

ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАТИКУ

Лекция 2

*Компьютер – инструмент переработки
информации*

1 курс, 1 семестр

Содержание

- История создания ЭВМ
- Классификация компьютеров
- Суперкомпьютеры
- Архитектура фон Неймана
- Программное обеспечение

История создания ЭВМ

Первой действующей ЭВМ стал ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) проект 1943-46 под рук. Дж. Моучли и Дж. Эккера (Пенсильванский ун-т).

Группа разработчиков – 200 чел. Цель – автоматизация расчетов для составления баллистических таблиц различных видов оружия (заказ баллистической исследовательской лаборатории Армии США). Вес 30 тон, 18 тыс. радиоламп, 10 тыс. конденсаторов, 6 тыс. переключателей, 500 тыс. паяных соединений. Мощность 150 кВт. Площадь 150 м² Скорость 5000 операций в сек. В среднем 1 лампа заменялась через 20 часов.

История создания ЭВМ

Однако, эта машина еще не использовала принцип хранимой программы.

Большой вклад в разработку ЭВМ внес американский математик Джон фон Нейман. Один из важнейших принципов конструирования ЭВМ предложенный Нейманом — принцип хранимой программы был впервые реализован в Англии в 1949 году в машине EDSAC и используется и в современных компьютерах. Этот принцип требует, чтобы программа вводилась в память компьютера также, как в нее вводятся данные.

История создания ЭВМ

В истории развития вычислительной техники принято выделять поколения ЭВМ. Переход от одного поколения к другому связан со сменой элементной базы на которой построен компьютер. Выделяют следующие четыре поколения ЭВМ:

первое поколение: 1946-1957 годы; элементная база – электронные вакуумные лампы; оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) – до 100 байт; быстродействие — до 10000 операций в секунду;

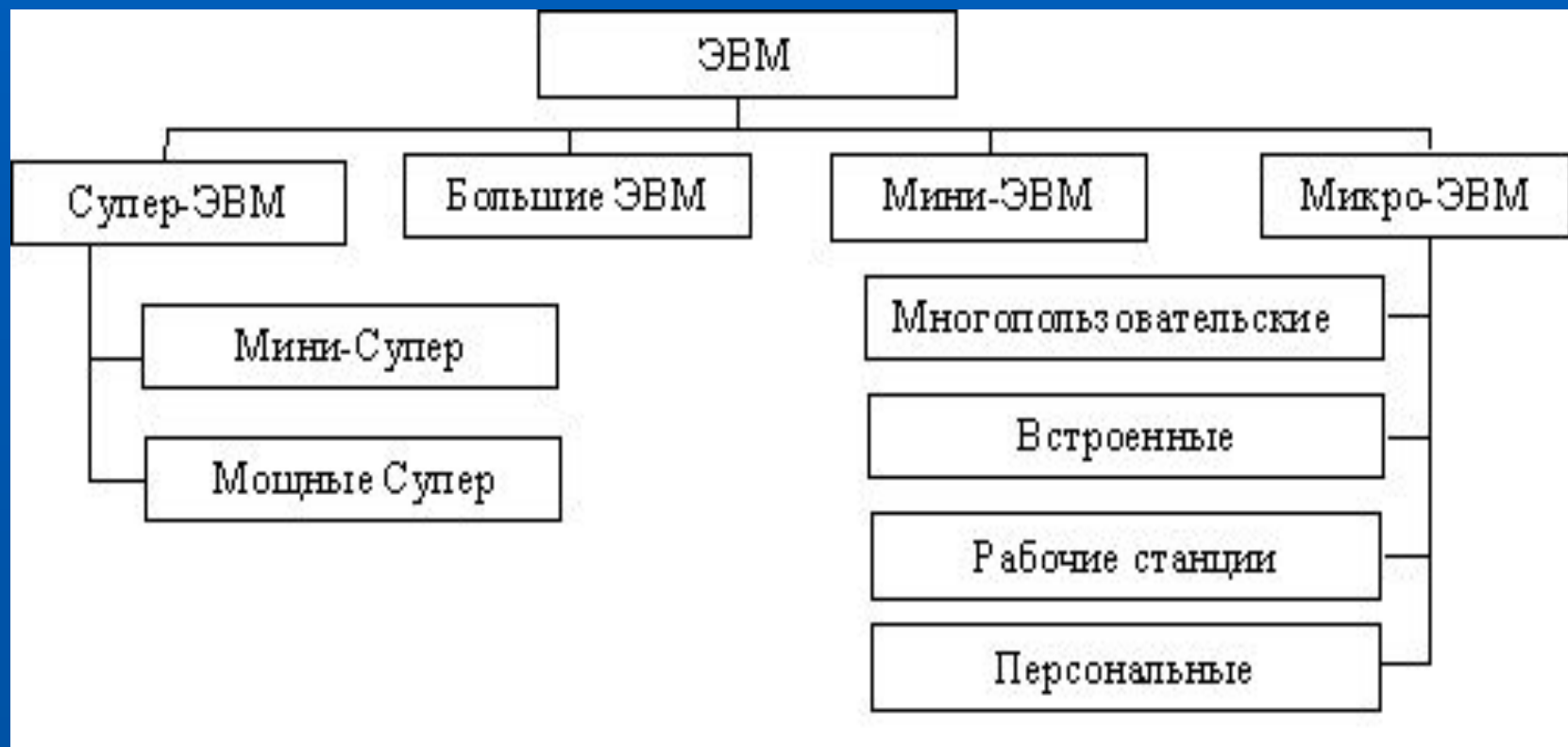
История создания ЭВМ

второе поколение: 1958-1964 годы; элементная база — транзисторы; ОЗУ — до 1000 байт; быстродействие — до 1 млн. операций в секунду;

третье поколение: 1965-1975 годы; элементная база — малые интегральные схемы; ОЗУ — до 10 Кбайт; быстродействие — до 10 млн. операций в секунду;

четвертое поколение: 1976 год; элементная база — большие (БИС) и сверхбольшие (СБИС) интегральные схемы; ОЗУ — от 100 Кбайт и выше; быстродействие — свыше 10 млн. оп/сек.

Классификация компьютеров



Суперкомпьютеры

1. Опережение потребности вычислений быстрогодействия существующих компьютерных систем (Problems of Grand Challenge)

- моделирование климата,
- геновая инженерия,
- проектирование интегральных схем,
- анализ загрязнения окружающей среды,
- создание лекарственных препаратов и др.

Оценка необходимой производительности более 10^{12} операций с плавающей запятой в секунду (1 Tflops)

Суперкомпьютеры

2. Теоретическая ограниченность роста производительности последовательных компьютеров

Традиционная фон Неймановская архитектура ЭВМ близка к своим физическим пределам, в то время как потребность решать всё более сложные задачи в реальном времени нарастает.

Несмотря на кажущееся благополучие в мире традиционных ЭВМ на подходе кризис технологий. Дальнейшее серьезное увеличение быстродействия только за счет совершенствования элементной базы становится принципиально невозможным, так как время срабатывания элементов оказывается сравнимым со временем прохождения сигналов по проводникам: $t = l/C$, где l – длина проводника, C – скорость света. А уменьшение длин проводников приводит к перегреву ЭВМ.

Суперкомпьютеры

Световым барьером в вычислительной технике называется соотношение: $d < C\tau$ или $d\nu < C$, где: d – линейный размер ЭВМ, C – скорость света, τ – длительность такта, ν – тактовая частота ЭВМ.

Скорость переключения современных электронных элементов настолько высока, что тактовое время τ современных супер-ЭВМ ограничивается, в основном, соотношением $d\nu < C$. Таким образом, световой барьер стал основным препятствием для повышения тактовой частоты, и дальнейшее наращивание быстродействия ЭВМ в этих условиях встречает серьёзные трудности. В силу $d\nu < C$, увеличение тактовой частоты ЭВМ связано с уменьшением линейного размера d , а последнее, в свою очередь, ограничено предельными возможностями макроскопической технологии, например, теплоотводом (Рис.1).

Теоретическая ограниченность роста производительности последовательных ЭВМ

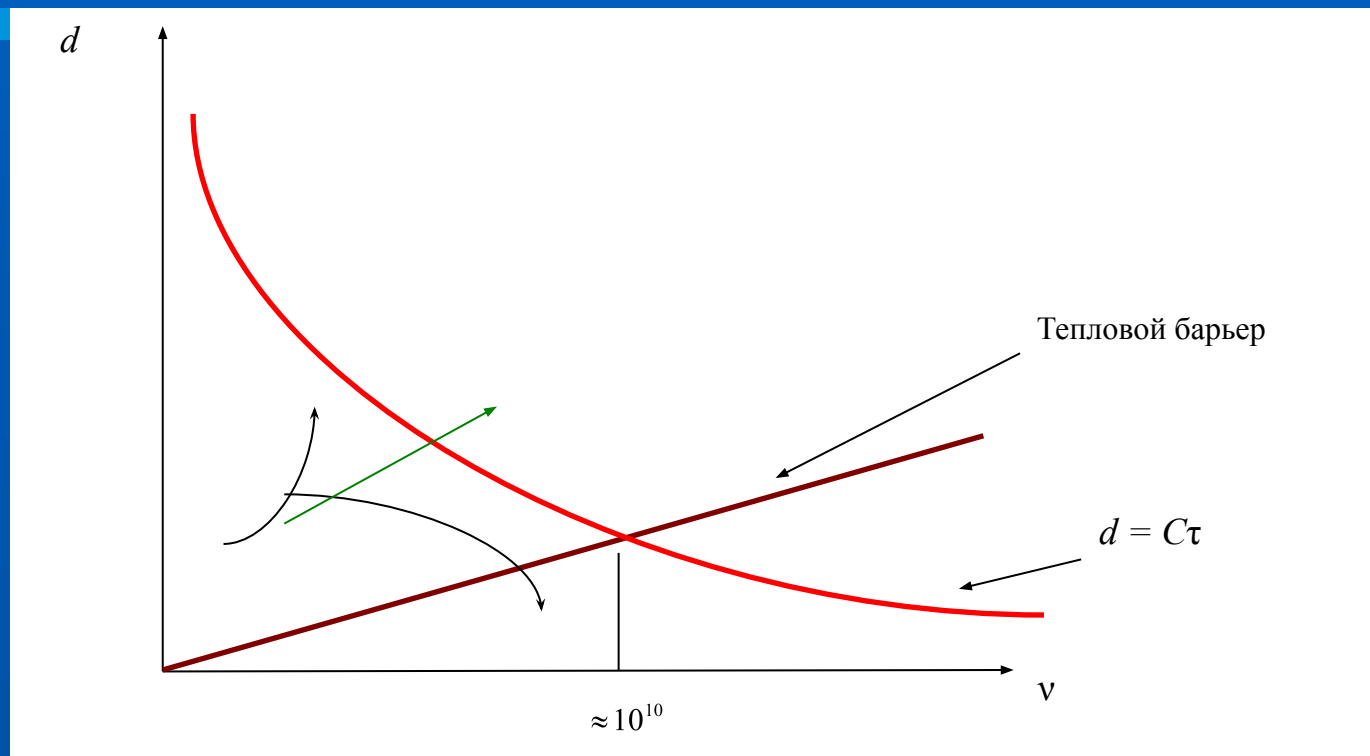


Рис.1. Световой и тепловой барьеры (1 – параллельные ЭВМ; 2 – релятивистские ЭВМ; 3 – последовательные ЭВМ).

Суперкомпьютеры

3. Резкое снижение стоимости многопроцессорных (параллельных) вычислительных систем,

1 Cray T90 – 1.8 GFlops (\$2 500 000),

8 Node IBM SP2 – 2.1 GFlops (\$500 000).

Например, седьмое место в списке самых быстрых компьютеров мира (Top500) занимает X с достигнутой производительностью 12250 Gflops (макс. 20240 Gflops). Кластерная система ручной сборки на базе процессоров Apple, собранная студентами Виргинского технического университета (США) под руководством профессоров.

ASCI White

29 июня 2000 года корпорация IBM сообщила об успешном завершении проекта построения радиозной системы ASCI White для Ливерморской Национальной Лаборатории (LLNL).

Говорилось, что данный суперкомпьютер, занимающий площадь размером в две баскетбольных площадки, станет самым мощным суперкомпьютером мира.

Сейчас он на девятом месте!

ASCI White

8192 процессора
12.3 TFLOPS
8 TB ОП, распр.
по 16-проц.
SMP-узлам,
160 TB дисковой
памяти



Доставка системы из лабораторий IBM в Roushkeepsie (шт. Нью-Йорк) в Ливермор (шт. Калифорния) потребовала 28 грузовиков-трейлеров.

ASCI White

Все узлы системы работают под управлением ОС AIX - варианта UNIX от IBM (в настоящее время установлена версия AIX 4.3). Среда программирования для ASCI White включает реализации интерфейсов MPI и OpenMP. Система будет использоваться учеными министерства Энергетики США для расчета сложных трехмерных моделей с целью поддержания ядерного оружия в безопасном состоянии.

Earth Simulator

Уже целых два года первенство по
производительности
удерживает японский
суперкомпьютер фирмы NEC

Earth Simulator:

5120 процессоров

40 TFLOPS / дост. 35 TFLOPS

10 ТВ ОП

4 теннисных корта, 3 этажа

Software: for the most part
Fortran using MPI



Архитектура ЭВМ

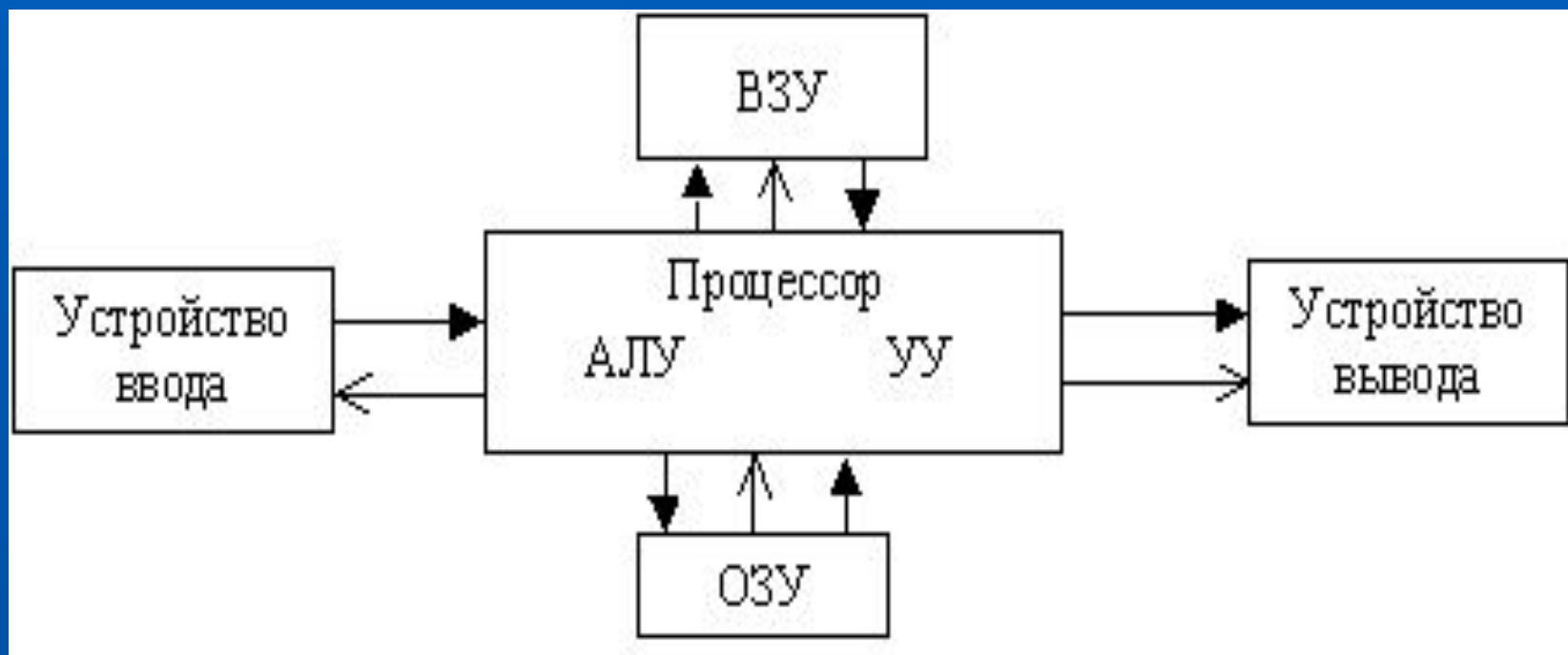
Архитектура — это наиболее общие принципы построения ЭВМ, реализующие программное управление работой и взаимодействие основных узлов.

Архитектура ЭВМ

К понятию архитектуры относятся следующие принципы построения ЭВМ:

- структура памяти ЭВМ;
- способы доступа к памяти и внешним устройствам;
- возможность изменения конфигурации компьютера;
- система команд;
- форматы данных;
- организация интерфейса.

Архитектура фон Неймана



Software

1. Системное ПО

Операционная система – программная оболочка аппаратных средств компьютера, обеспечивающая управление всеми ресурсами машины.

Назначение:

- 1) поддержка работы всех программ, обеспечение их взаимодействия с аппаратурой;
- 2) предоставление пользователю возможностей общего управления машиной.

Состав ОС: файловая система; процессор командного языка; драйверы устройств; интерфейс пользователя.

Software

Драйверы — аппаратно-ориентированные программы, которые позволяют управлять вспомогательными устройствами.

Утилиты — сервисные программы (форматирование дисков, восстановление данных, коррекция логических и физических ошибок дисковых данных, дефрагментация, антивирусные программы, архиваторы и др.)

Software

Системы программирования – пакеты программ, которые позволяют вести разработку программного обеспечения. Содержат редактор, отладчик, интерпретатор, компилятор и др., объединенные единой системой меню.

Языки программирования: машинно-ориентированные, для системных программ, для технических расчетов, языки искусственного интеллекта, процедурные и т.п.

Software

2. Прикладное ПО

- Редакторы
- Издательские системы
- Программы обработки звуков
- Графические редакторы
- СУБД
- Электронные таблицы

Основные типы данных

Данные, хранящиеся в памяти ЭВМ представляют собой совокупность нулей и единиц (битов). Биты объединяются в последовательности: байты, слова и т.д. Каждому участку оперативной памяти, который может вместить один байт или слово, присваивается порядковый номер (адрес).

Какой смысл заключен в данных, какими символами они выражены – буквенными или цифровыми, что означает то или иное число – все это определяется программой обработки. Все данные необходимые для решения практических задач подразделяются на несколько типов, причем понятие **тип** связывается не только с представлением данных в адресном

09/02/2023 МФ ПГУ пространстве способом их обработки.

Вопросы?
