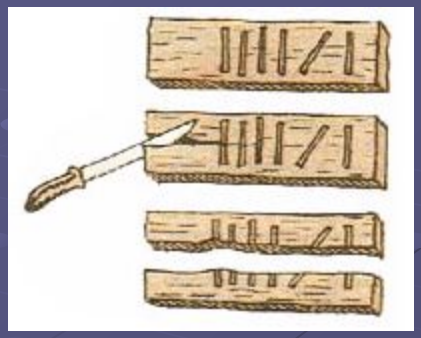
ИСТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Содержание

- Введение
- Счетные устройства до появления ЭВМ
- Электронно-вычислительный период
- Перспективы развития
- Заключение

Первые средства счета

- Кости с зарубками («вестоницкая кость», Чехия, 30 тыс. лет до н.э)



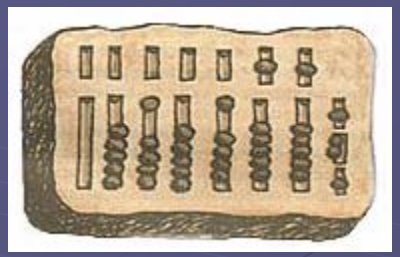
- Узелковое письмо (Южная Америка, VII век н.э.)
  - узлы с вплетенными камнями
  - Обозначали ушедших на войну, умерших, родившихся и другое.

Счет на камнях

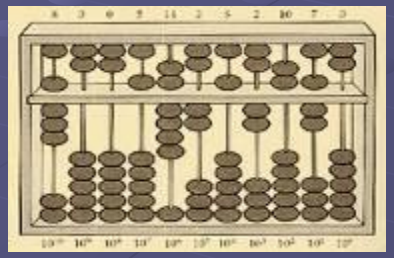
Первобытный человек складывал из камней пирамиду и определял, сколько в ней камней, но если число было велико, он складывал из камней более мелкие пирамиды одинаковой величины.

Абак

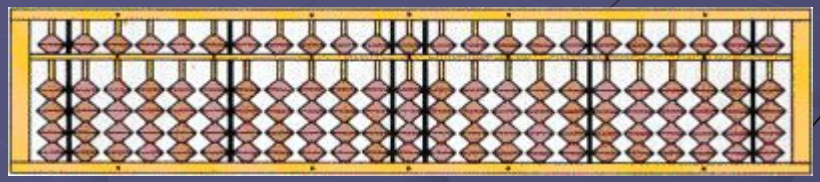
- Абак (Древний Рим) - V-VI век.



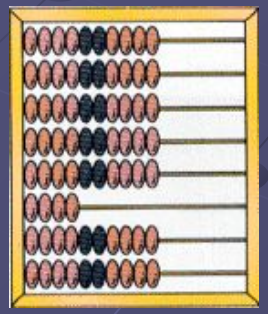
- Суан-пан (Китай) - VI век.



- Соробан (Япония) – XV-XVI века.

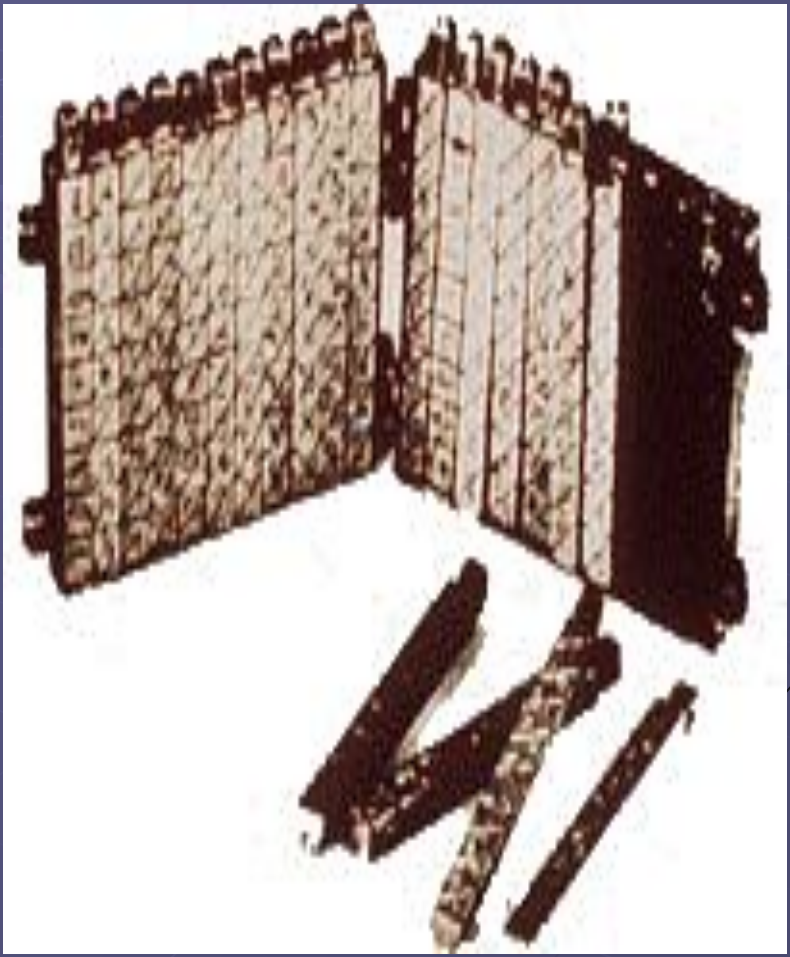


- Счеты (Россия) – XVII век.



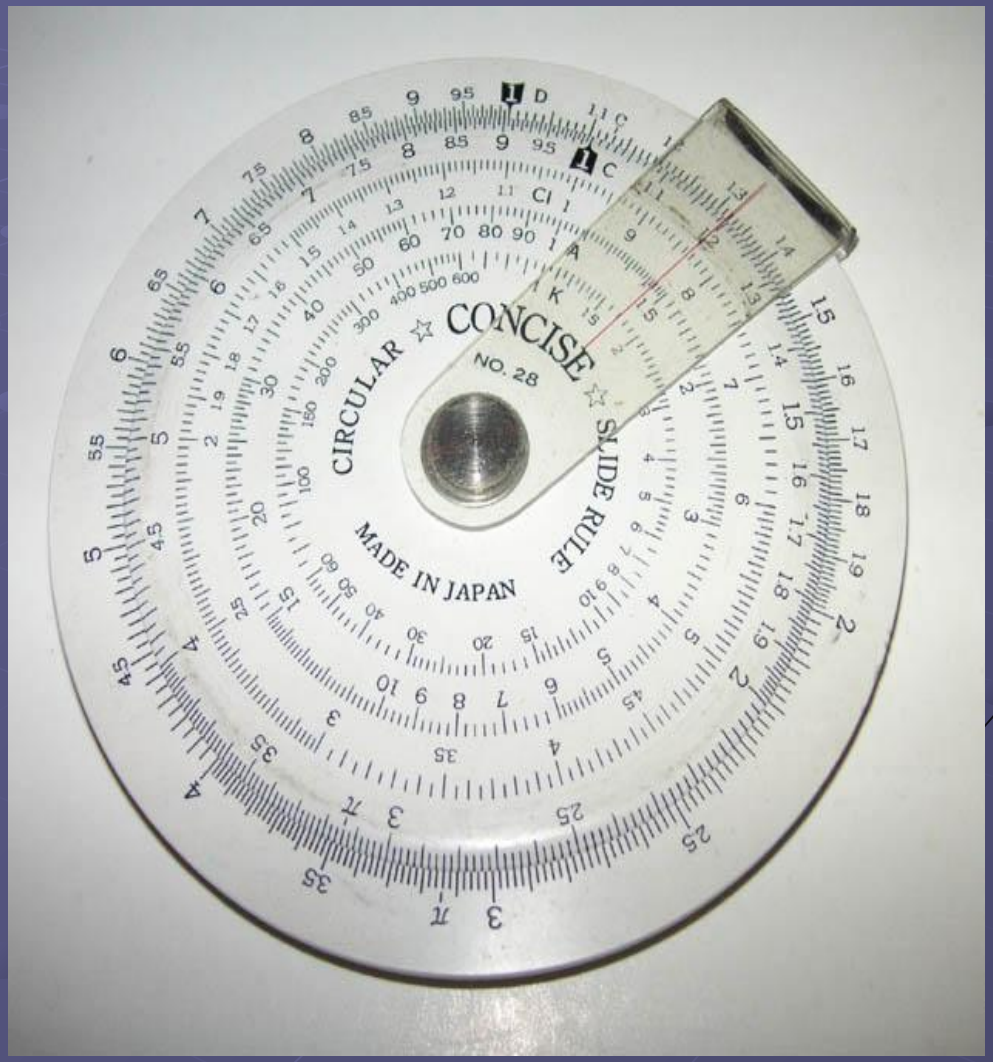
Палочки Непера

Первым устройством для выполнения умножения был набор деревянных брусков, известных как палочки Непера. Они были изобретены шотландцем Джоном Непером (1550-1617гг.). На таком наборе из деревянных брусков была размещена таблица умножения. Кроме того, Джон Непер изобрел логарифмы.



Логарифмическая линейка

В 1654 г. Роберт Биссакар, а в 1657 г. независимо С. Патридж (Англия) разработали прямоугольную логарифмическую линейку - это счетный инструмент для упрощения вычислений, с помощью которого операции над числами заменяются операциями над логарифмами этих чисел. Конструкция линейки сохранилась в основном до наших дней.



Первые проекты счетных машин

- *Леонардо да Винчи* (XV век) – суммирующее устройство с зубчатыми колесами:
  сложение 13-разрядных чисел

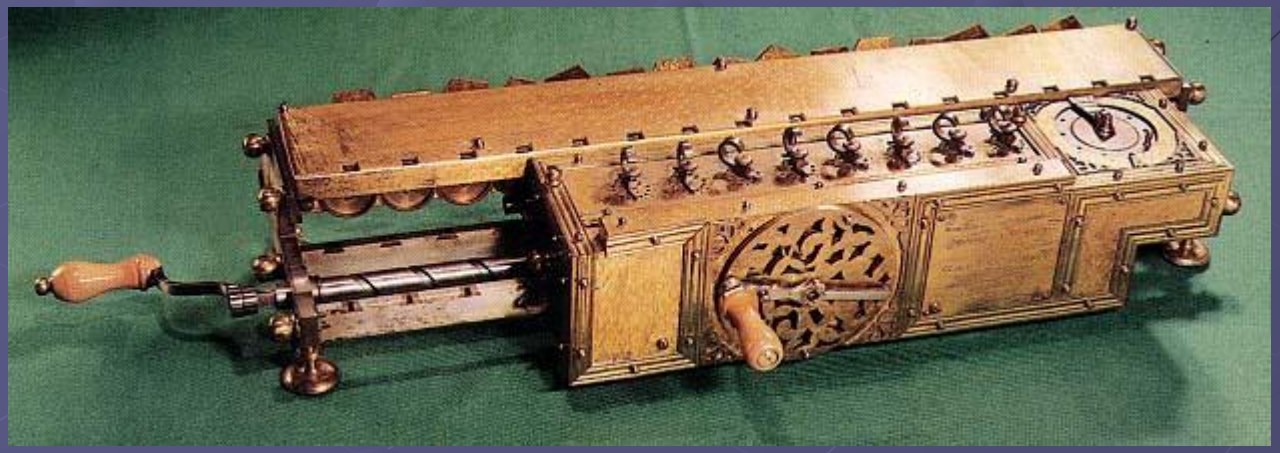
- *В. Шиккард* (XVI век) – суммирующие «счетные часы»: сложение и умножение 6-разрядных чисел

«Паскалина» (1642)

- *Блез Паскаль* (1623 - 1662)
- машина построена.
- зубчатые колеса
- сложение и вычитание 8-разрядных чисел

Машина Лейбница (1672)

- *Вильгельм Готфрид Лейбниц* (1646 - 1716)
- сложение, вычитание, умножение, деление!
- 12-разрядные числа



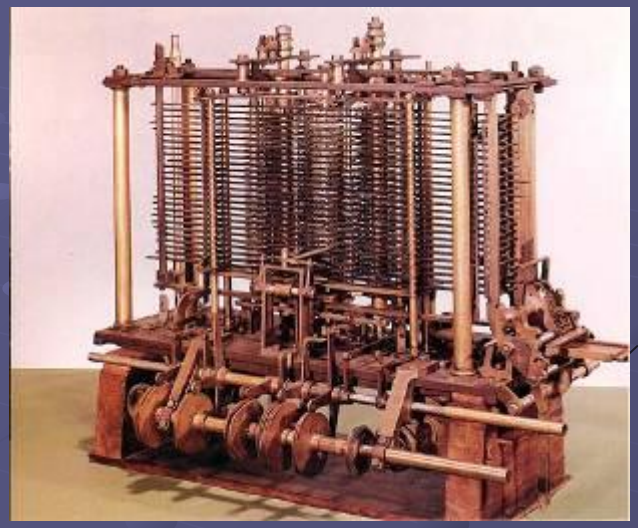
Перфокарты Жаккара

Французский ткач и механик Жозеф Жаккар создал первый образец машины, управляемой введением в нее информацией. В 1802 г. о построил машину, котора облегчила процесс производства тканей со сложным узором.

Арифмометр Однера (1880)

В 1880г. В.Т. Однер создает в России арифмометр с зубчаткой с переменным количеством зубцов, а в 1890 году налаживает массовый выпуск усовершенствованных арифмометров .

Аналитическая машина Ч. Бэббиджа (1821)

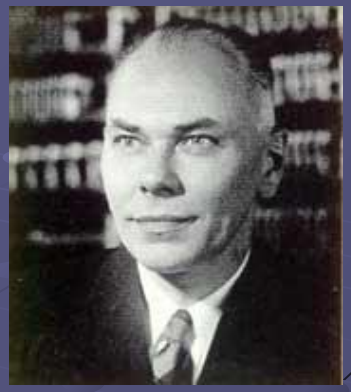


- Построена в 1960-х годах по чертежам Ч. Бэббиджа.
- Автоматическое выполнение операций («мельница»).
- Для хранения данных используется память («склад»).
- Программа вводится «на ходу».
- Первая программистка – *Ада Лавлейс* (1842).

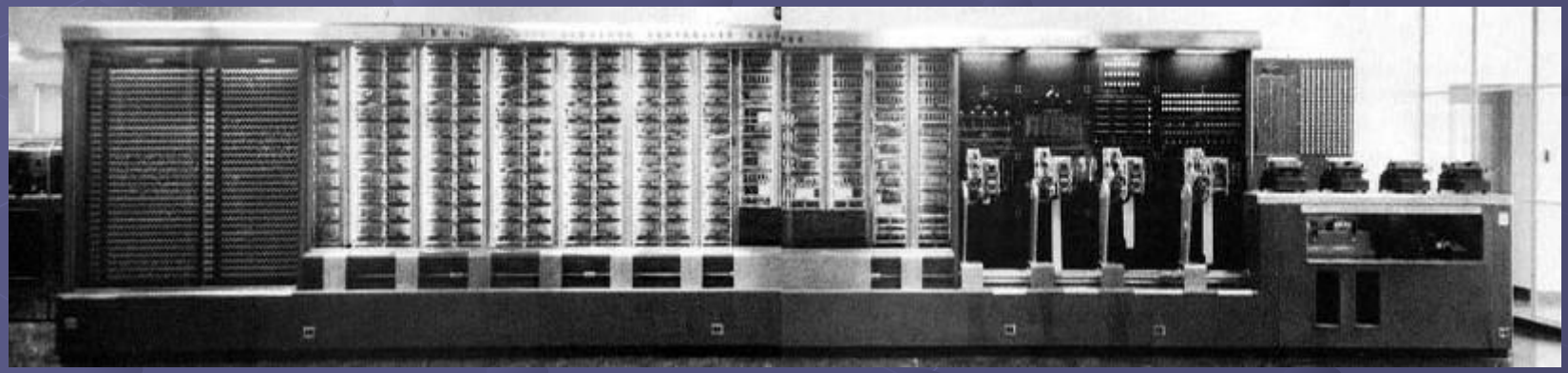
Сложные механические устройства

- Машина Германа Холлерита.
  (идея перфокарты, электрический ток)
- *Машина Кондрада Цузе* (первая двоичная цифровая машина).

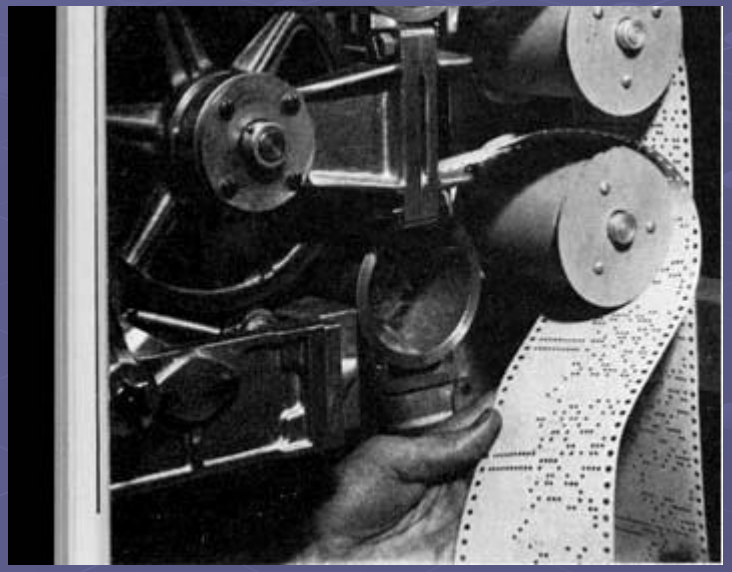
«Марк-I» (1944)



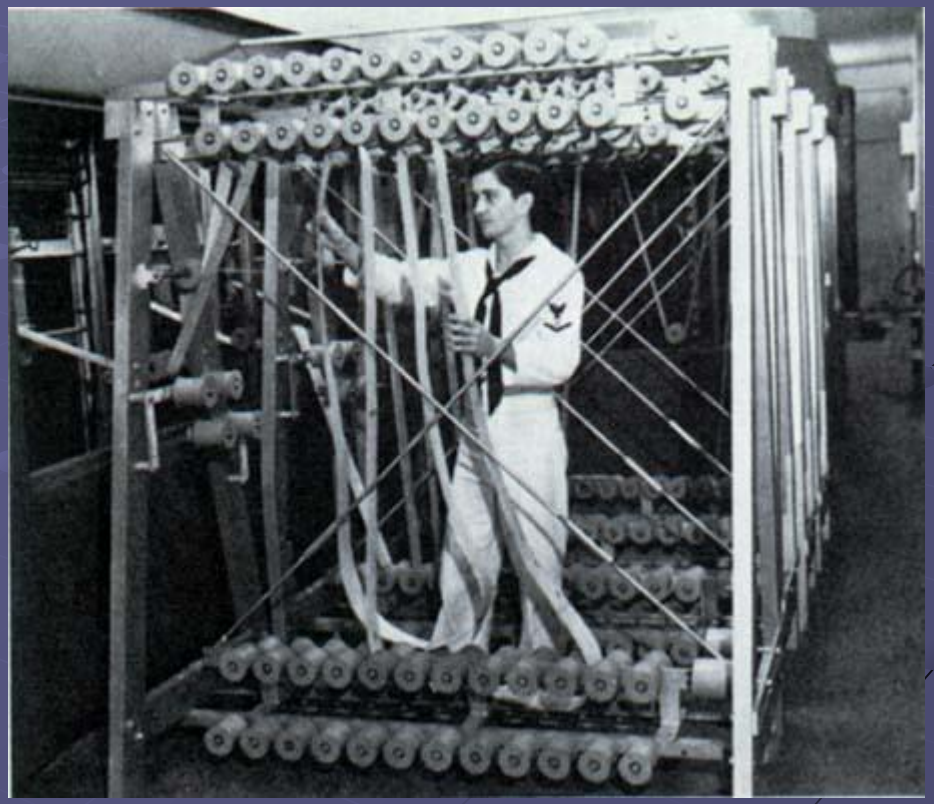
- Разработчик – *Говард Айкен* (1900-1973)
- Первый автоматический компьютер в США:
  - длина 17 м, вес 5 тонн
  - 75 000 электронных ламп
  - 3000 механических реле
  - сложение – 3 секунды, деление – 12 секунд



«Марк-I» (1944)



Хранение данных на бумажной ленте



А это – программа…

Аналоговые вычислительные машины

Достоинства АВМ:

- высокая скорость решения задач, соизмеримая со скоростью прохождения электрического сигнала;
- простота конструкции АВМ;
- лёгкость подготовки задачи к решению;
- наглядность протекания исследуемых процессов, возможность изменения параметров исследуемых процессов во время самого исследования.

Недостатки АВМ:

- малая точность получаемых результатов (до 10%);
- алгоритмическая ограниченность решаемых задач;
- ручной ввод решаемой задачи в машину;
- большой объём задействованного оборудования, растущий с увеличением сложности задачи.

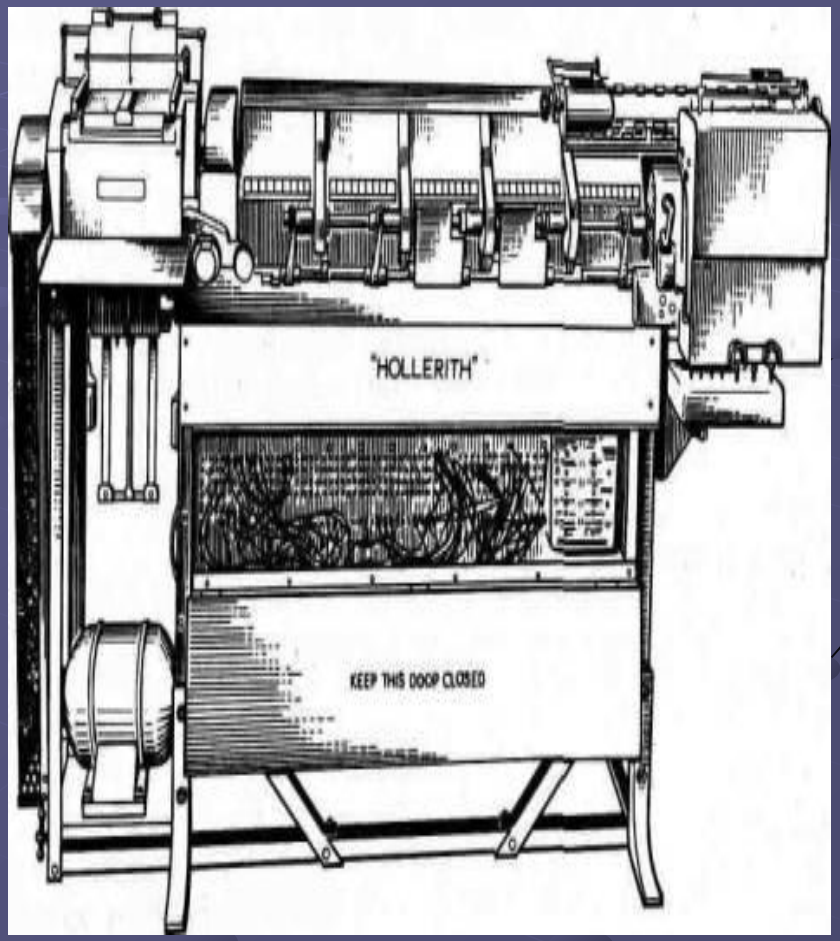
Электронно-вычислительные машины

Достоинства ЭВМ:

- высокая точность вычислений;
- универсальность;
- автоматический ввод информации, необходимый для решения задачи;
- разнообразие задач, решаемых ЭВМ;
- независимость количества оборудования от сложности задачи.

Недостатки ЭВМ:

- сложность подготовки задачи к решению (необходимость специальных знаний методов решения задач и программирования);
- недостаточная наглядность протекания процессов, сложность изменения параметров этих процессов;
- сложность структуры ЭВМ, эксплуатация и техническое обслуживание;
- требование специальной аппаратуры при работе с элементами реальной аппаратуры.



Поколения компьютеров

- I поколение (1945 - 1955)

  электронно-вакуумные лампы

- II поколение (1955 - 1965)

  транзисторы

- III поколение (1965 - 1980)

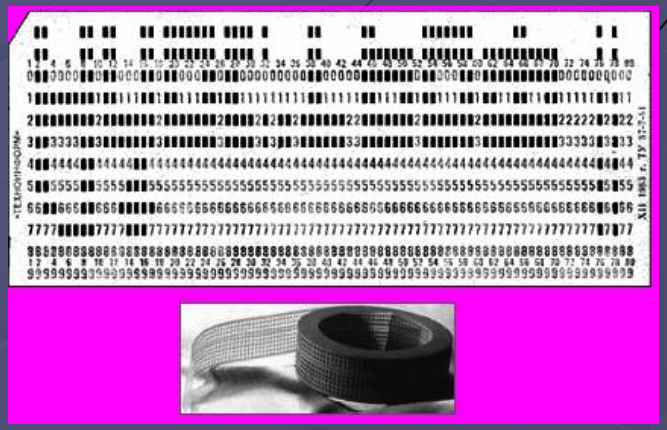
  интегральные микросхемы

- IV поколение (1980 - …)

  большие и сверхбольшие интегральные схемы (БИС и СБИС)

Первое поколение ЭВМ (1945-1955)

- на *электронных лампах*
- быстродействие 10-20 тысяч операций в секунду
- каждая машина имеет свой язык
- нет операционных систем
- ввод и вывод: перфоленты, перфокарты, магнитные ленты



Принципы фон Неймана

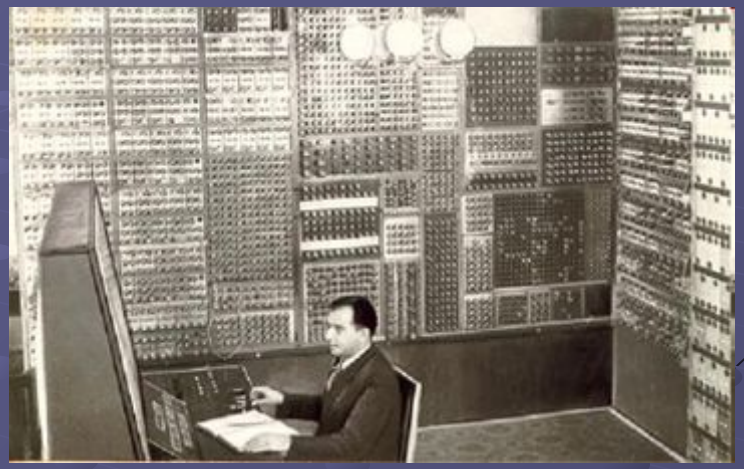
(«Предварительный доклад о машине EDVAC», 1945)

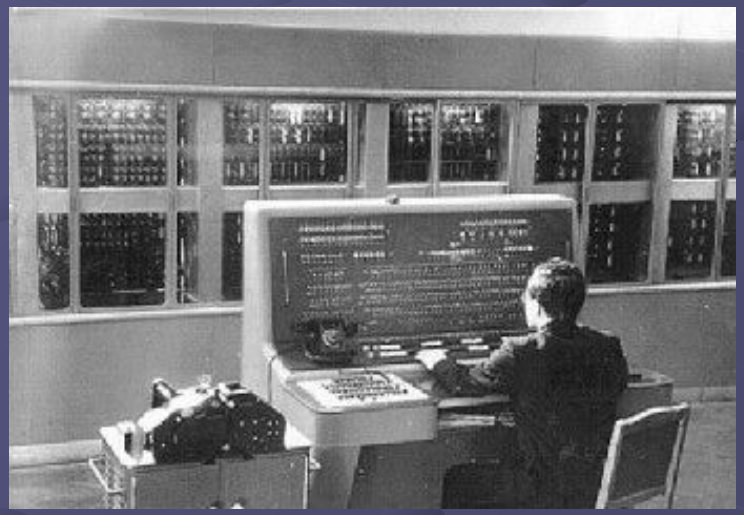
- **Принцип двоичного кодирования**: вся информация кодируется в двоичном виде.
- **Принцип программного управления:** программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определенной последовательности.
- **Принцип однородности памяти:** программы и данные хранятся в одной и той же памяти.
- **Принцип адресности:** память состоит из пронумерованных ячеек; процессору в любой момент времени доступна любая ячейка.

Джон фон Нейман

Компьютеры С.А. Лебедева

- 1951. МЭСМ – малая электронно-счетная машина
  - 6 000 электронных ламп
  - 3 000 операций в секунду
  - двоичная система
- 1952. БЭСМ – большая электронно-счетная машина
  - 5 000 электронных ламп
  - 10 000 операций в секунду





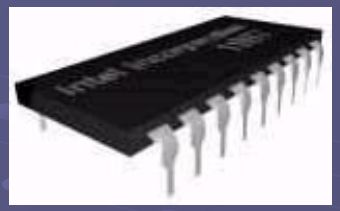
Второе поколение ЭВМ (1955-1965)

- на полупроводниковых элементах – *транзисторах* (1948, *Дж. Бардин*, *У. Брэттейн* и *У. Шокли*)
- быстродействие 10-200 тыс. операций в секунду
- первые операционные системы
- первые языки программирования: *Фортран* (1957), *Алгол* (1959)
- средства хранения информации: магнитные барабаны, магнитные диски

Второе поколение ЭВМ (1955-1965)

- 1953-1955. IBM 604, IBM 608, IBM 702
- 1965-1966. БЭСМ-6
  - 60 000 транзисторов
  - 200 000 диодов
  - 1 млн. операций в секунду
  - память – магнитная лента, магнитный барабан

Третье поколение ЭВМ (1965-1980)



- на *интегральных микросхемах* (1958, *Дж. Килби*)
- быстродействие до 1 млн. операций в секунду
- оперативная памяти – сотни тысяч байт
- операционные системы – управление памятью, устройствами, временем процессора
- языки программирования *Бэйсик* (1965), *Паскаль* (1970, *Н. Вирт*), *Си* (1972, *Д. Ритчи*)
- совместимость программ

Мэйнфреймы IBM

- 1964. IBM/360 фирмы IBM.
  - большие универсальные компьютеры (мэйнфреймы)
  - кэш-память
  - конвейерная обработка команд
  - операционная система OS/360
  - 1 байт = 8 бит (а не 4 или 6)
  - разделение времени
- 1970. IBM/370
- 1990. IBM/390

Компьютеры ЕС ЭВМ (СССР)

- 1971. ЕС-1020
  - 20 тыс. операций в секунду
  - память 256 Кб
- 1977. ЕС-1060
  - 1 млн. операций в секунду
  - память 8 Мб
- 1984. ЕС-1066
  - 5,5 млн. операций в секунду
  - память 16 Мб

Четвертое поколение ЭВМ (1980-…)

- компьютеры на больших и сверхбольших интегральных схемах (БИС, СБИС)
- персональные компьютеры
- появление пользователей-непрофессионалов, необходимость «дружественного» интерфейса
- быстродействие более 1 млрд. операций в секунду
- оперативная памяти – до нескольких гигабайт
- многопроцессорные системы
- компьютерные сети
- возможности мультимедиа (графика, анимация, звук)

Микропроцессоры

- 1971. Микропроцессор *Intel 4004*
  - 4-битные данные
  - 2250 транзисторов
  - 60 тыс. операций в секунду.

- 1974. Микропроцессор *Intel 8080*
  - 8-битные данные
  - деление чисел

Первый микрокомпьютер

- 1974. Микрокомпьютер «Альтаир-8800» (*Э. Робертс*)

- 1975. *Б. Гейтс* и *П. Аллен* написали транслятор языка Бейсик для «Альтаира»

Компьютеры «*Apple*»

- 1976. «*Apple-I*» *С. Возняк* и *С. Джобс*

- 1977. «*Apple-II*» - стандарт в школах США в 1980-х
  - тактовая частота 1 МГц
  - память 48 Кб
  - цветная графика
  - звук
  - встроенный язык Бейсик
  - первые электронные таблицы *VisiCalc*

Компьютеры «*Apple*»

- 1983. «*Apple-IIe*»
  - память 128 Кб
  - 2 дисковода 5,25 дюйма с гибкими дисками
- 1983. «*Lisa*»
  - первый компьютер, управляемый мышью
- 1984. *«Apple-IIc»*
  - *портативный компьютер*
  - *жидкокристаллический дисплей*

Компьютеры «*Apple*»

- 1984. «*Macintosh*»
  - системный блок и монитор в одном корпусе
  - нет жесткого диска
  - дискеты 3,5 дюйма
- 1985. *Excel* для «*Macintosh*»
- 1992. *PowerBook*

***PowerMac G3* (1997)**

***iMac* (1999)**

***PowerMac G4* (1999)**

***PowerMac G4 Cube* (2000)**

Компьютеры *IBM PC*

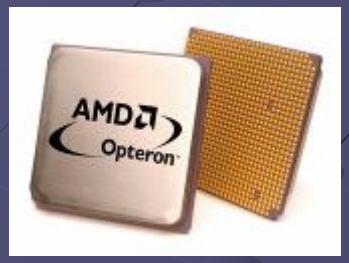
- 1981. *IBM 5150*
  - процессор *Intel 8088*
  - частота 4,77 МГц
  - память 64 Кб
  - гибкие диски 5,25 дюйма
- 1983. *IBM PC XT*
  - память до 640 Кб
  - винчестер 10 Мб
- 1985. *IBM PC AT*
  - процессор *Intel* 80286
  - частота 8 МГц
  - винчестер 20 Мб

Процессоры *Intel* для *IBM PC*

- 1985. *Intel* 80386
  - 275 000 транзисторов
  - виртуальная память
- 1989. *Intel* 80486
  - 1,2 млн. транзисторов
- 1993-1996. *Pentium*
  - частоты 50-200 МГц
- 1997-2000. *Pentium-II*, *Celeron*
  - 7,5 млн. транзисторов
  - частоты до 500 МГц
- 1999-2001. *Pentium-III, Celeron*
  - 28 млн. транзисторов
  - частоты до 1 ГГц
- 2000-… *Pentium 4*
  - 42 млн. транзисторов
  - частоты до 3,4 ГГц

Процессоры *AMD* для *IBM PC*

- 1995. *K5* (аналог *Pentium*)
- 1997. *K6*
  - частота 450 МГц
- 1999-2000. *Athlon K7* (*Pentium-III*)
  - частота до 1 ГГц
  - MMX, 3DNow!
- 2000-... *Duron (Celeron)*
  - частота до 1,8 ГГц
- 2001-.. *Athlon XP (Pentium 4)*
- 2003-… *Opteron* (*серверы*)
  - частота до 3 ГГц
- 2004-… *Sempron* (*Celeron D*)
  - частота до 2 ГГц



Microsoft Windows

- 1985. *Windows 1.0*
  - многозадачность
  - графический интерфейс
- 1992. *Windows 3.1*
  - виртуальная память
- 1993. *Windows NT*
  - профессиональная ОС
  - файловая система NTFS
- 1995. *Windows 95*
  - длинные имена файлов
  - вытесняющая многозадачность
  - файловая система FAT32
- 1998. *Windows 98*
- 2000. *Windows 2000, Windows Me*
- 2001. *Windows XP.*
- 2003. *Windows 2003 Server*
- 2006. *Windows Vista*

Устройства мультимедиа

Дисковод CD/DVD

Видеокарта

TV-тюнер

Звуковая карта

Звуковые колонки

Наушники

Микрофон

Джойстик

Геймпад

Руль

Шлемы виртуальной реальности

Современная цифровая техника

Ноутбук

КПК – карманный персональный компьютер

MP3-плеер

Электронная записная книжка

Мультимедийный проектор

Цифровой фотоаппарат

Цифровая видеокамера

GPS-навигатор

V поколение компьютеров - ? (Япония, 1980-е годы)

- Цель – создание суперкомпьютера с функциями искусственного интеллекта
- Основные черты проекта:
  - обработка *знаний* с помощью логических средств (язык Пролог)
  - сверхбольшие базы данных
  - использование параллельных вычислений
  - распределенные вычисления
  - голосовое общение с компьютером
  - постепенная замена программных средств на аппаратные
- Проблемы:
  - идея саморазвития системы провалилась
  - неверная оценка баланса программных и аппаратных средств
  - традиционные компьютеры достигли большего
  - ненадежность технологий
  - развитие Интернета – новая распределенная модель хранения данных
  - израсходовано 50 млрд. йен

Суперкомпьютеры

- 1972. «ILLIAC-IV» (США)
  - 20 млн. операций в секунду
  - многопроцессорная система
- 1976. «Cray-1» (США)
  - 166 млн. операций в секунду
  - память 8 Мб
  - векторные вычисления
- 1980. «Эльбрус-1» (СССР)
  - 15 млн. операций в секунду
  - память 64 Мб
- 1985. «Эльбрус-2» (СССР)
  - 8 процессоров
  - 125 млн. операций в секунду
  - память 144 Мб
  - водяное охлаждение

Суперкомпьютеры

- 1985. «Cray-2»
  - 2 млрд. операций в секунду
- 1989. «Cray-3»
  - 5 млрд. операций в секунду
- 1995. «GRAPE-4» (Япония)
  - 1692 процессора
  - 1,08 трлн. операций в секунду
- 2002. «Earth Simulator» (NEC)
  - 5120 процессоров
  - 36 трлн. операций в секунду
- 2007. «BlueGene/L» (IBM)
  - 212 992 процессора
  - 596 трлн. операций в секунду

Перспективы

Перспективы:

- квантовые компьютеры
  - эффекты квантовой механики
  - параллельность вычислений
  - 2006 – компьютер из 7 кубит
- оптические компьютеры («замороженный свет»)
- биокомпьютеры на основе ДНК
  - химическая реакция с участием ферментов
  - 330 трлн. операций в секунду

Спасибо за внимание!!