействие.

Широко распространены различные **высокопараллельные нейро-ускорители** (сопроцессоры) для различных задач.

Универсальные нейрокомпьютеры как правило, используются для специальных целей. Примеры нейрокомпьютеров: Synapse (Siemens, Германия), «Кремниевый мозг» (создан в США по программе «Электронный мозг» для обработки аэрокосмических изображений, производительность 80 Пфлопс (**$80 \cdot 10^{15}$ операций в секунду**, потребляемая мощность — 20 Вт), процессор NeuroMatrix. С технической точки зрения сегодняшние нейрокомпьютеры — это вычислительные системы с параллельными потоками одинаковых команд и множественным потоком данных (MSIMD-архитектура).

Пятое поколение ЭВМ

● Параллельные вычислительные системы

Общая классификация архитектур ЭВМ по признакам наличия параллелизма в потоках команд и данных была предложена в 70-е годы Майклом Флинном (Michael Flynn). Все разнообразие архитектур ЭВМ в этой таксономии Флинна сводится к четырем классам:

	Одиночный поток команд (Single Instruction)	Множество потоков команд (Multiple Instruction)
Одиночный поток данных (Single Data)	<u>SISD</u> (ОКОД)	<u>MISD</u> (МКОД) конвейерная архитектура
Множество потоков данных (Multiple Data)	<u>SIMD</u> (ОКМД) векторная архитектура	<u>MIMD</u> (МКМД) матричная архитектура

Классификация ЭВМ по области применения:

- **Универсальные** компьютеры предназначены для решения самых различных по направленности задач (инженерно-технические, экономические, математические, информационные). Они широко используются в вычислительных центрах коллективного пользования и других мощных вычислительных комплексах.
- **Проблемно-ориентированные** компьютеры предназначены для решения более узкого круга задач, связанных, как правило, с управлением технологическими процессами. Такие ВМ обеспечивают регистрацию, накопление и обработку относительно небольших объемов данных, позволяют выполнять расчеты по сравнительно несложным алгоритмам, они обладают ограниченными, по сравнению с универсальными компьютерами аппаратными и программными ресурсами.

Классификация ЭВМ по области применения:

- **Специализированные 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 заданный класс задач наиболее эффективно.

Классификация ЭВМ по назначению:

- Сервер - компьютер, выделенный из группы персональных компьютеров (или рабочих станций) для выполнения какой-либо сервисной задачи без непосредственного участия человека.
- Рабочая станция - полноценный компьютер или компьютерный терминал (устройства ввода-вывода, отделённые и часто удалённые от управляющего компьютера), набор необходимого ПО, по необходимости дополняемые вспомогательным оборудованием.
- Персональный компьютер - компьютер, предназначенный для личного использования, цена, размеры и возможности которого удовлетворяют запросам большого количества людей.

Классификация ЭВМ по размеру и функциональным возможностям:

● Серверы

Это компьютеры, которые служат центральными узлами в компьютерных сетях.

- ❑ На серверах устанавливается программное обеспечение, позволяющее управлять работой сети.
- ❑ На серверах хранится информация, которой могут пользоваться все компьютеры, подключенные к сети.
- ❑ От сервера зависит работоспособность всей сети и сохранность баз данных и другой информации, поэтому серверы имеют несколько резервных дублирующих систем хранения данных, электропитания, возможность замены неисправных блоков без прерывания работы.
- ❑ Серверы могут содержать от нескольких процессоров до нескольких десятков процессоров.

Классификация ЭВМ по размеру и функциональным возможностям:

● Мэйнфреймы

Это большие компьютеры, с высоким быстродействием и большими вычислительными ресурсами, которые могут обрабатывать большое количество данных и выполнять обработку запросов одновременно нескольких тысяч пользователей.

- ❑ Мэйнфреймы выполнены с избыточными техническими характеристиками, что делает их очень надежными.
- ❑ Физически мэйнфреймы имеют один корпус - системный блок размером со шкаф, к которому могут подключаться терминалы (терминал состоит из монитора и клавиатуры).
- ❑ Используются мэйнфреймы для хранения и обработки больших баз данных, а также крупных web-узлов с большим количеством одновременных обращений.

Классификация ЭВМ по размеру и функциональным возможностям:

● Суперкомпьютеры

Это большие компьютеры, которые создаются для задач, требующих больших вычислений, таких как определение координаты далекой звезды или галактики, моделирования климата, составления карт нефтяных и газовых месторождений и т.д.

Суперкомпьютеры - это штучный продукт, они создаются для решения конкретных задач заказчика, но его составляющие элементы являются серийными.

Суперкомпьютеры состоят из сотен процессоров, имеют большую оперативную память и высокое быстродействие.

Многопроцессорная вычислительная система ИТА ЮФУ HP BladeSystem:
2048 вычислительных ядер (AMD), оперативная память - 4 ТБ,
производительность МВС в пике - 18,8 TFlops.

Вычислительный кластер кафедры МОП ЭВМ HP BladeSystem: 28
вычислительных ядер (Intel), оперативная память 56 Гб.

Классификация ЭВМ по размеру и функциональным возможностям:

- Персональные компьютеры - это компьютеры, которые могут использоваться одним человеком автономно, независимо от других компьютеров. Персональные компьютеры могут быть настольными, переносными и карманными.

По технологической совместимости персональные компьютеры бывают IBM PC-совместимыми и Macintosh-совместимыми.

- Настольные персональные компьютеры состоят из системного блока, к которому подключаются внешние устройства: монитор и клавиатура (обязательно) и др.
- Переносные персональные компьютеры

Первые переносные компьютеры называли лаптопы (laptop - лежащий на коленях). Современные переносные компьютеры называют английским словом "ноутбук" или блокнотный компьютер.

Классификация ЭВМ по размеру и функциональным возможностям:

- Наладонные персональные компьютеры (handhold computers)

Карманные переносные компьютеры помещаются на ладони и их так и называют – наладонники (по-английски – *palm-top* – лежащий на ладони). В этих компьютерах программы занесены в микросхемы. В набор программ входит операционная система, текстовый и графический редакторы, система баз данных и электронные таблицы, программы для работы в Интернете. Эти компьютеры позволяют обрабатывать документы, вести базы данных, производить вычисления, распечатывать документы, записывать их на дискету, работать в Интернете.

Классификация ЭВМ по размеру и функциональным возможностям:

Разновидностью карманных компьютеров являются PDA (personal digital assistant - личный цифровой ассистент). Они не имеют клавиатуры, оснащены сенсорным экраном и информация вводится на экран при помощи специальной указки-стека.

Сегодня наиболее популярны устройства, сочетающие возможности PDA и сотового телефона – смартфоны и планшетные ПК.