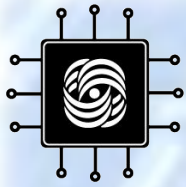




АРХИТЕКТУРА СОВРЕМЕННЫХ ЭВМ

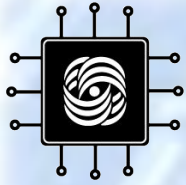
Лекция 1: *История компьютеров*

ВМиК МГУ им. М.В. Ломоносова, Кафедра АСВК
Чл.-корр., профессор, д.ф.-м.н. Королёв Л.Н.,
Ассистент Волканов Д.Ю.



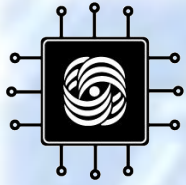
План курса (1)

- История компьютеров
- Общая организация компьютерных систем (Процессоры и память, внешние устройства)
- Цифровой логический уровень. Шины
- Уровень микроархитектуры



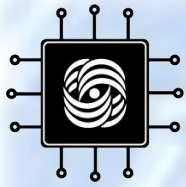
План курса (2)

- Уровень архитектуры набора команд
- Уровень операционной системы
- Уровень ассемблера
- Семейство архитектур Pentium 4
- Семейство архитектур SPARC
- Архитектура встроенных систем
- Многоядерные и многопроцессорные архитектуры



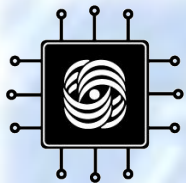
Литература

- Королёв Л.Н. "Архитектура электронных вычислительных машин" Москва, 2005, 272 стр.
- Таненбаум Э. С. "Архитектура компьютера. (5-е изд.)" Санкт-Петербург, 2006, 848 стр.
- Степанов А.Н. "Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей" Москва, 2007, 512 стр.



Как всё это сдавать?

- В декабре зачёт
- В процессе семестра с/р
 - $\geq 2/3$ от максимума -> автомат
 - $< 1/3$ – для зачёта допуск в виде реферата
 - зачёт устный

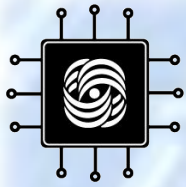


Давным-давно

Абак - 3000 До НЭ

- Костяшки на прутьях для вычислений
- Используется в Азии!



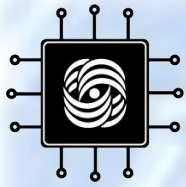


Логарифмическая линейка

Логарифмическая Линейка

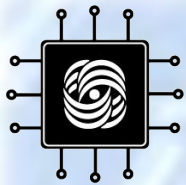
- Логарифмическая Линейка 1630
- Основана на правилах логарифмирования Нэпера
- Использовалась до 1970



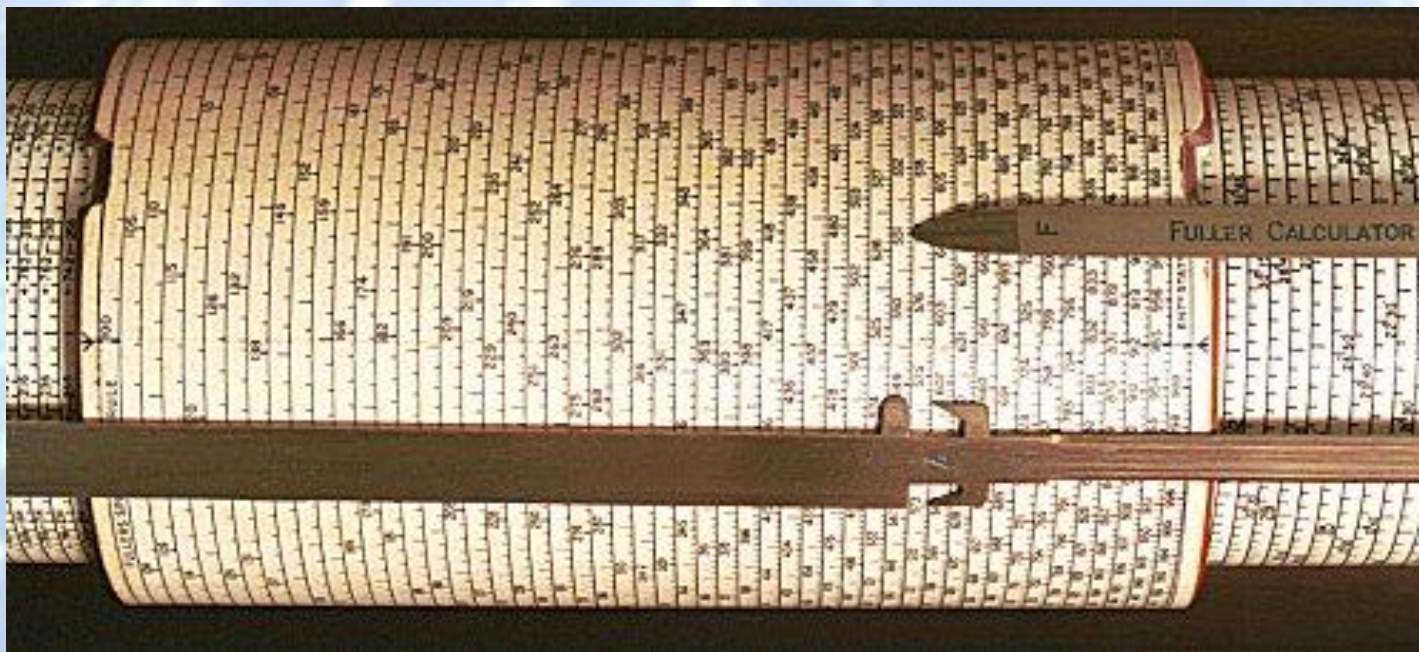


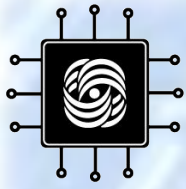
Логарифмические Линейки





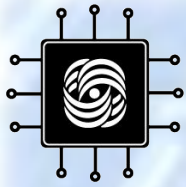
Цилиндрическая Логарифмическая Линейка





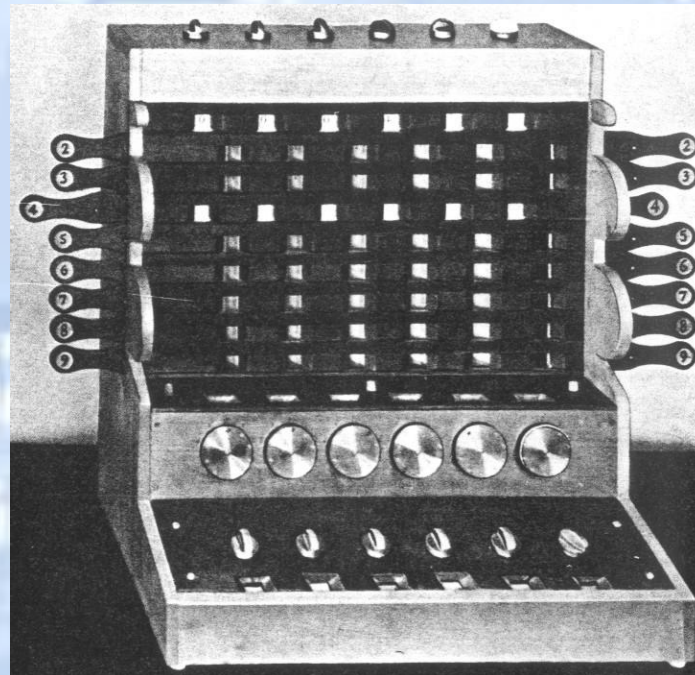
Спиральная Логарифмическая Линейка

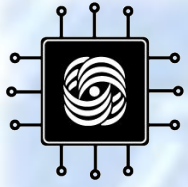




Вильям Шиккард (1592-1635)

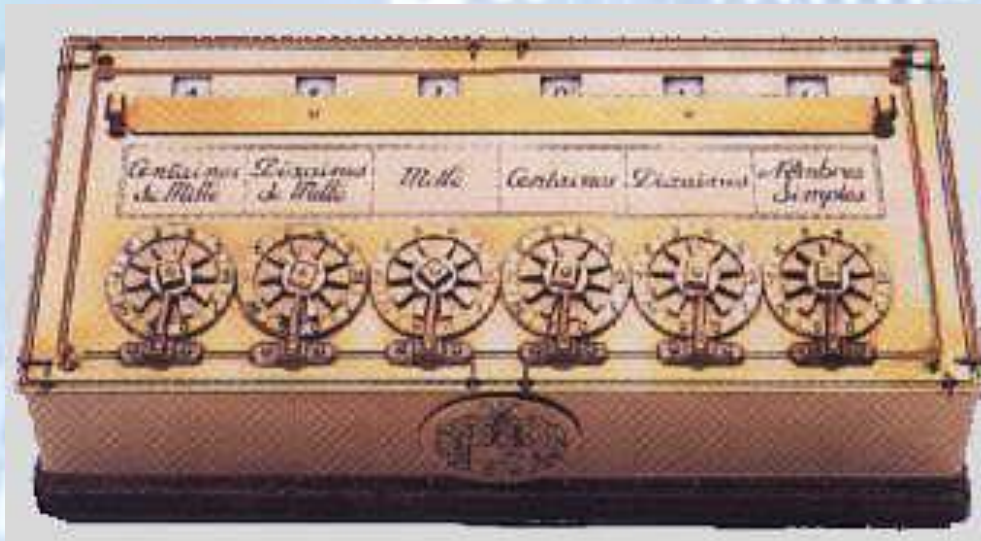
- Первая работающая машина для сложения

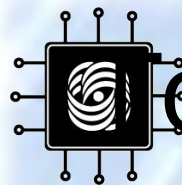




Блез Паскаль (1623-1662)

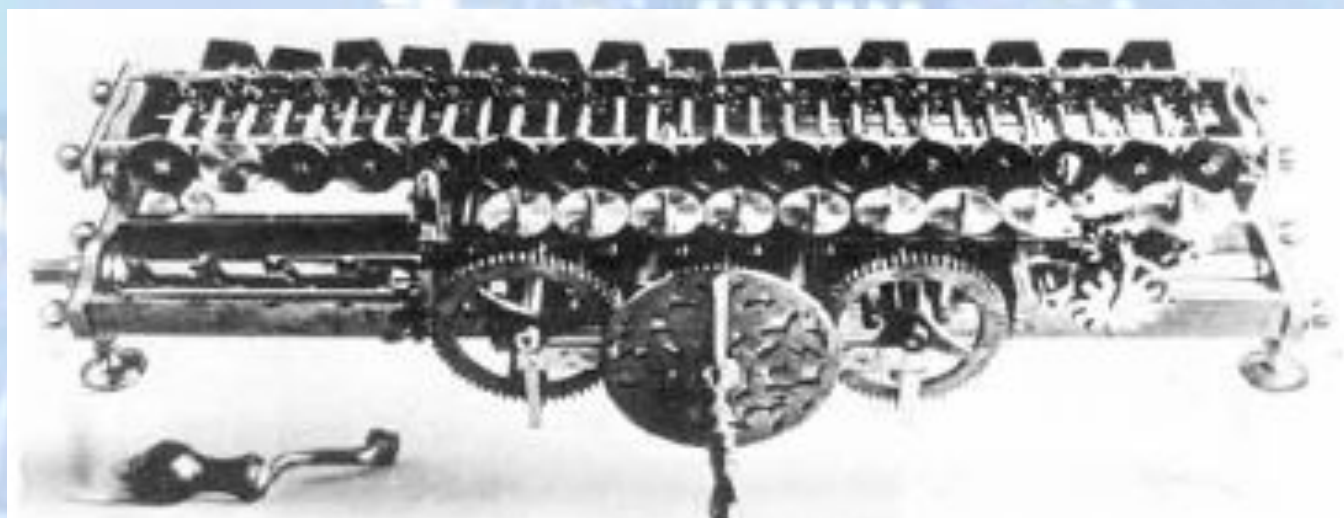
- Множество зубчатых колёс
- Вычитание в дополнительном коде

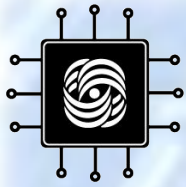




Готфрид Лейбниц (1646 – 1716)

- Механический калькулятор, выполняющий арифметические действия





XIX Век

Ткацкий станок Жакарда - 1801



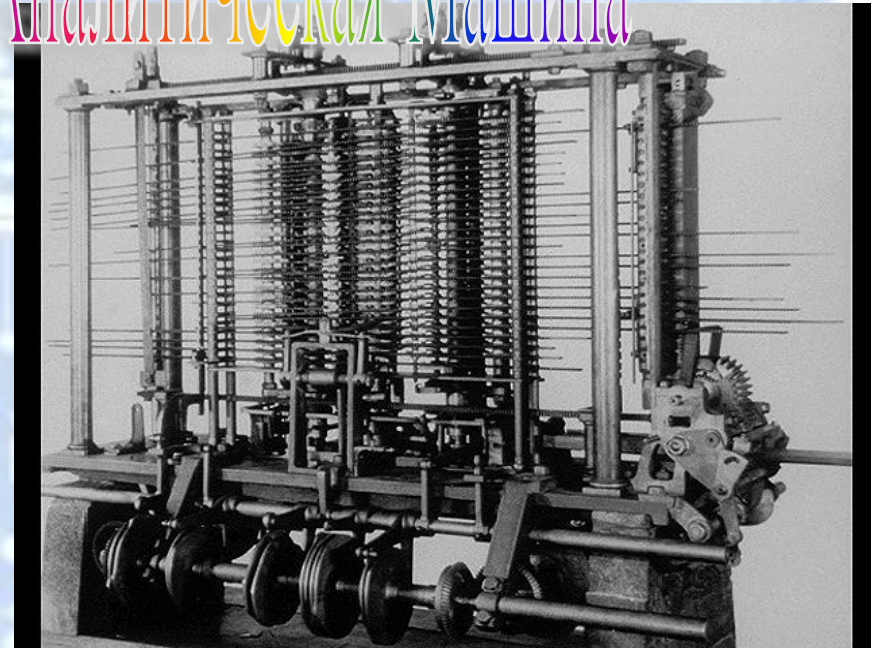
- Впервые сохраняется программа – металлические карты
- Первый промышленный компьютер
- Работает до сих пор!

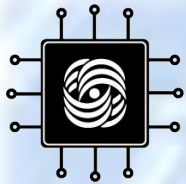


Чарльз Бэббидж - 1792-1871

- Разностная Машина 1822
 - Огромный калькулятор
- Аналитическая Машина 1833
 - Могла сохранять числа
 - Вычислитель “мельница” использовал металлические перфокарты для ввода
 - Была паровой машиной!
 - Точность до 6го знака после запятой

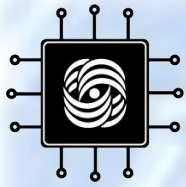
Аналитическая Машина



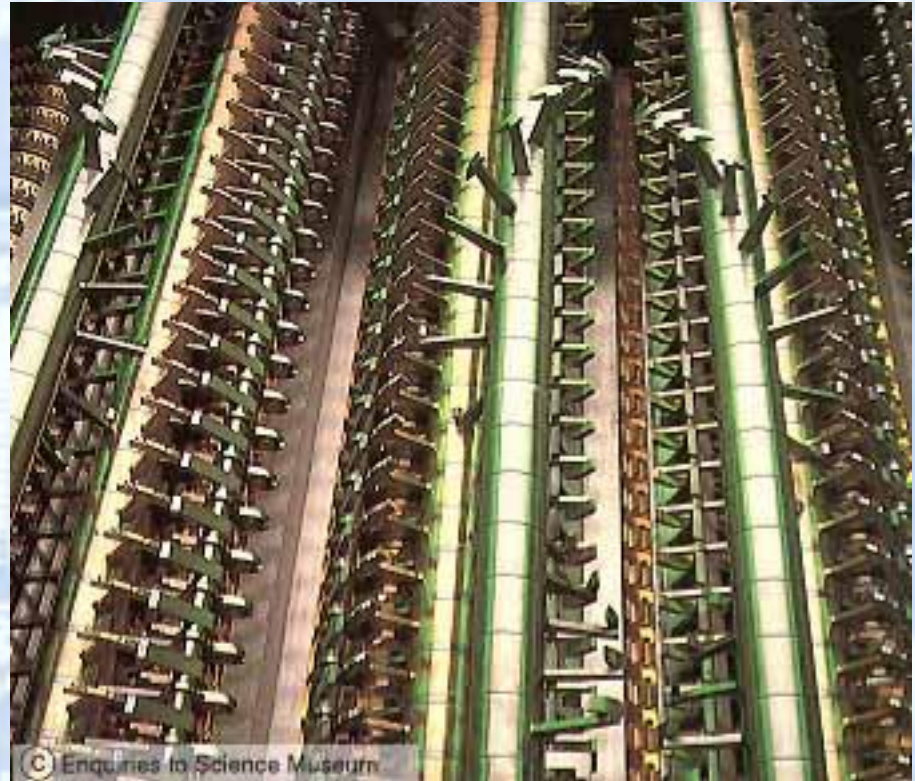
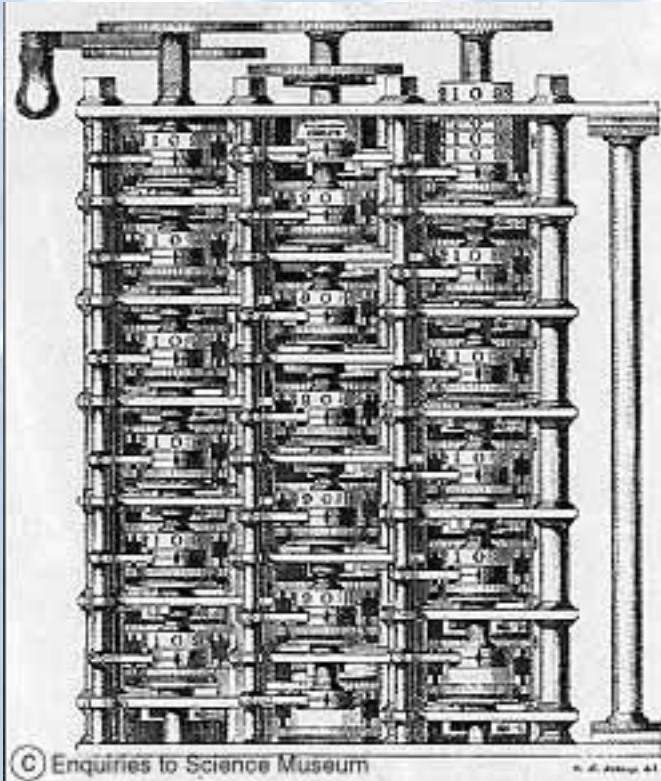


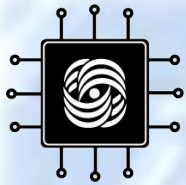
Принцип разностной машины

| | | |
|--------------|--------------|---------------|
| 0.7242758696 | 0.0008186515 | |
| 0.7250945211 | | -0.0000015403 |
| | 0.0008171112 | 0.0000000058 |
| 0.7259116323 | | -0.0000015345 |
| | 0.0008155767 | 0.0000000058 |
| 0.7267272090 | | -0.0000015287 |
| | 0.0008140480 | 0.0000000057 |
| 0.7275412570 | | -0.0000015230 |
| | 0.0008125250 | 0.0000000057 |
| 0.7283537820 | | -0.0000015173 |
| | 0.0008110077 | 0.0000000057 |
| 0.7291647897 | | -0.0000015117 |
| | 0.0008094960 | |
| 0.7299742857 | | |



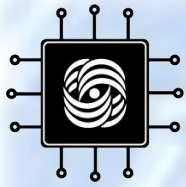
Разностная Машина



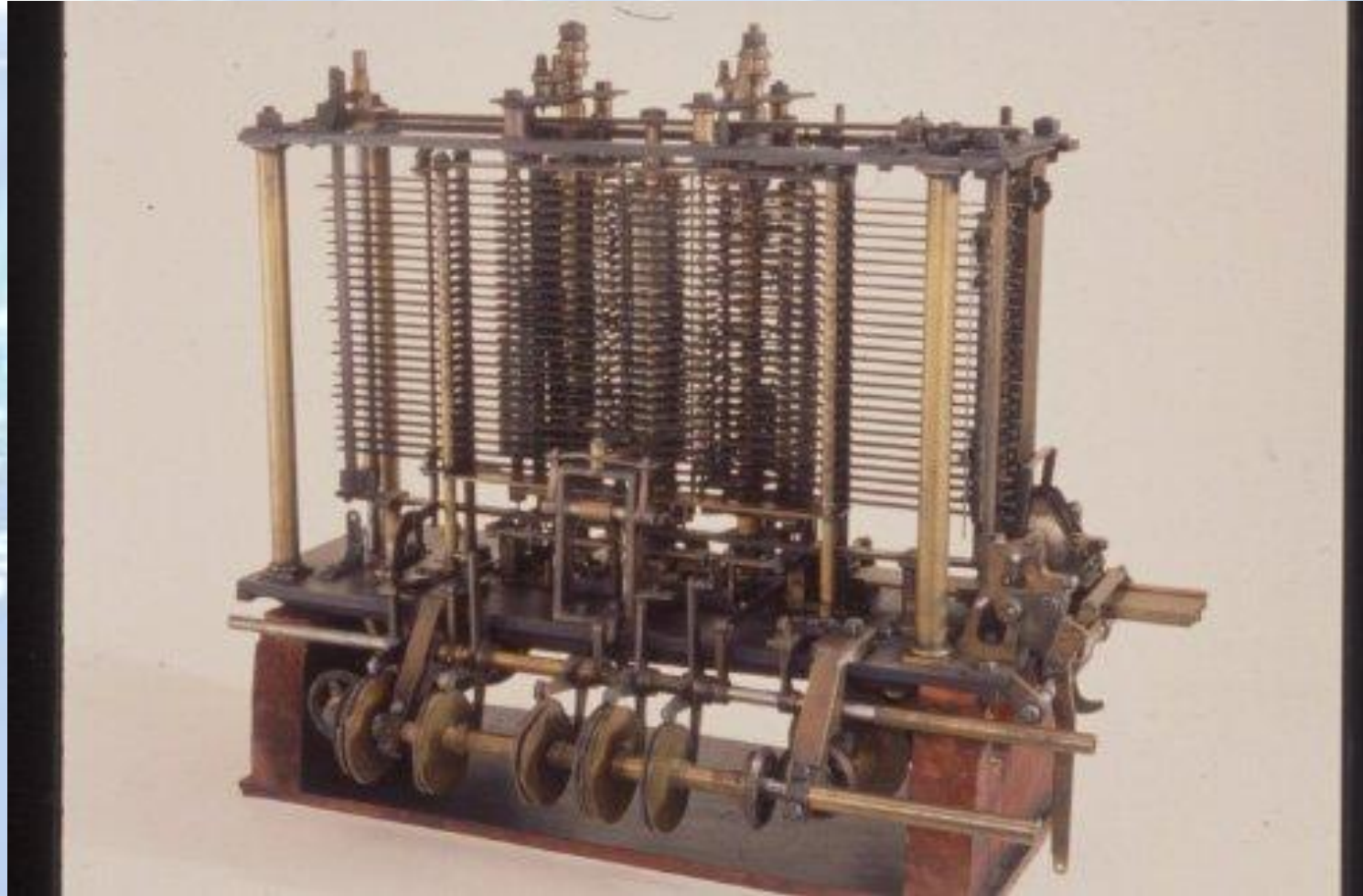


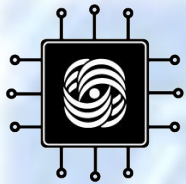
Разностная Машина



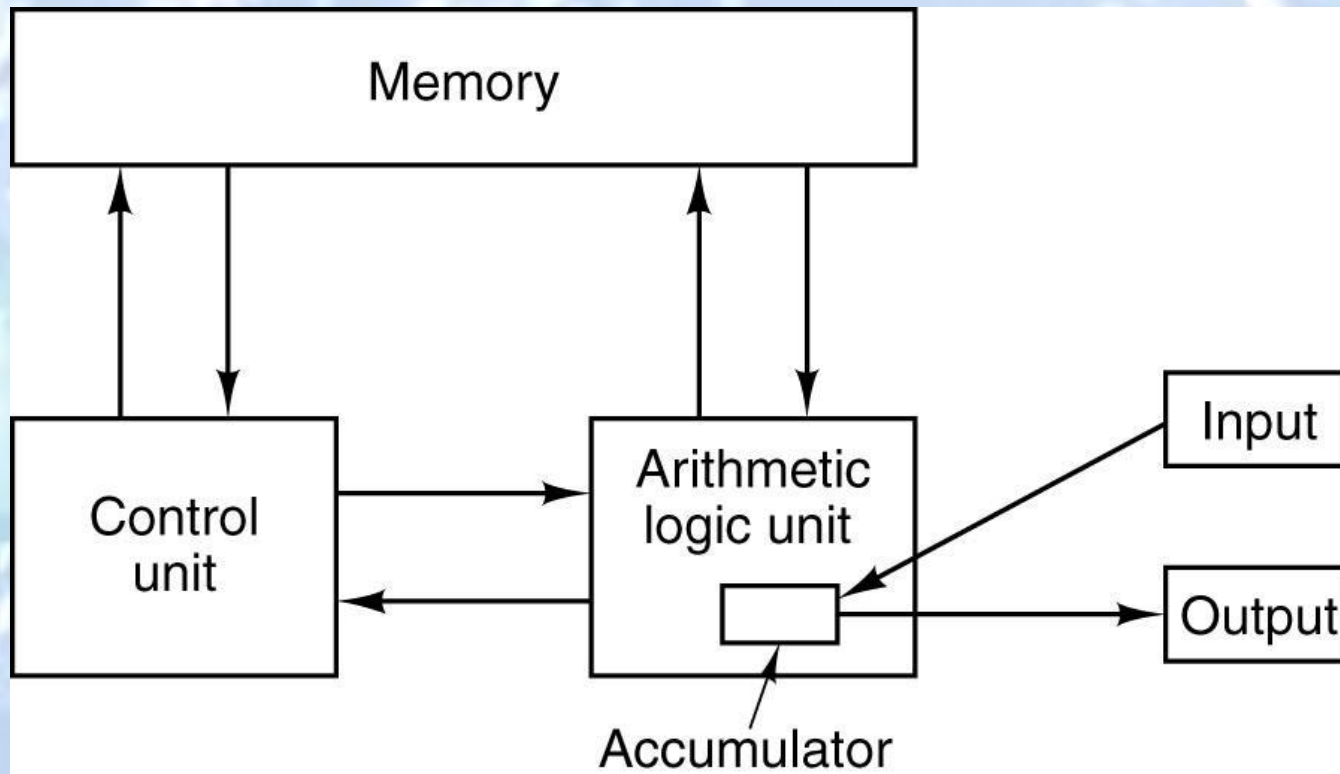


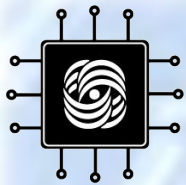
Аналитическая Машина





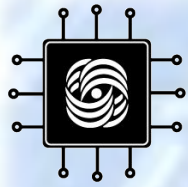
Машина Фон Неймана





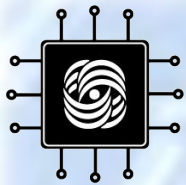
Дорр Фелт - Арифмометры(1886)



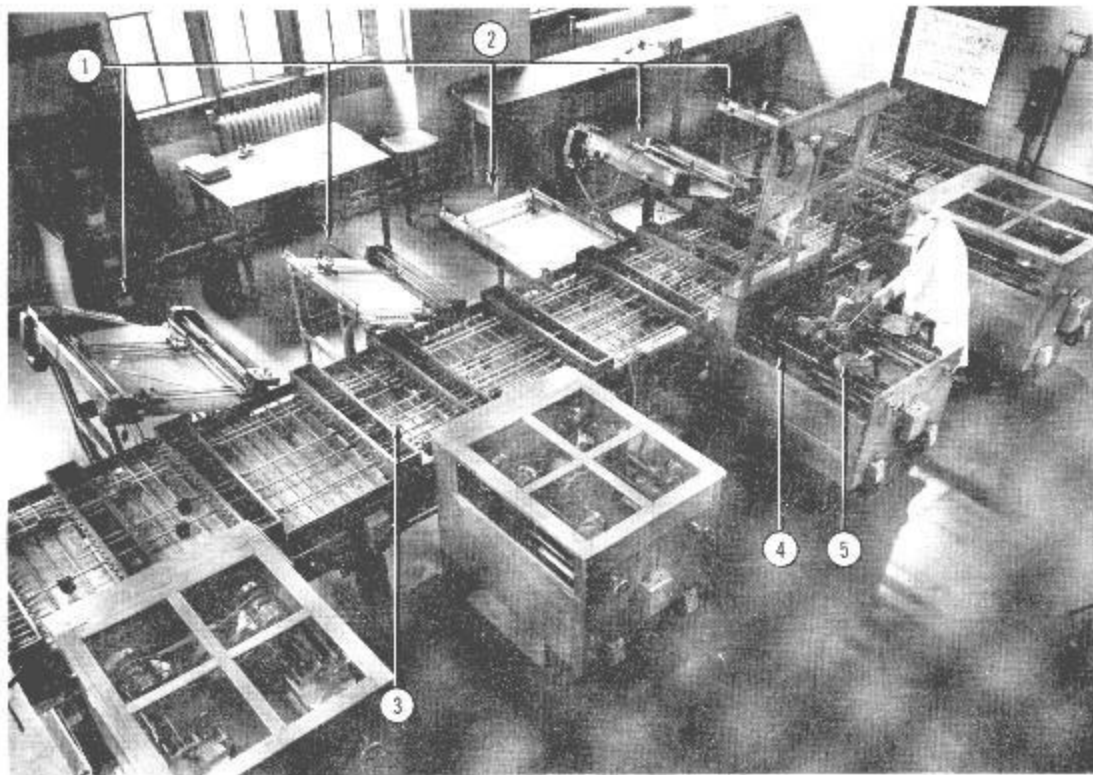


Дифференциальные Решатели

- Ванневар Буш разработал Дифференциальные Решатели - 1930`е
 - Для решения дифференциальных уравнений $dz = y dx$
 - Позже появились электрические версии

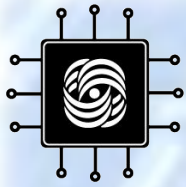


Дифференциальный Решатель



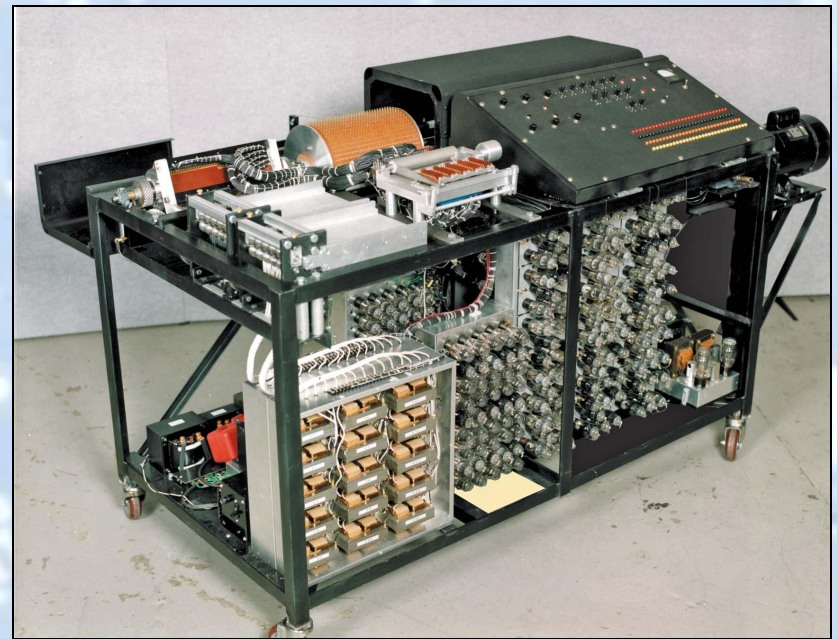
- | | | |
|----------------|---|--------------------|
| 1 Input table | 3 Shafts and gears used for interconnection | 4 Torque amplifier |
| 2 Output table | | 5 Integrator disk |

FIG. 4. The differential analyzer system, showing integrators, torque amplifiers, and shafting.



Релейные компьютеры

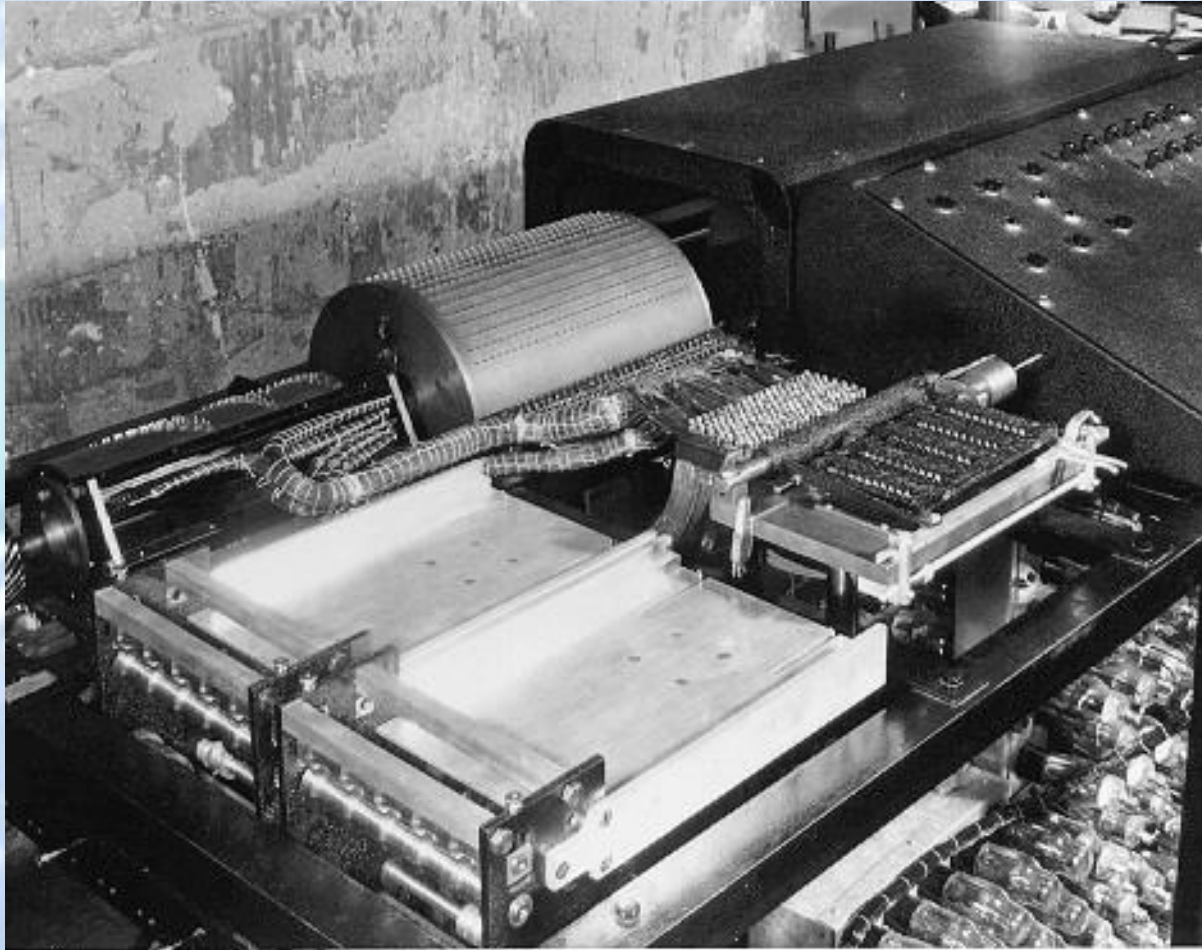
- Z1 1936
 - Конрад Цузе
 - Механический калькулятор
 - Включал управляющую систему и память
- Атанасов – Берри
Компьютер 1939
 - Первый электрический цифровой компьютер
 - Использовали электронные лампы для сохранения информации
 - Первый компьютер с двоичной системой

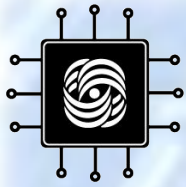


Компьютер Атанасова - Берри

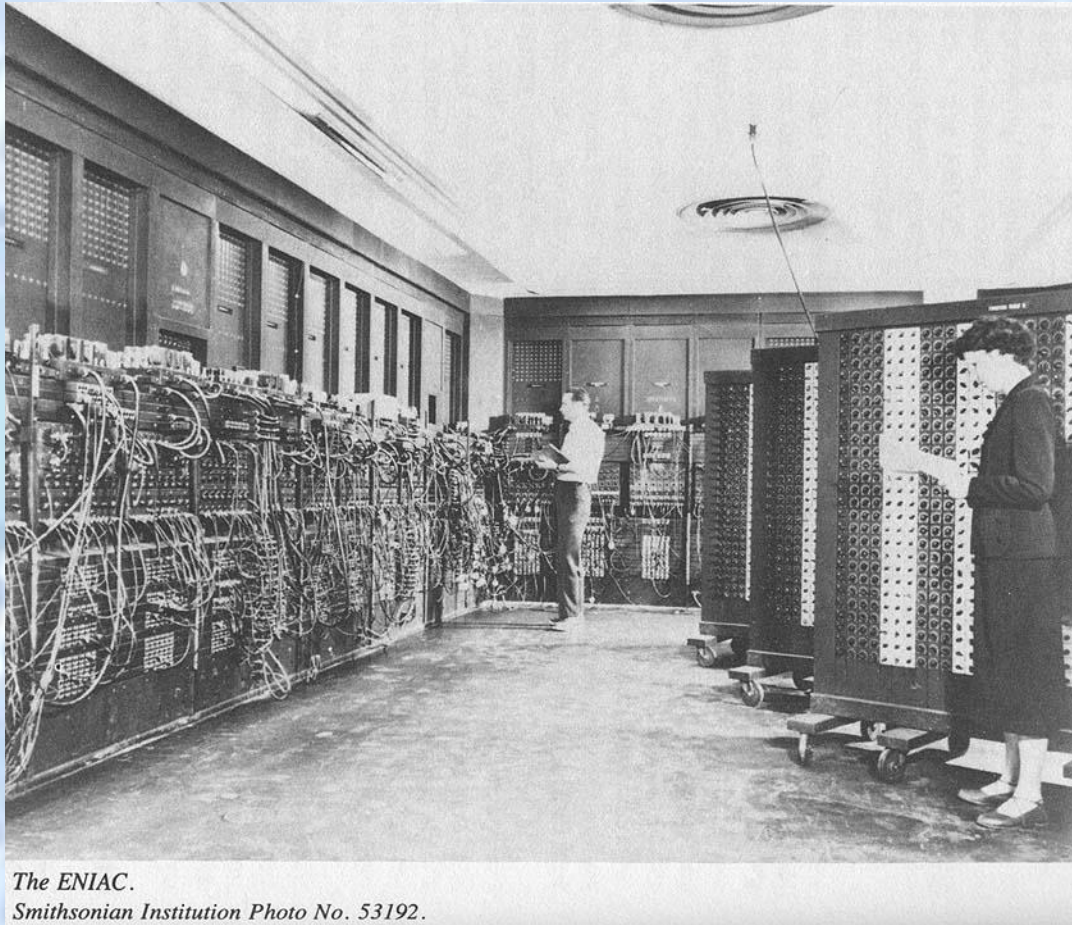


ABC

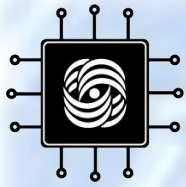




The ENIAC - 1944



*The ENIAC.
Smithsonian Institution Photo No. 53192.*



Электронные Лампы - 1941 - 1954

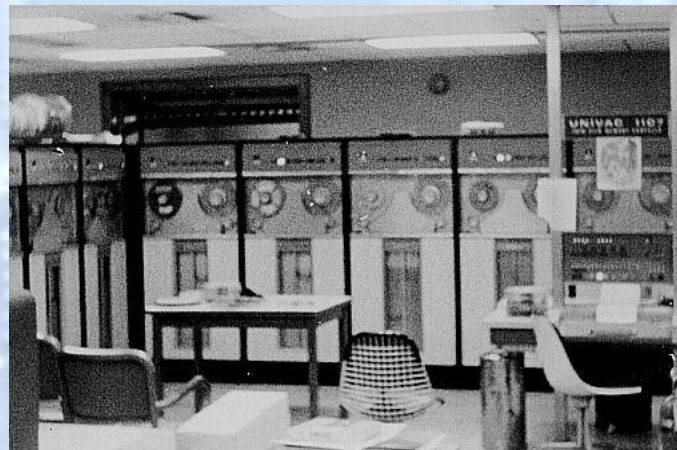
- **Компьютеры Первого Поколения** использовали электронные лампы
- Электронные лампы не содержат воздуха





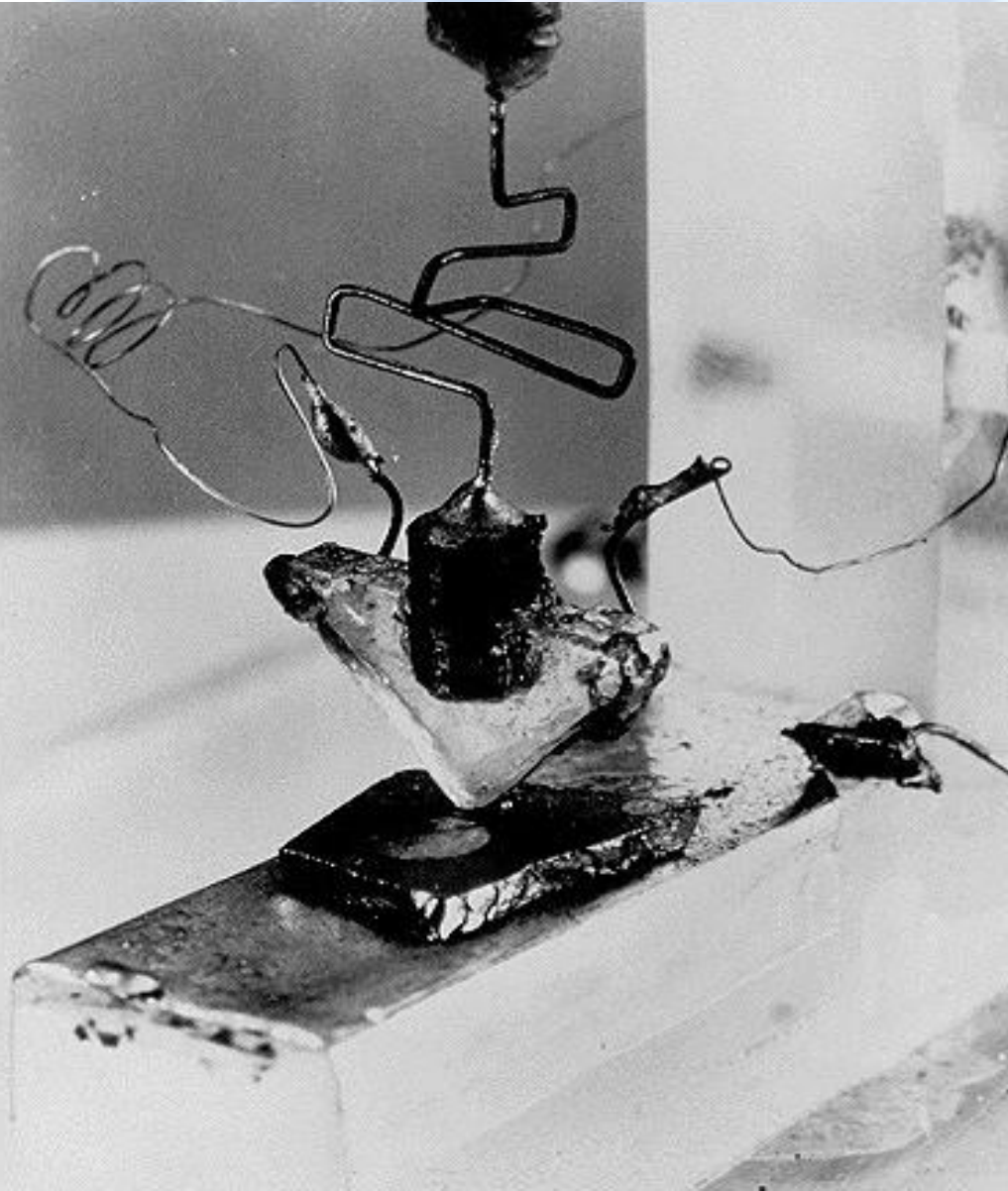
UNIVAC - 1951

- Первый полностью электронно-цифровой компьютер в США
- Создан в Университете Пенсильвания
- Весил 30 тонн
- Содержал 18,000 электронных ламп
- Стоил ~ \$487,000



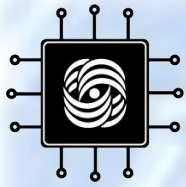


Первый Транзистор



- Используют кремний
- Разработаны в 1948
- Переключатель on-off

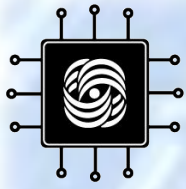
- Второе поколение компьютеров, использующее транзисторы, появилось в 1955



Второе Поколение – 1955-1965

- 1955 – Компьютеры начали использовать *Транзисторы*
- Электронные лампы были заменены

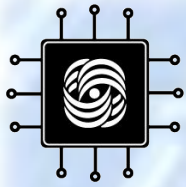




Интегральные Схемы

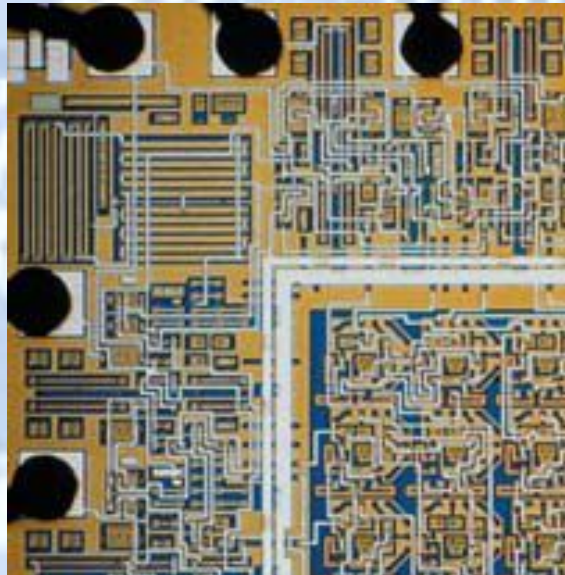


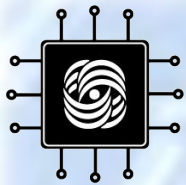
- Третье поколение использовало Интегральные Схемы (чипы).
- Интегральные Схемы – это транзисторы, резисторы и конденсаторы, объединённые вместе на одном “чипе”



Третье Поколение – 1965-1980

- Интегральные Схемы
- Операционные Системы
- Меньше и компактней





Развитие отечественной техники

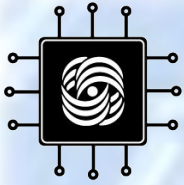
1952 БЭСМ-1

1958 БЭСМ-2

1959 М-20

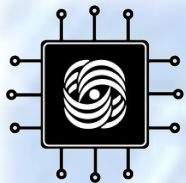
1966 БЭСМ-6

1973 АС-6



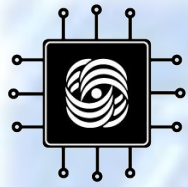
БЭСМ-6

- Среднее быстродействие - до 1 млн. одноадресных команд/с
- Длина слова - 48 двоичных разрядов и два контрольных разряда
- Представление чисел - с плавающей запятой
- Рабочая частота - 10 МГц
- Занимаемая площадь - 150-200 кв. м



БЭСМ- 6

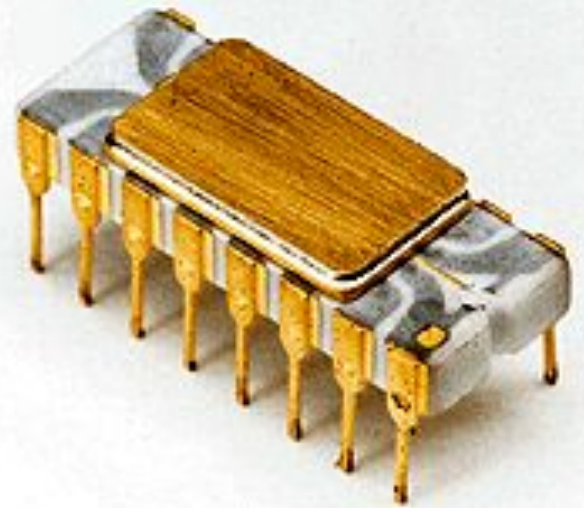




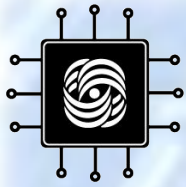
Первый Микропроцессор – 1971

Intel 4004 Микропроцессор

- 2,250 транзисторов
- 4-битный
- 108Khz
- “Микрочип”

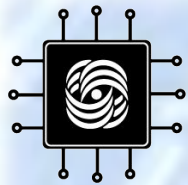


The Intel 4004, it was supposed to be the brains of a calculator. Instead, it turned into a general-purpose microprocessor as powerful as ENIAC.



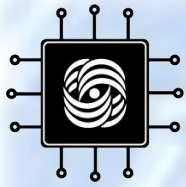
Микрочип

- Сверхбольшая Интегральная Схема (СБИС)
 - Транзисторы, резисторы, конденсаторы
- 4004 - 2,250 транзисторов
- Pentium IV – 42,000,000 транзисторов
 - Каждый транзистор 0.13 микрон



4^{ое} Поколение – 1980 - ...

- Микрочипы!
- Уменьшение в размерах продолжается

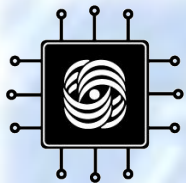


Рождение ПК - 1975

MITС Альтаир

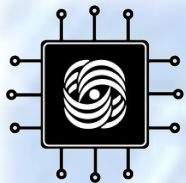
- 256 byte память (не Kilobytes или Megabytes)
- 2 MHz Intel 8080 chips
- Ящик с мигающими огнями
- Цена \$395 - \$495.





Поколения компьютеров

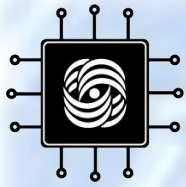
| | Первое Поколение | Второе Поколение | Третье Поколение | Четвёртое Поколение |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|
| Технология | Электронные лампы | Транзисторы | Интегральные схемы (несколько транзисторов) | Микрочипы Microchips (миллионы транзисторов) |
| Размер | Целое здание | Пол-комнаты | Несколько столов | Крошечный |



IBM PC - 1981



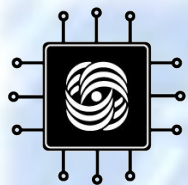
- IBM-Intel-Microsoft совместная работа
- Первый широко-продаваемый ПК
- 8088 Микрочип - 29,000 транзисторов
 - 4.77 Mhz процессор
- 256 К RAM (Random Access Memory)
- Один или два флоппи-дисков



Apple Macintosh

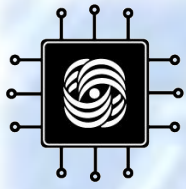


- 1984
- Процессор Motorola 68000
- Первый ПК с GUI и мышью



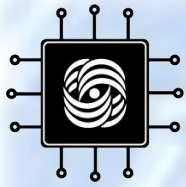
Прогресс Компьютеров

| | UNIVAC (1951-1970) (1968 vers.) | Mits Altair (1975) | IBM PC (1981) | Macintosh (1984) | Pentium IV |
|---------------|---------------------------------------|---------------------------|--|----------------------------|---|
| Микросхемы | Интегральная схема | 2 Intel 8080 Микрочипы | Intel 8088 Микрочипы п - 29,000 Transistors | Motorola 68000 | Intel P-IV Microchip - 7.5 million transistors |
| RAM Memory | 512 К | 265 Bytes | 256 KB | | 256 MB |
| Частота | 1.3 MHz | 2 KHz | 4.77 MHz | | 3200 MHz = 3.2 GHz |
| Память | 100 MB Hard Drive | 8" Floppy Drive | Floppy Drive | Floppy Drives | Hard Drive, Floppy, CD-Rom |
| Размер | Комната | Портфель + монитор | Портфель + монитор | Две коробки с обувью | Небольшая сумка |
| Цена | \$1.600.000 | \$750 | \$1595 | ~\$4000 | \$1000 - \$2000 |



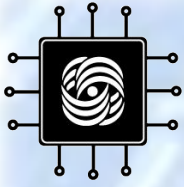
Встроенные компьютеры - Сейчас





Будущее?





Спасибо за внимание!