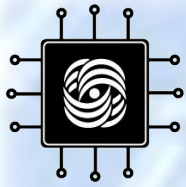


АРХИТЕКТУРА СОВРЕМЕННЫХ ЭВМ

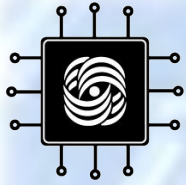
Лекция 1: *История компьютеров*

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



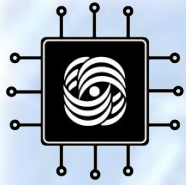
План курса (1)

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



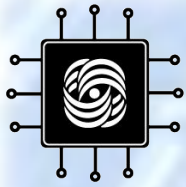
План курса (2)

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



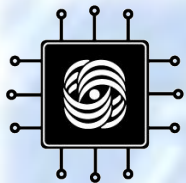
Литература

- 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

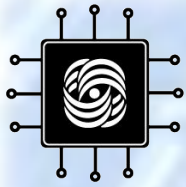


Давным-давно

Абак - 3000 До НЭ

- Костяшки на прутьях для вычислений
- Используется в Азии!



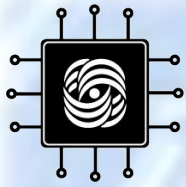


Логарифмическая линейка

Логарифмическая Линейка

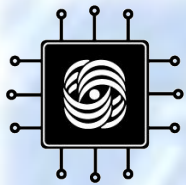
- Логарифмическая Линейка 1630
- Основана на правилах логарифмирования Нэпера
- Использовалась до 1970



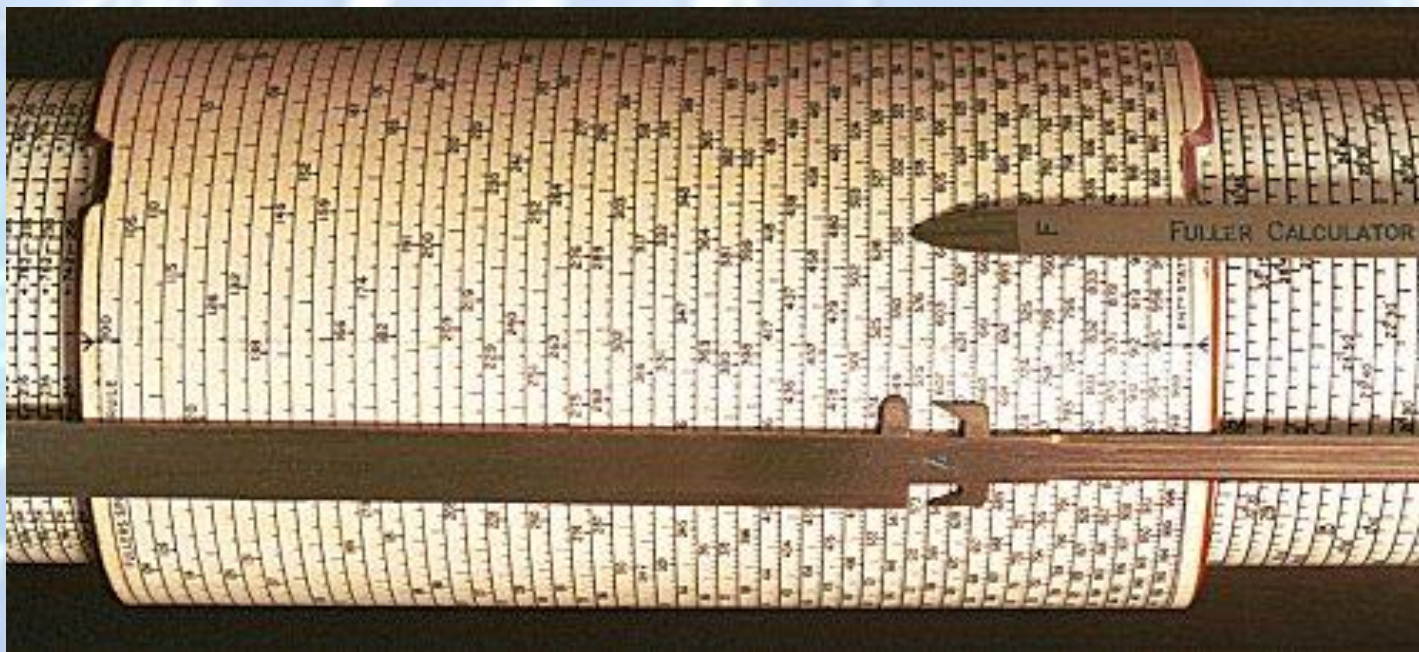


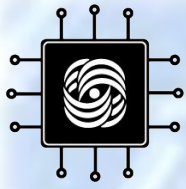
Логарифмические Линейки



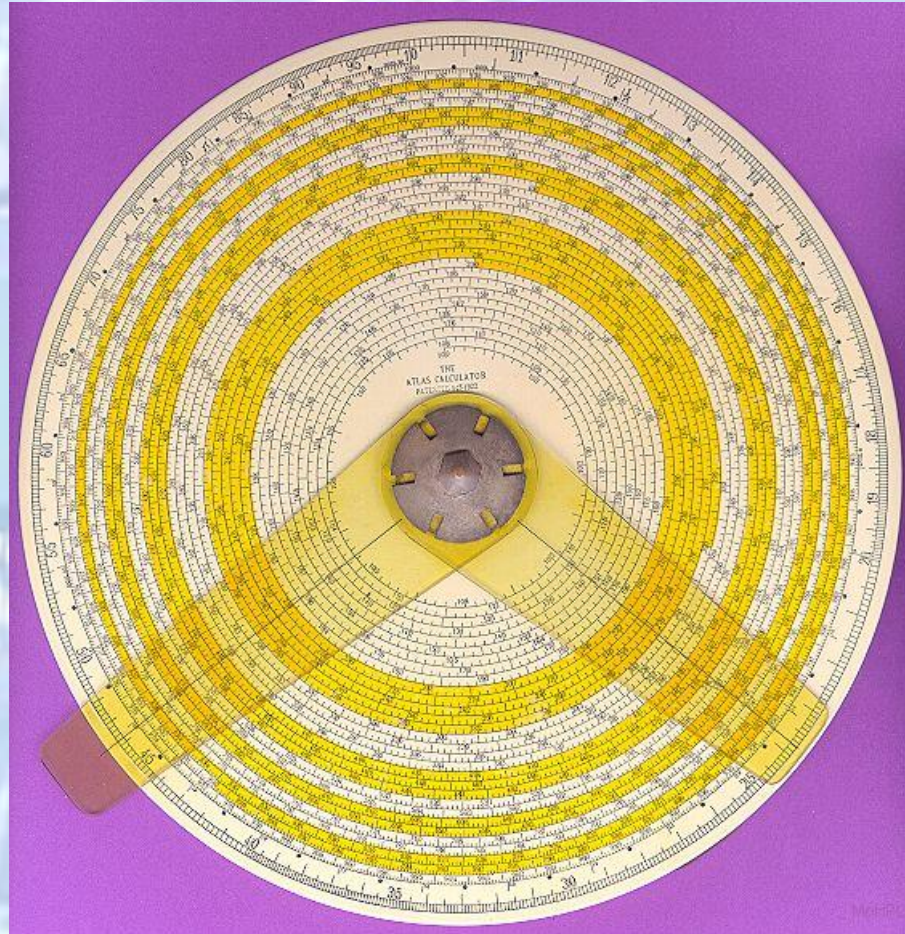


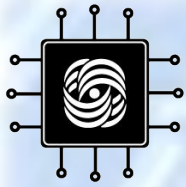
Цилиндрическая Логарифмическая Линейка





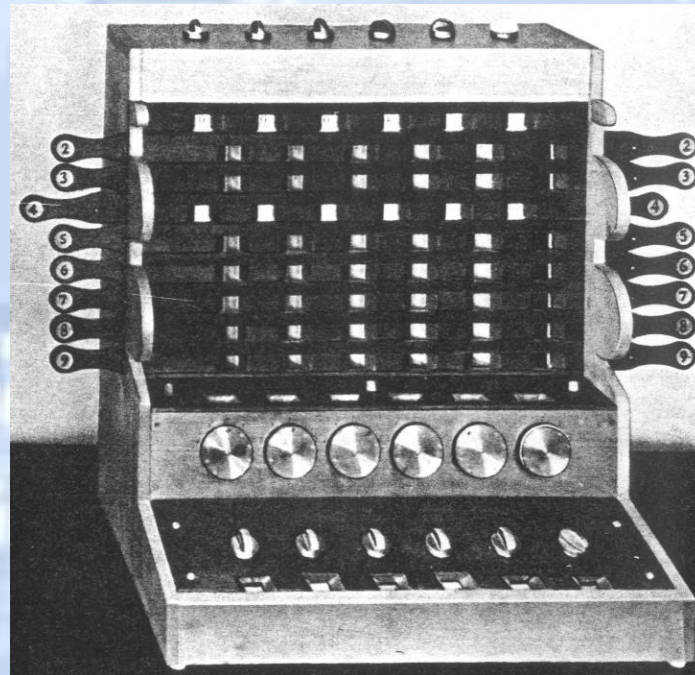
Спиральная Логарифмическая Линейка

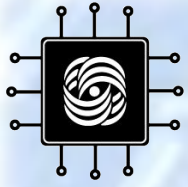




Вильям Шиккард (1592-1635)

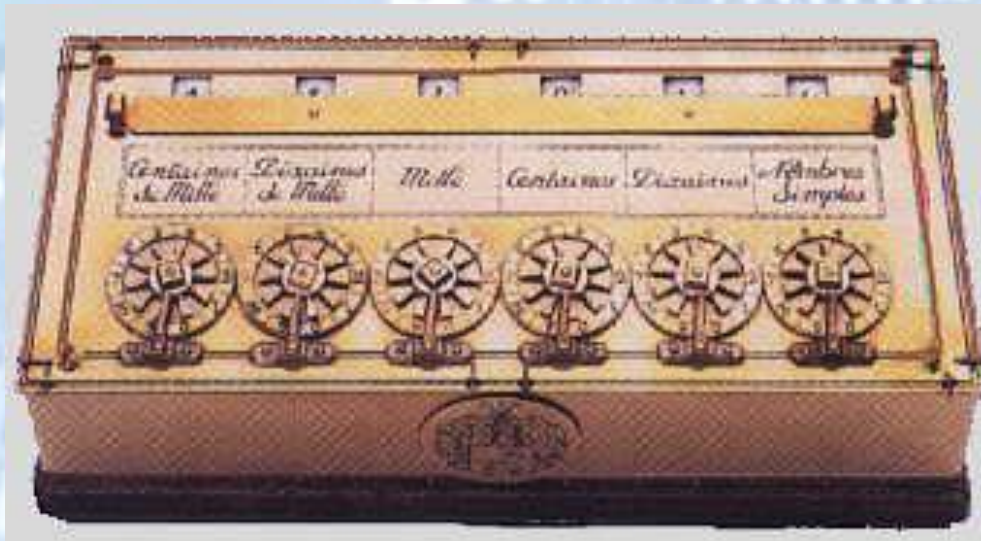
- Первая работающая машина для сложения

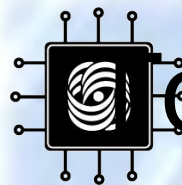




Блез Паскаль (1623-1662)

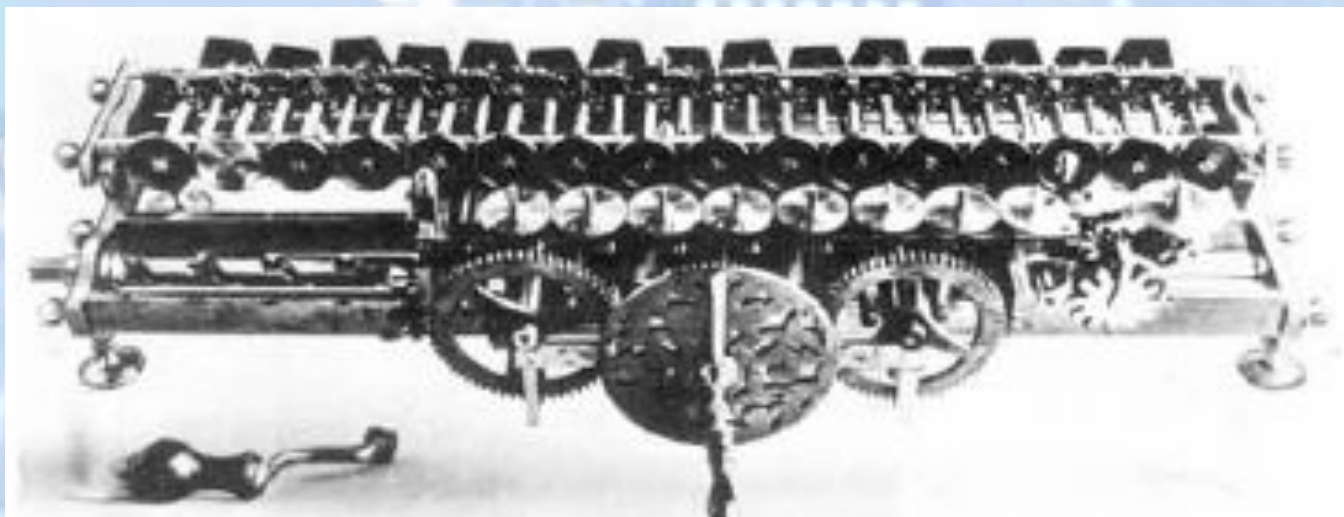
- Множество зубчатых колёс
- Вычитание в дополнительном коде

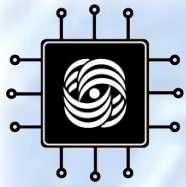




Готфрид Лейбниц (1646 – 1716)

- Механический калькулятор, выполняющий арифметические действия





XIX Век

Ткацкий станок Жакарда - 1801



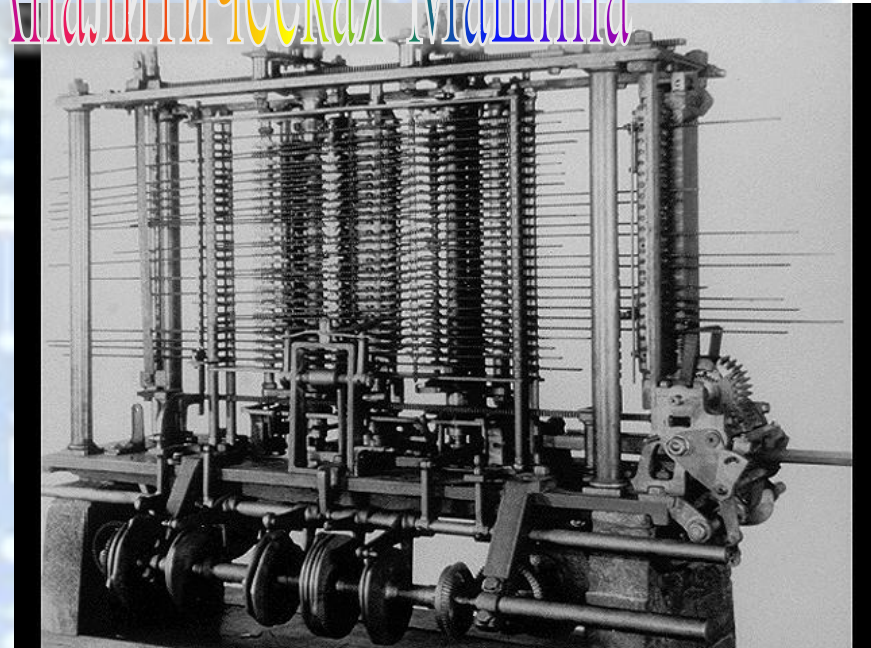
- Впервые сохраняется программа – металлические карты
- Первый промышленный компьютер
- Работает до сих пор!

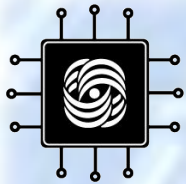


Чарльз Бэббидж - 1792-1871

- 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

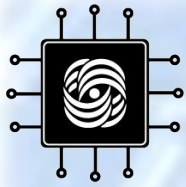
Аналитическая Машина



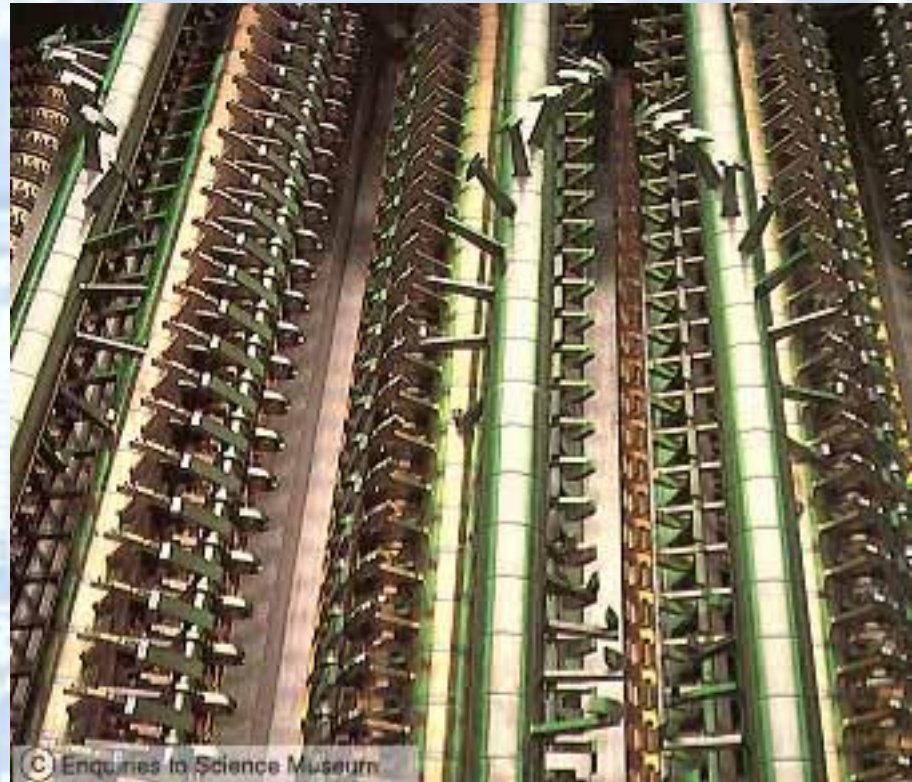
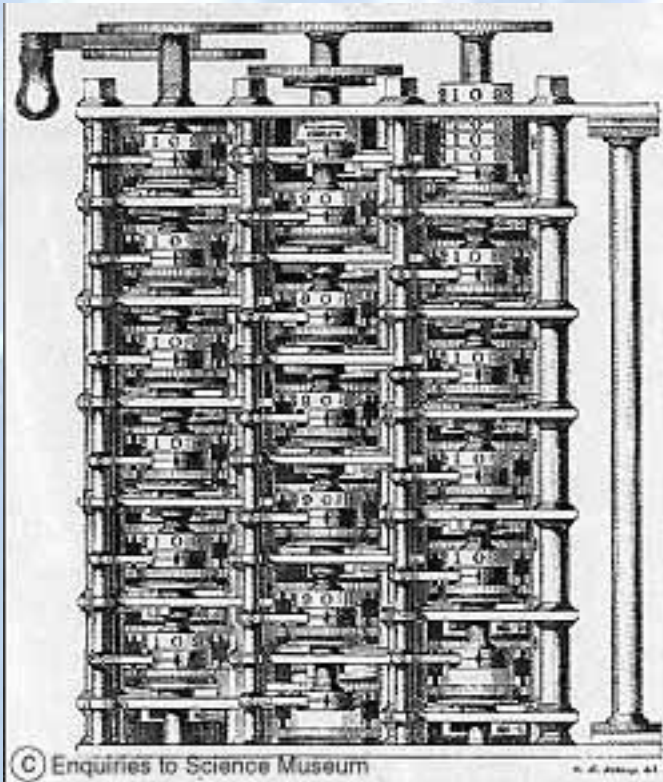


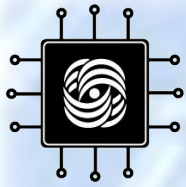
Принцип разностной машины

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		



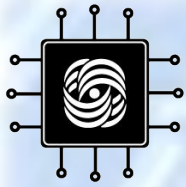
Разностная Машина



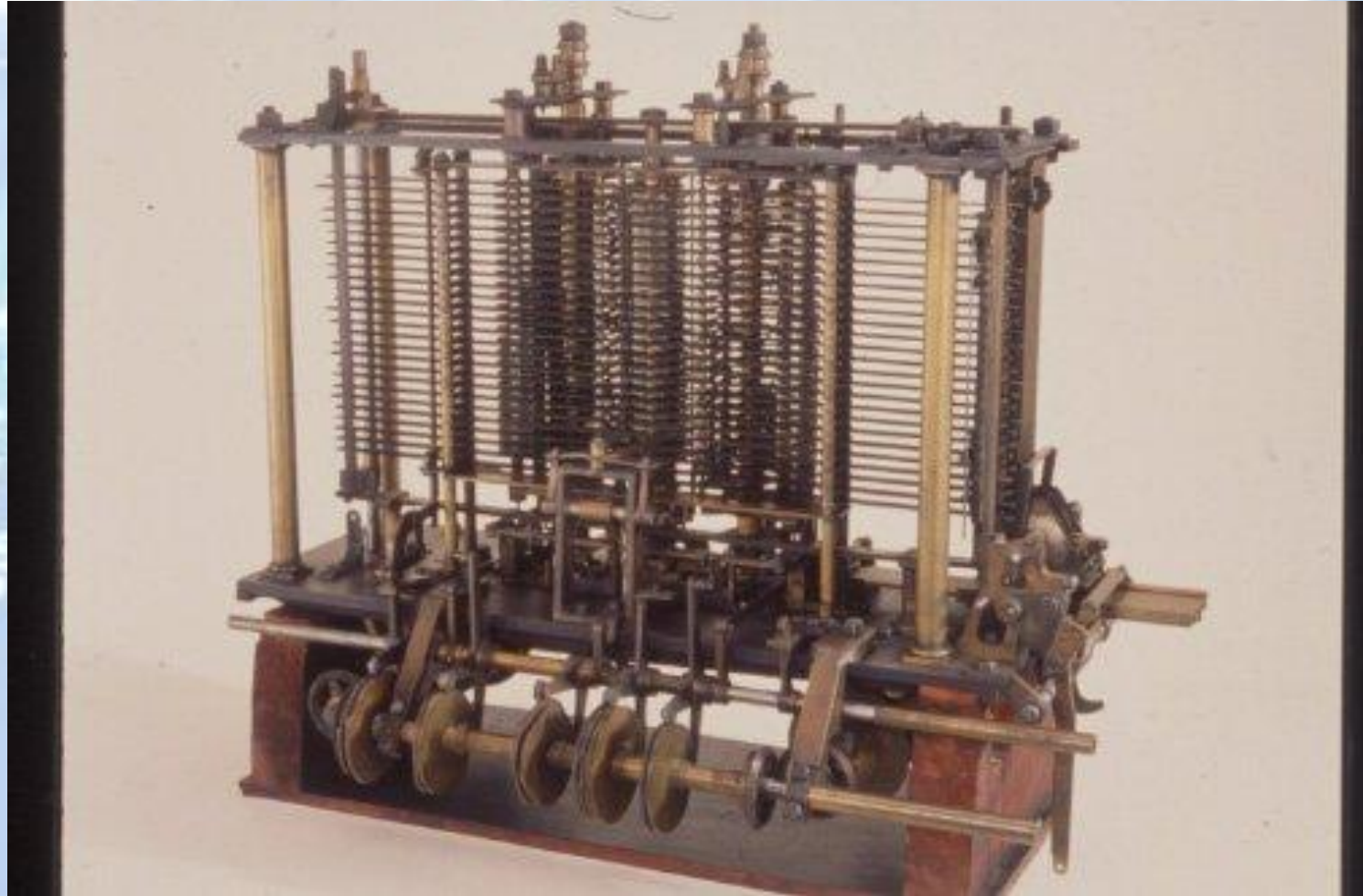


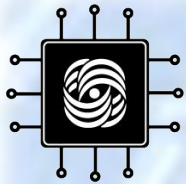
Разностная Машина



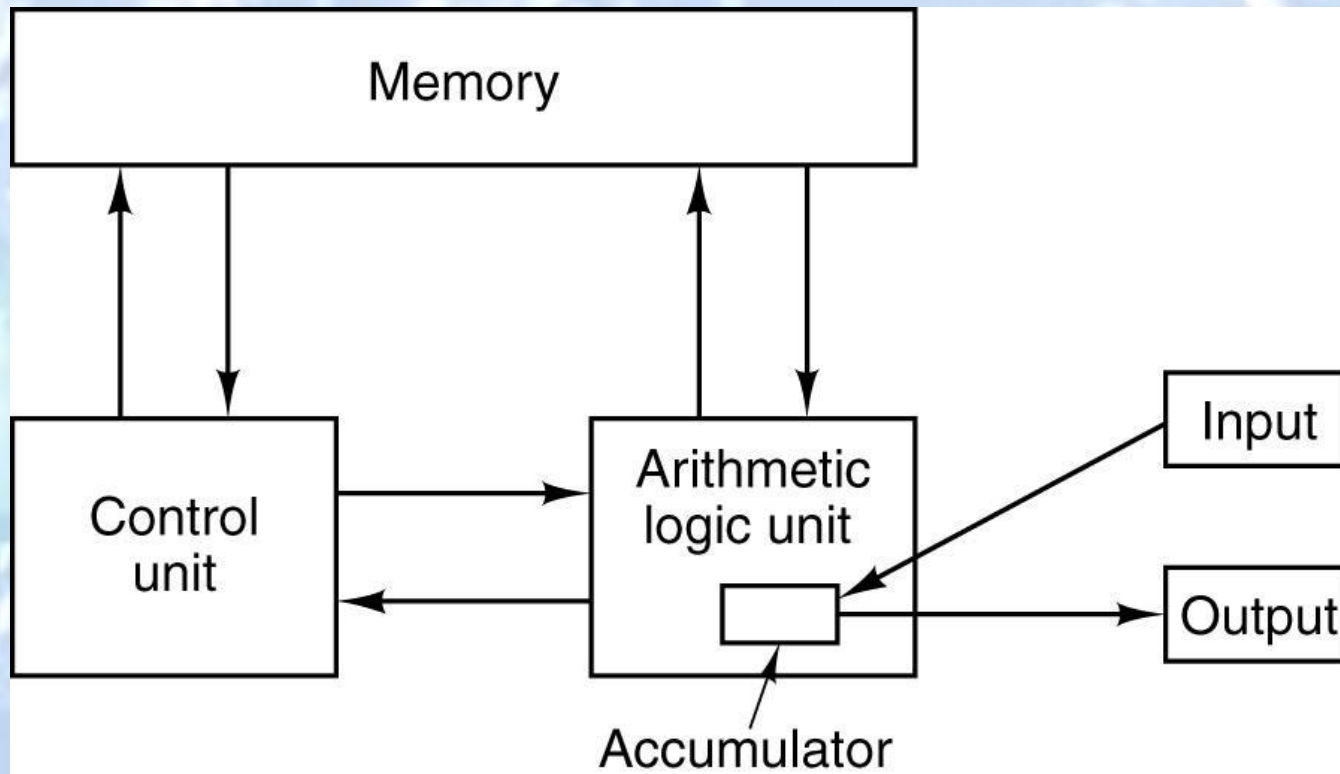


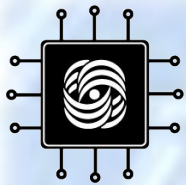
Аналитическая Машина





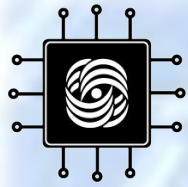
Машина Фон Неймана





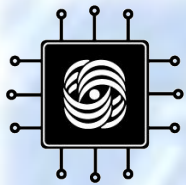
Дорр Фелт - Арифмометры(1886)



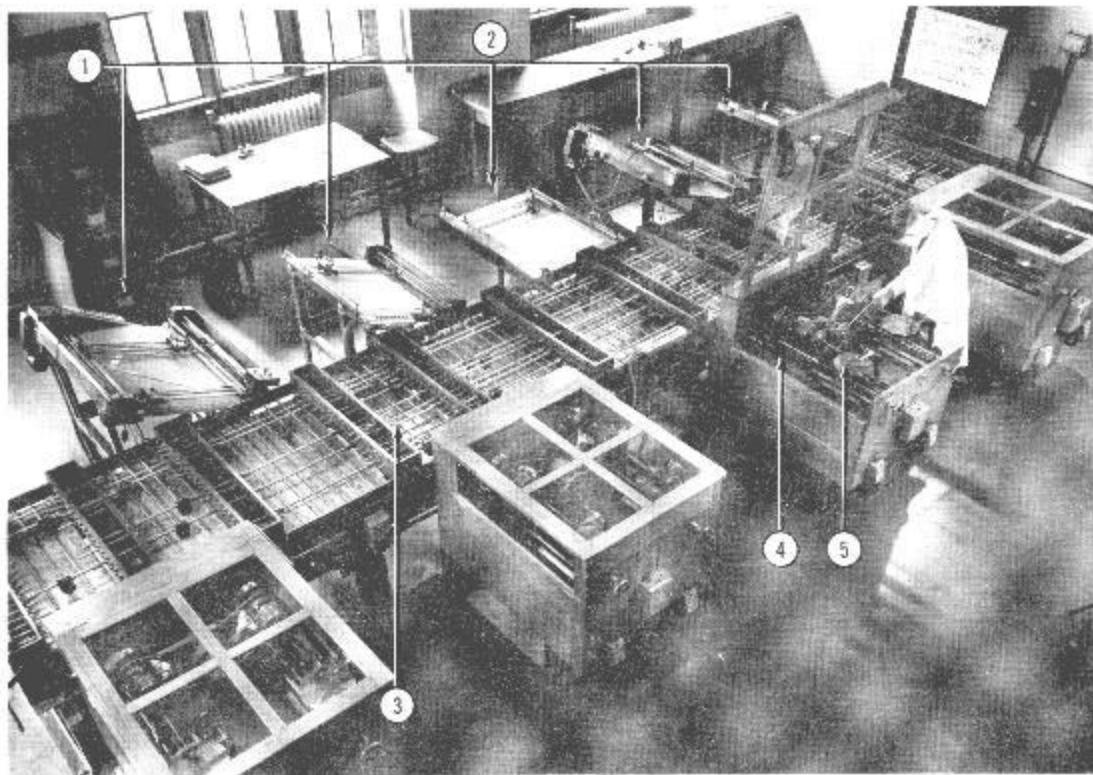


Дифференциальные Решатели

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

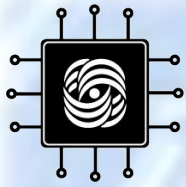


Дифференциальный Решатель



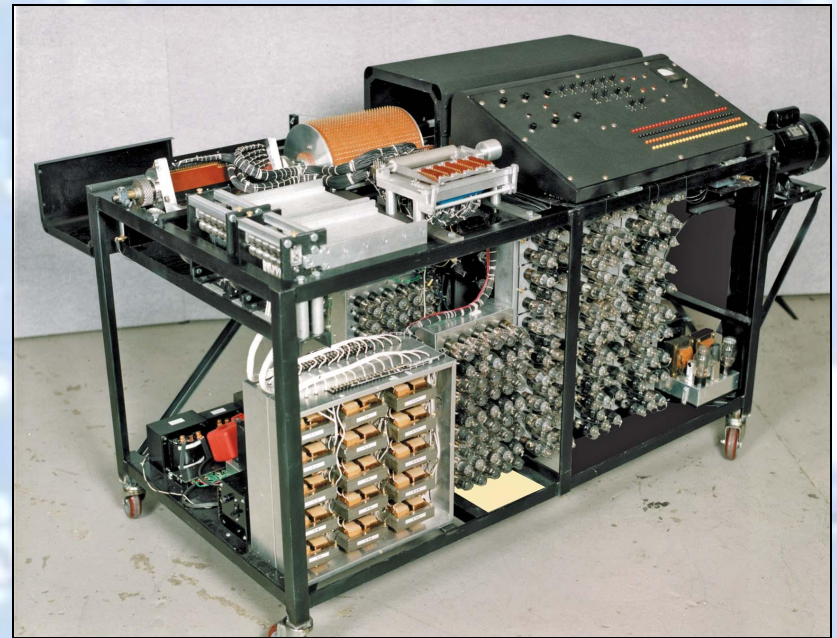
- | | | |
|----------------|--|--------------------|
| 1 Input table | 3 Shafts and gears used
for interconnection | 4 Torque amplifier |
| 2 Output table | | 5 Integrator disk |

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



Релейные компьютеры

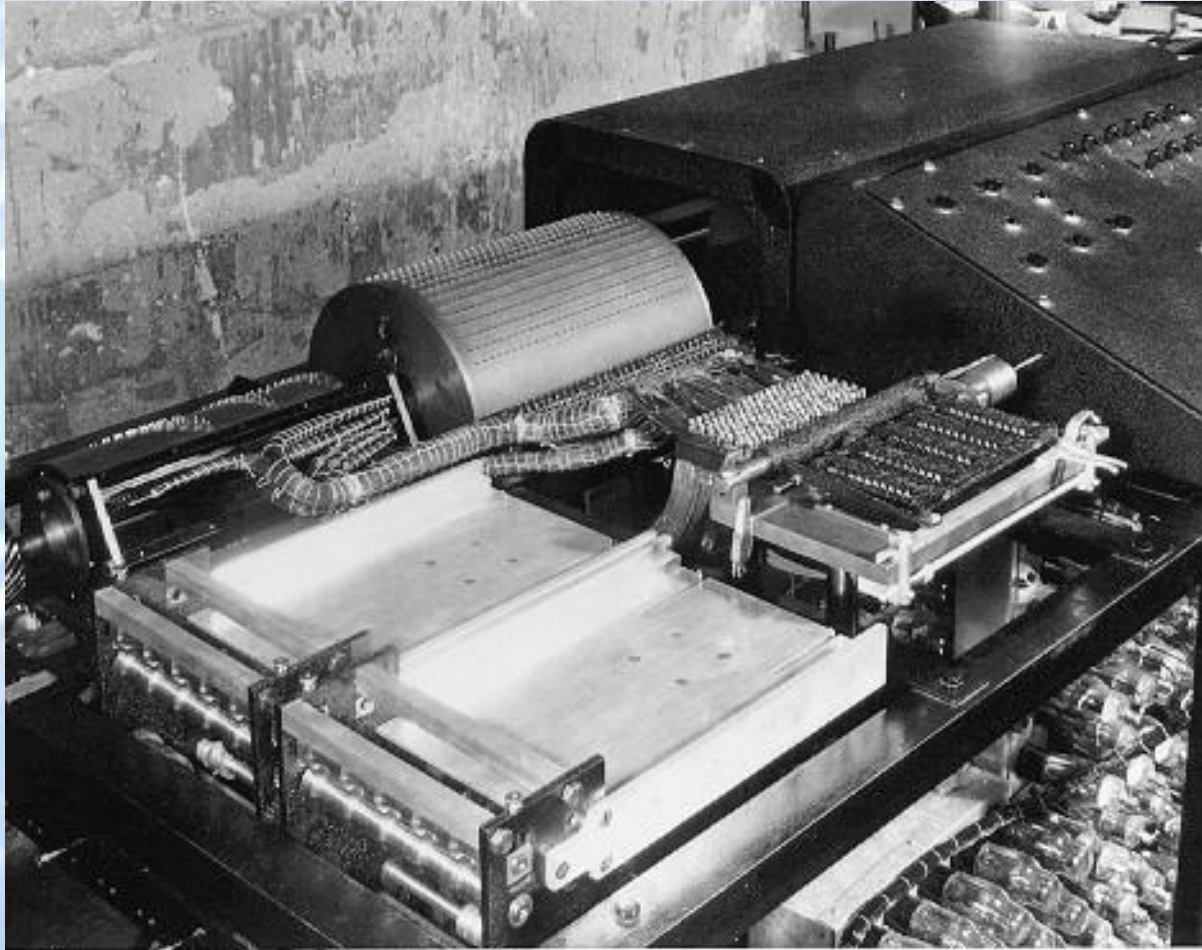
- Z1 1936
 - Конрад Цузе
 - Механический калькулятор
 - Включал управляющую систему и память
- Атанасов – Берри
Компьютер 1939
 - Первый электрический цифровой компьютер
 - Использовали электронные лампы для сохранения информации
 - Первый компьютер с двоичной системой

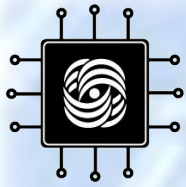


Компьютер Атанасова - Берри

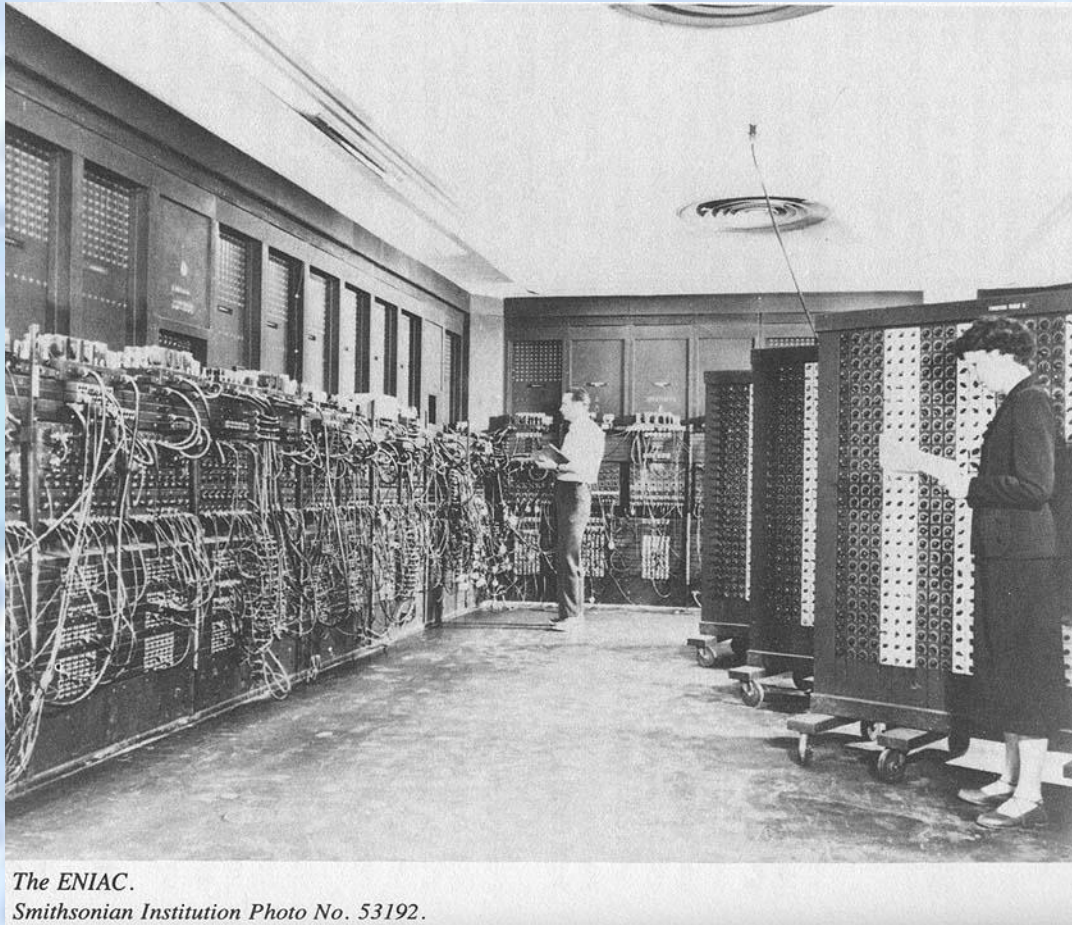


ABC

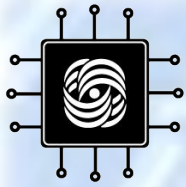




The ENIAC - 1944



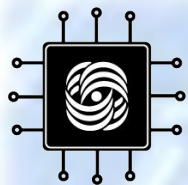
*The ENIAC.
Smithsonian Institution Photo No. 53192.*



Электронные Лампы - 1941 - 1954

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

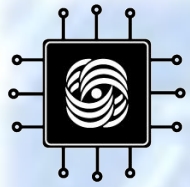




UNIVAC - 1951

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





Первый Баг - 1945

9


0800 Anttan started
1000 " stopped - anttan ✓

13'00 (03) MP-MC { 1.2700 9.037 847 0.
2.130476415 4.615923 }
03) PRO 2 2.130476415
convd 2.130676415

Relays 6-2 in 033 failed special speed test
in relay . 11.000 test.

Relays changed

1100 Started Cosine Tape (Sine check)
1525 Started Multi-Adder Test.

1545  Relay #70 Panel F
(moth) in relay.

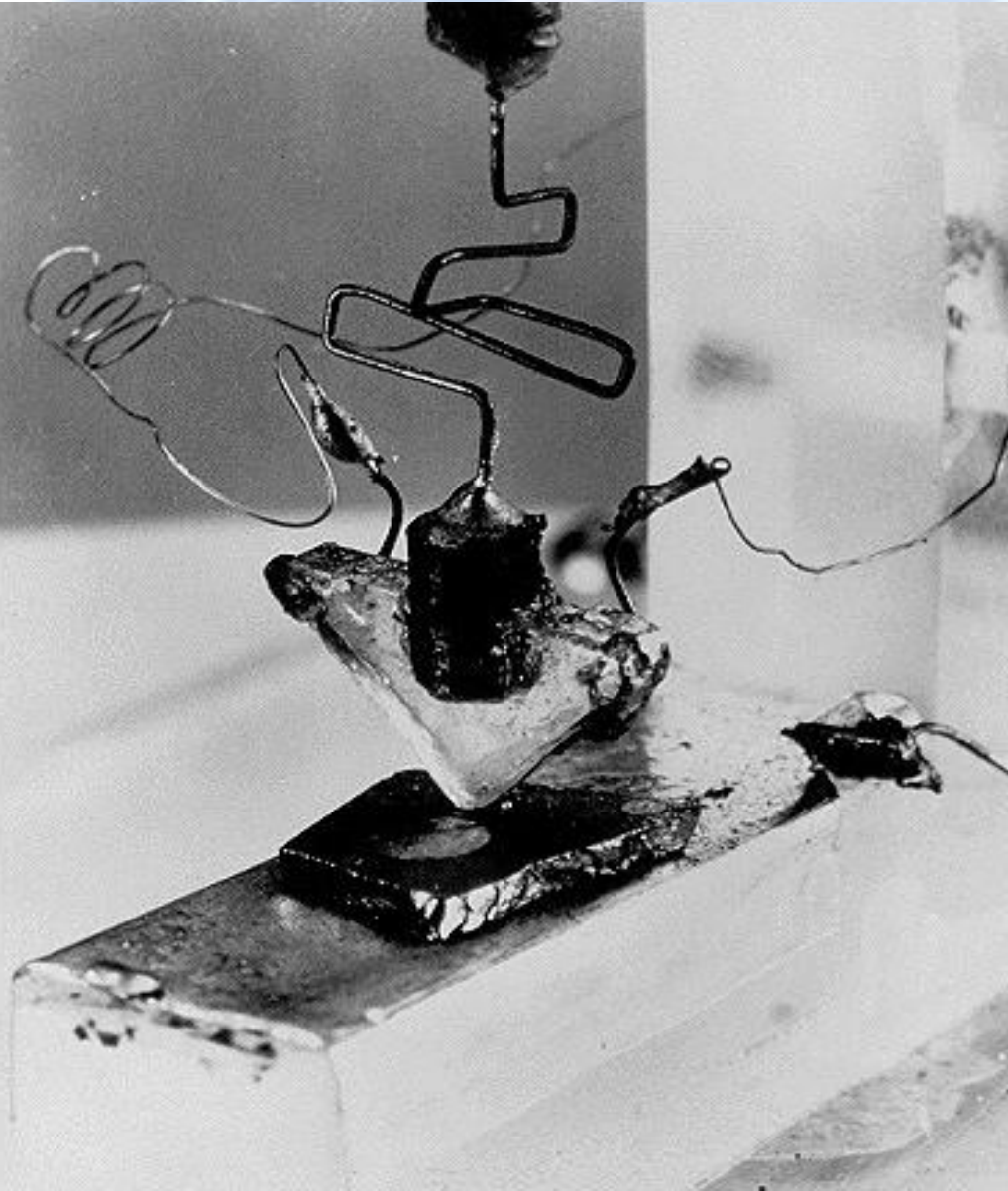
First actual case of bug being found.

16'15/00 anttan started.
1700 closed down.

- Переключатели реле – это часть компьютеров
- Грейс Хоппер нашёл мотылька в реле, которое сбоило
- Назвал это "debugging" компьютера

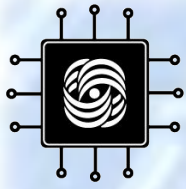


Первый Транзистор



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

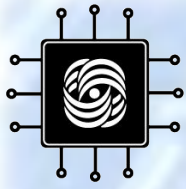
- Второе поколение компьютеров, использующее транзисторы, появилось в 1955



Второе Поколение – 1955-1965

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

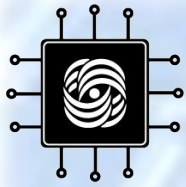




Интегральные Схемы

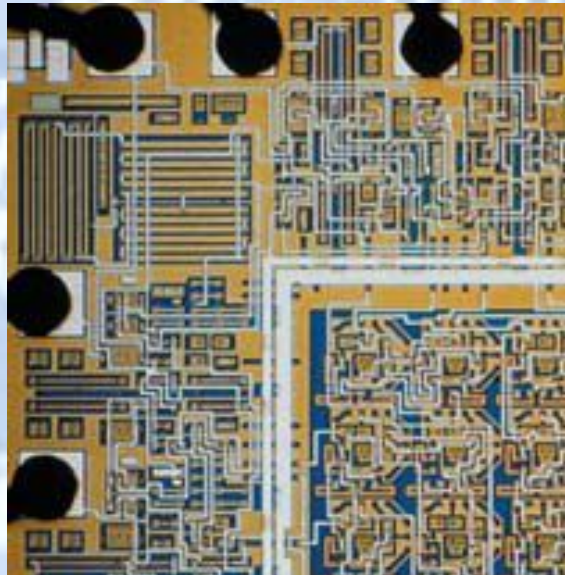


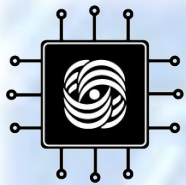
- Третье поколение использовало Интегральные Схемы (чипы).
- Интегральные Схемы – это транзисторы, резисторы и конденсаторы, объединённые вместе на одном “чипе”



Третье Поколение – 1965-1980

- Интегральные Схемы
- Операционные Системы
- Меньше и компактней





Развитие отечественной техники

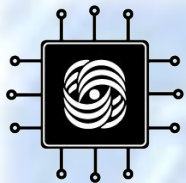
1952 БЭСМ-1

1958 БЭСМ-2

1959 М-20

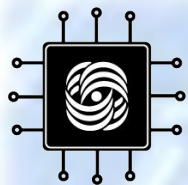
1966 БЭСМ-6

1973 АС-6



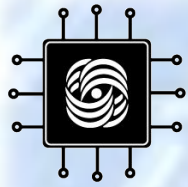
БЭСМ-6

- 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

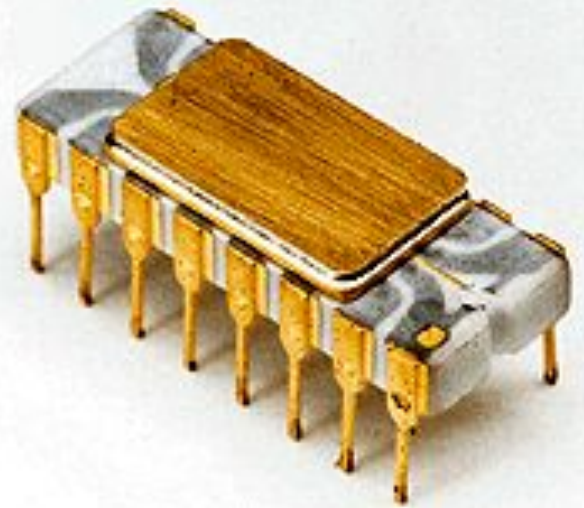




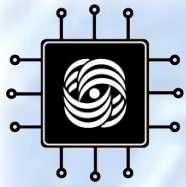
Первый Микропроцессор – 1971

Intel 4004 Микропроцессор

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

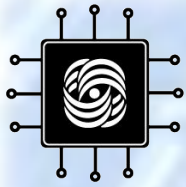


The Intel 4004, it was supposed to be the brains of a calculator. Instead, it turned into a general-purpose microprocessor as powerful as ENIAC.



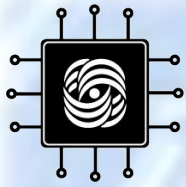
Микрочип

- 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

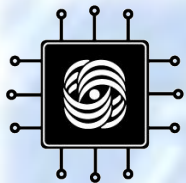


Рождение ПК - 1975

MITС Альтаир

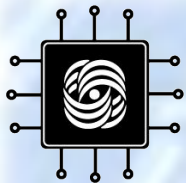
- 256 byte память (не Kilobytes или Megabytes)
- 2 MHz Intel 8080 chips
- Ящик с мигающими огнями
- Цена \$395 - \$495.





Поколения компьютеров

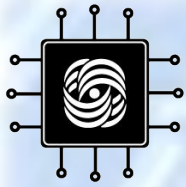
	Первое Поколение	Второе Поколение	Третье Поколение	Четвёртое Поколение
Технология	Электронные лампы	Транзисторы	Интегральные схемы (несколько транзисторов)	Микрочипы Microchips (миллионы транзисторов)
Размер	Целое здание	Пол-комнаты	Несколько столов	Крошечный



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

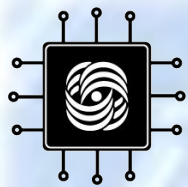


- 1984
- Процессор Motorola 68000
- Первый ПК с GUI и мышью



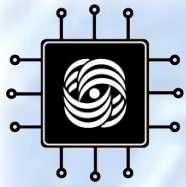
Прогресс Компьютеров

	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



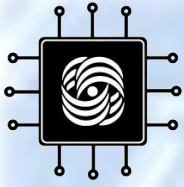
Встроенные компьютеры - Сейчас





Будущее?





Спасибо за внимание!