

Лекция 2_Часть 1.

Основные характеристики и принципы построения ЭВМ и систем



Понятия:

- структура,
 - архитектура,
 - группы
- ## характеристик ЭВМ



ЭВМ — это комплекс технических и программных средств, предназначенный для автоматизации подготовки и решения задач пользователей.

Структура — совокупность элементов и их связей:

- *структура технических средств,*
- *структура программных средств,*
- *структура аппаратно-программных средств.*

Архитектура ЭВМ — это многоуровневая иерархия аппаратно-программных средств, из которых строится ЭВМ



Характеристики ЭВМ с точки зрения человеко-машинного интерфейса

Технические и эксплуатационные характеристики ЭВМ

(быстродействие и производительность, показатели надежности, достоверности, точности, емкость оперативной и внешней памяти, габаритные размеры, стоимость технических и программных средств, особенности эксплуатации и др.)

Характеристики и состав функциональных модулей базовой конфигурации ЭВМ

(возможность расширения состава технических и программных средств; возможность изменения структуры)

Состав программного обеспечения ЭВМ и сервисных услуг

(операционная система или среда, пакеты прикладных программ, средства автоматизации программирования)

Быстродействие —

число определенного типа команд, выполняемых ЭВМ за одну секунду

Производительность —

это объем работ (например, число стандартных программ), выполняемый ЭВМ в единицу времени

**Единица измерения быстродействия
MIPS (Million Instructions Per Second) —
миллион операций в секунду.**

- *Обычно рассматриваются наиболее короткие операции типа сложения*

**Для оценки современных ЭВМ
применяется достаточно редко по
следующим причинам:**

- *набор команд современных микропроцессоров может включать сотни команд, сильно отличающихся друг от друга длительностью выполнения*
- *значение, выраженное в MIPS, меняется в зависимости от особенностей*

**Единица измерения быстродействия
MFLOPS (Million Floating Point
Operations Per Second) — миллион
операций с плавающей точкой в
секунду**

- *Для персональных компьютеров этот показатель практически не применяется из-за особенностей решаемых задач и структурных характеристик ЭВМ*

Тестовые наборы для комплексных оценок производительности:

- *наборы тестов фирм-изготовителей для оценивания качества собственных изделий*
- *стандартные универсальные тесты для ЭВМ, предназначенных для крупномасштабных вычислений*
- *специализированные тесты для конкретных областей применения компьютеров*

Пакеты : LINPACK, LAPACK используются для ранжирования компьютеров в списках TOP500 и TOP50

Емкость запоминающих устройств

количество структурных единиц информации, которые одновременно можно разместить в памяти

Этот показатель позволяет определить, какой набор программ и данных может быть одновременно размещен в памяти

Бит — наименьшая структурная единица информации

1 бит (двоичное число)=0 или 1

1 байт = 8 бит

1 Кбайт = 2^{10} байт=1024 байт

1 Мбайт = 2^{20} байт = 2^{10} Кбайт = 2^{20} байт

1 Гбайт = 2^{30} байт = 2^{10} Мбайт= 2^{20} Кбайта

1 Тбайт = 2^{40} байт = 2^{10} Гбайт

1 Пбайт = 2^{50} байт = 2^{10} Тбайт = 2^{50} бит

1 Эбайт = 2^{60} байт = 2^{10} Пбайт = 2^{60} бит

1 Збайт = 2^{70} байт = 2^{10} Эбайт

1 Ибайт = 2^{80} байт = 2^{10} Збайт

Обычно отдельно характеризуют емкость оперативной памяти и емкость внешней памяти

Емкость оперативной памяти — для ПЭВМ

в 2004 году – 128-256 Мб

в 2006 году – 256-512 Мб

...

в 2016 году – > 4000 Мб

...

На 2019 г.: 1, 2, 3, 4, 8, 16, 32, 64, 128 Гб

*Выбор памяти зависит от того,
поддерживает ли его материнская плата*

- для 32 разрядных ПЭВМ : от 4-32 Мб до 4 Гб (2 × 2 Гб) и даже до 16 Гб;*
- для 64 разрядного процессора (например, blade-сервер-POWER6 4,2 ГГц с функцией синхронной многопоточности) до 64 Гб, 128 - 8*16, 4*32.*

Емкость внешней памяти

Емкость внешней памяти зависит от типа носителя:

- ***флоп - 1.44 Мб – 3 Мб***
- ***винчестер - от 40 Гб – до 500 Гб, 1Тб, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 Тб***
- ***CD - 640 Мб; DVD – 18 Гб***
- ***флэш память - 2,4,8,10,16, 32, 64 ...256 Гб***

Емкость внешней памяти характеризует объем программного обеспечения и отдельных программных продуктов, которые могут устанавливаться в ЭВМ

**Надежность,
точность,
достоверност
ь**

Надежность —

это способность ЭВМ при определенных условиях выполнять требуемые функции в течение заданного времени (стандарт ISO - 2382/14-78 (Международная организация стандартов))

Высокая надежность ЭВМ закладывается в процессе ее производства.

Переход на новую элементную базу - СБИС резко сокращает число используемых интегральных схем, а значит, и число их соединений друг с другом, что повышает надежность и обеспечивает требуемые режимы работы (охлаждение, защита от пыли).

Точность —

возможность различать почти равные значения (стандарт ISO — 2382/2-76).

Точность в основном определяется разрядностью ЭВМ, которая в зависимости от класса ЭВМ может составлять

32, 64 и 128 двоичных разрядов

На точность также влияют используемые структурные единицы представления информации (байт, слово, двойное слово).

Достоверность —

**свойство информации быть
правильно воспринятой**

**Достоверность характеризуется
вероятностью получения
безошибочных результатов**

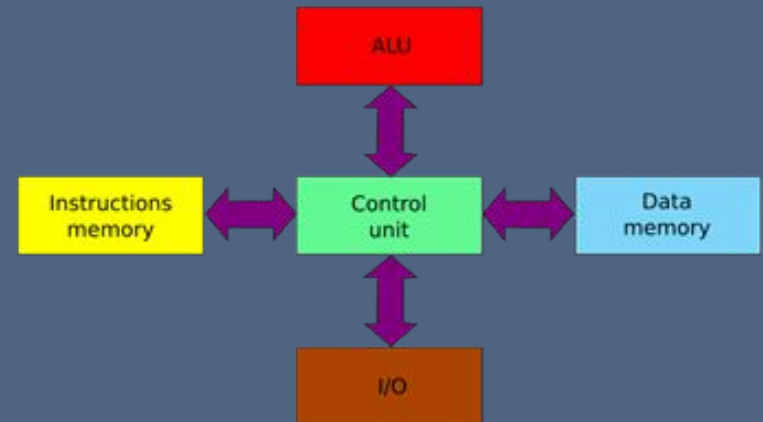
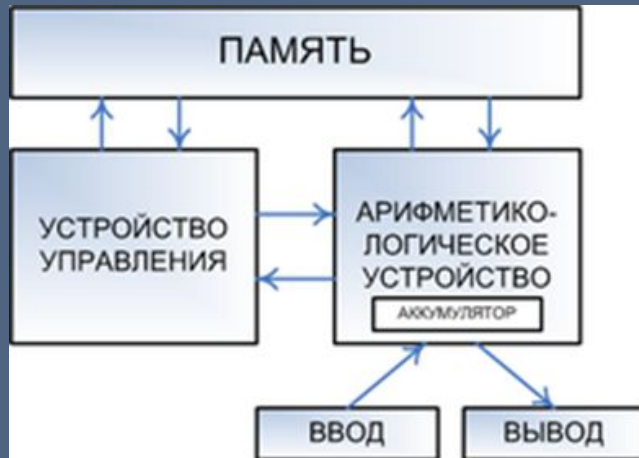
Заданный уровень достоверности
обеспечивается аппаратурно-
программными средствами контроля
самой ЭВМ.

Возможны методы контроля
достоверности путем решения
эталонных задач и повторных
расчетов.

Архитектуры первых компьютеров (сер. 20 в.):

Принстонская архитектура

Гарвардская архитектура



Сущность фон-неймановской концепции:

- 1. Двоичное кодирование*
- 2. Программное управление*
- 3. Однородность памяти*
- 4. Адресуемость памяти*

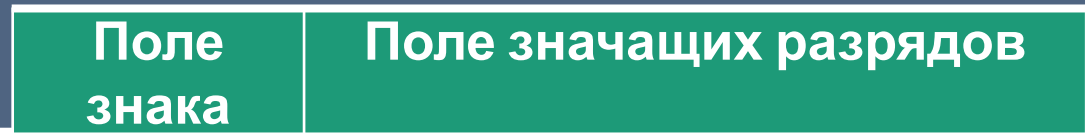


1. Принцип двоичного кодирования

Вся информация, как данные, так и команды кодируются двоичными цифрами 0 и 1

Каждый тип информации представляется в двоичном виде и имеет свой формат

- В формате числа выделяют поле знака и поле значащих разрядов



- В формате команды выделяют поле кода операции и поле адресов



Команда имеет вид $(r+p)$ -разрядной двоичной комбинации

2. Принцип программного управления

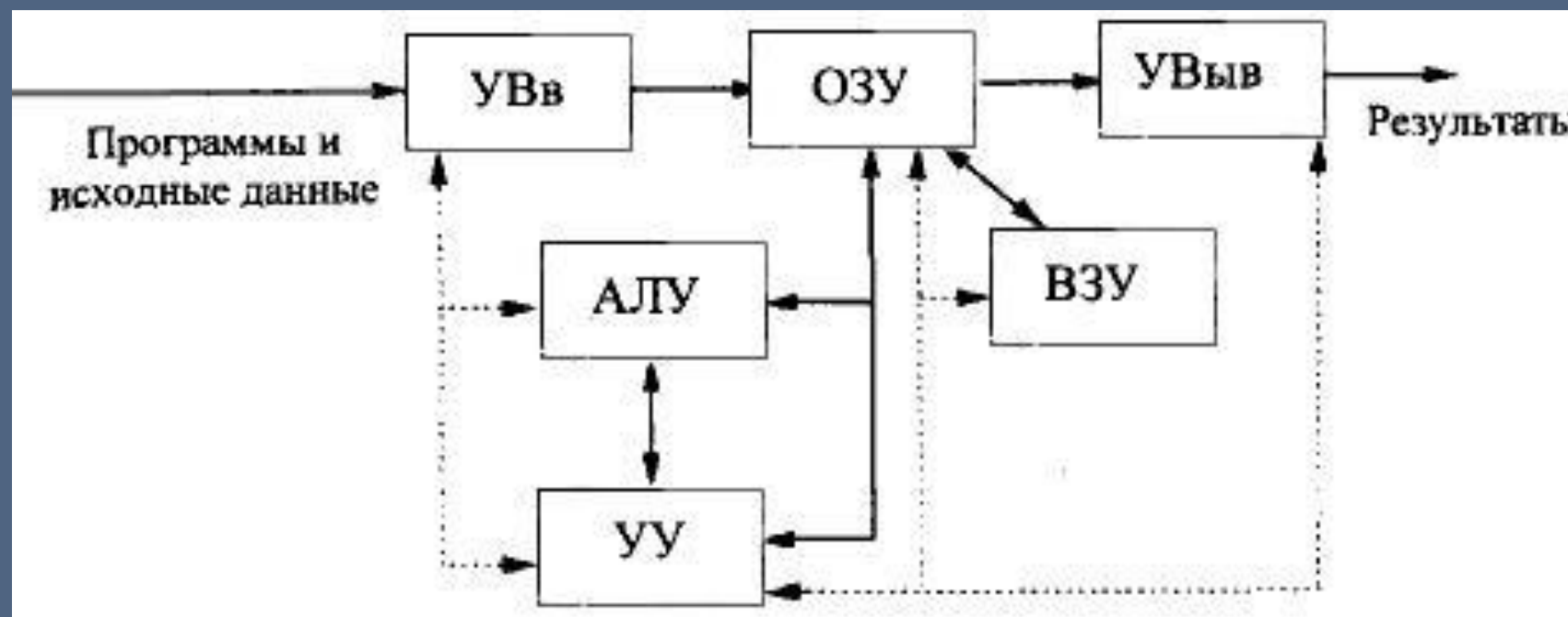
- *Все вычисления, предписанные алгоритмом решения задачи, должны быть представлены в виде программы*
- *Программа состоит из последовательности управляющих слов — команд, которые выполняются процессором друг за другом в определенной последовательности*

3. Принцип однородности памяти

- *Как команды, так и данные хранятся в одной и той же памяти (кодируются в одной и той же системе счисления - чаще всего двоичной) и внешне в памяти неразличимы*
- *Распознать возможно по способу использования*
- *Над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными*
- *Для доступа к программам, командам и операндам используются их адреса*
- *В качестве адресов выступают номера ячеек памяти ЭВМ, предназначенных для хранения объектов*

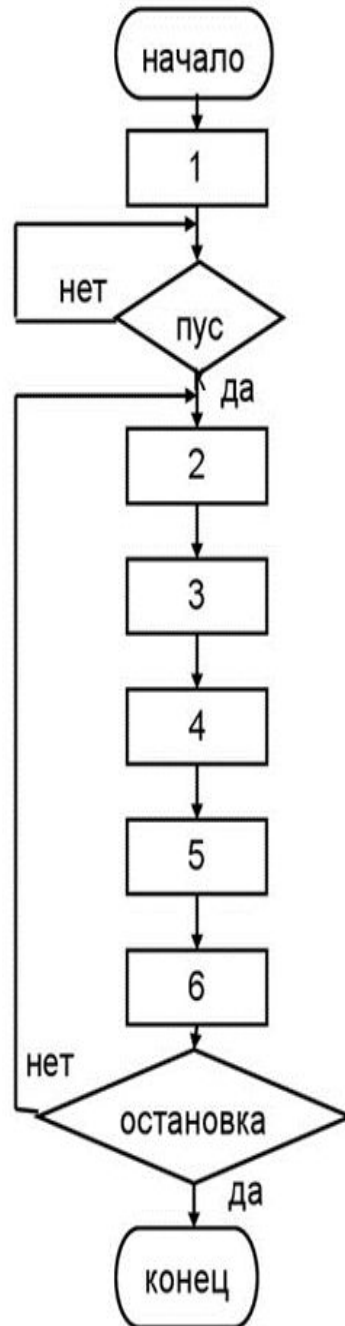
4. Принцип адресуемости памяти

- Структурно основная память состоит из пронумерованных ячеек
- Процессору в любой момент доступна любая ячейка
- Двоичные коды команд и данных разделяются на единицы информации, называемые словами и хранятся в ячейках памяти
- Для доступа используются номера соответствующих ячеек – адреса



Алгоритм функционирования ЭВМ

Алгоритм отражает выполнение команд от момента включения до момента выключения.



1. Инициализация ЭВМ.

Здесь происходит загрузка программного счетчика. Как правило, в него заносится адрес 00. Далее проверяется аппаратный сигнал «Пуск».

2. Загрузка команды в регистр команд.

3. Дешифрация команды, формирование исполнительных адресов.

Исполнительный адрес – место нахождения операнда.

4. Выборка операнда.

5. Выполнение команды.

6. Формирование следующего адреса.

В процессе выполнения программы действия 2 – 6 повторяются, но с разными командами.