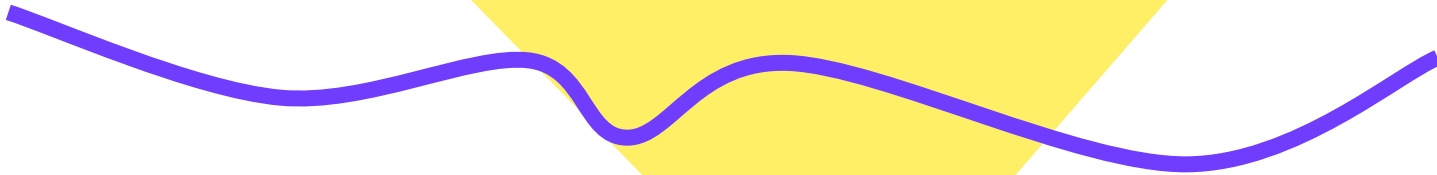


Тема лекции:

Развитие вычислительной техники

Вопрос 1. История развития
вычислительной техники

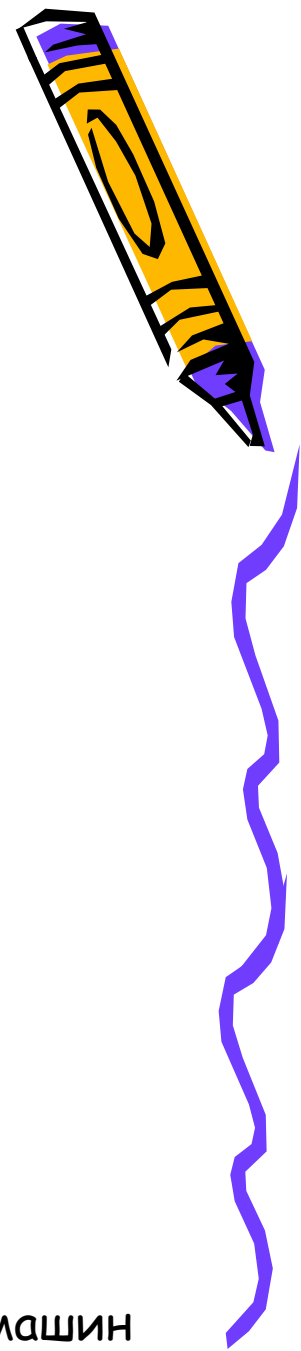


Понятие

Вычислительная машина - это устройство или совокупность устройств, предназначенных для механизации и автоматизации процесса обработки информации (вычислений).



Вопрос 1. История развития вычислительных машин



Направления

- Аналоговое направление (с 1600 г., основоположник Непер)
- Цифровое направление (с 1640 г., Б. Паскаль)



Вопрос 1. История развития вычислительных машин

Аналоговое направление

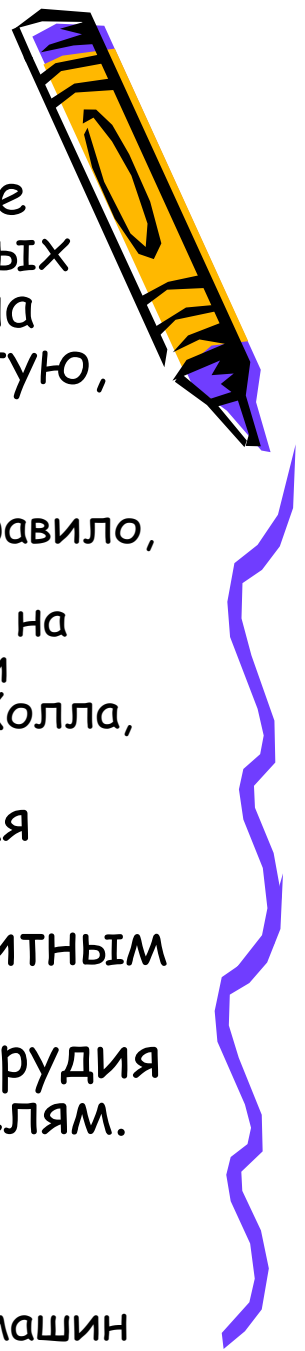
АВМ - ВМ, в которых информация представлена в виде непрерывно изменяющихся переменных, выраженных физическими величинами (угол поворота вала, сила электрического тока, напряжение и т.д.). Она, зачастую, отличается от исходной физической природой и масштабным коэффициентом. Каждой элементарной математической операции над машинными величинами, как правило, соответствует некоторый физический закон, устанавливающий математические зависимости между физическими величинами на выходе и входе решающего элемента (например, законы Ома и Кирхгофа для электрических цепей, выражение для эффекта Холла, лоренцовой силы и т. д.).

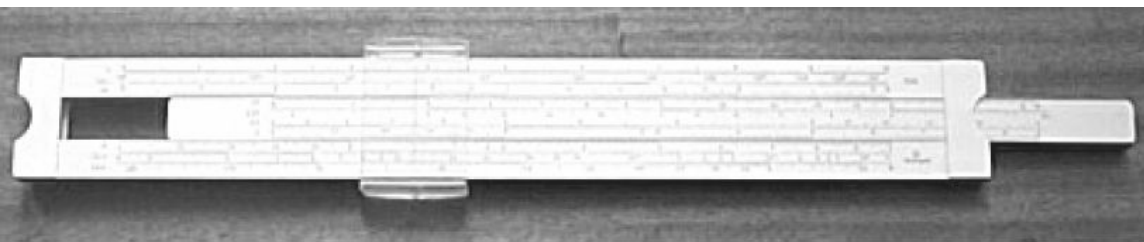
Простейшие аналоговые устройства: логарифмическая линейка, курвиметр, планометр и др.

АВМ Туазо, прибор управления артиллерийским зенитным огнем, совокупность приборов и устройств, предназначенных для определения и передачи на орудия данных для стрельбы по подвижным воздушным целям.



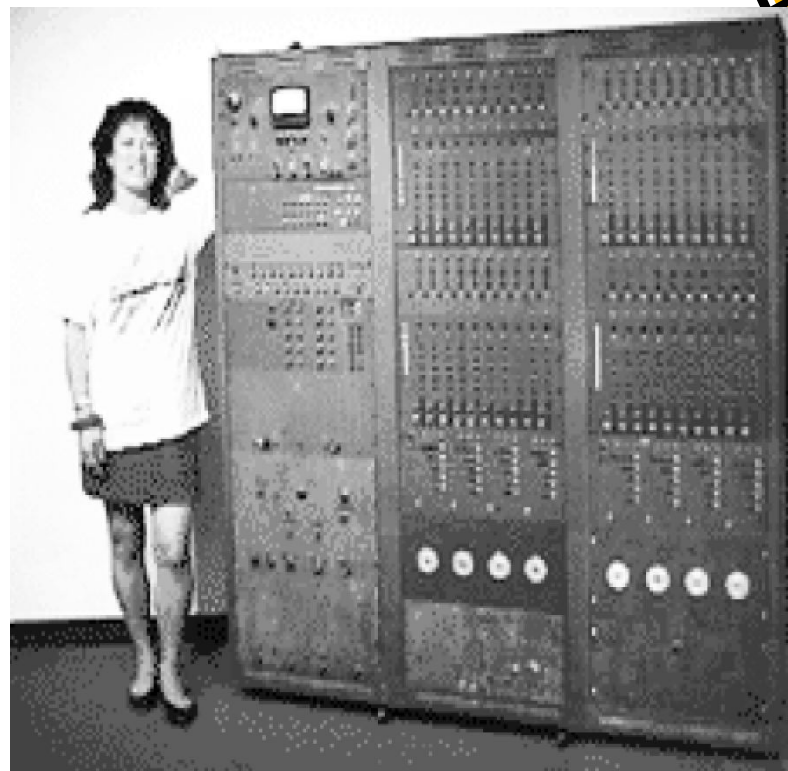
Вопрос 1. История развития вычислительных машин





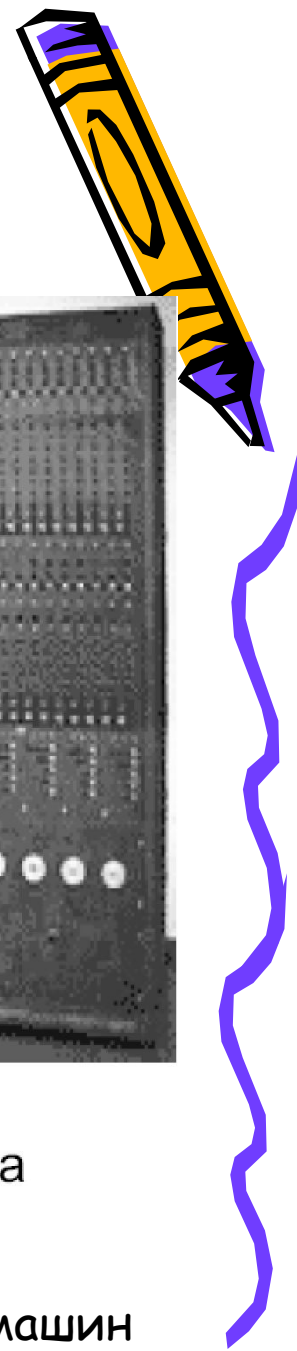
ЭЛЕКТРОННЫХ МАШИН

Логарифмическая линейка



Большая аналоговая
вычислительная машина
(1960-е годы).

Вопрос 1. История развития вычислительных машин



Виды АВМ

по физической природе:

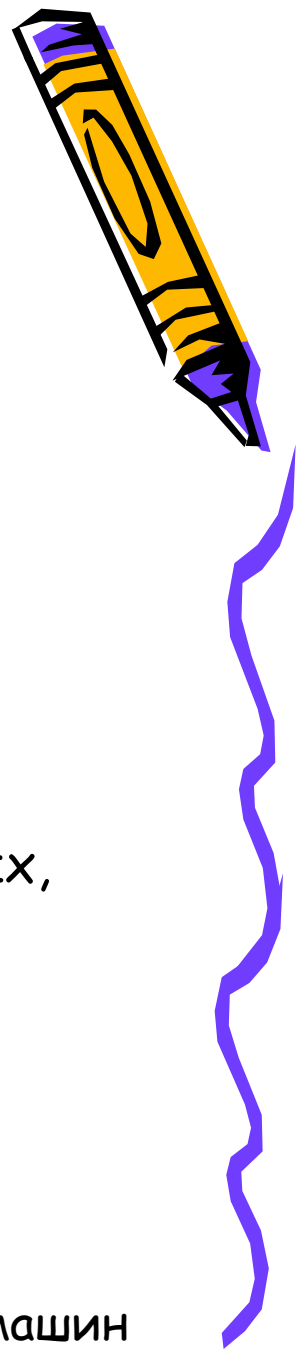
- механические
- пневматические
- гидравлические
- электромеханические
- электронные АВМ

по назначению:

- общего назначения
- для решения систем линейных и нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений в частных производных,
- специализированного назначения

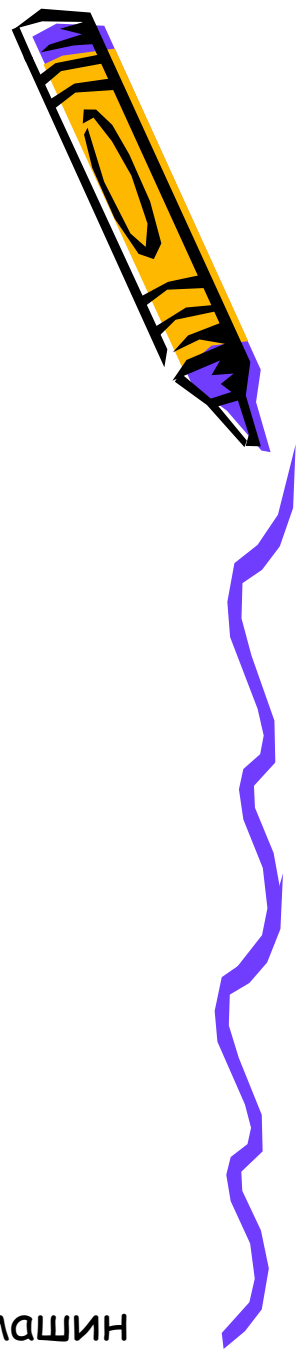


Вопрос 1. История развития вычислительных машин



Недостатки

- имеется погрешность
- узкая специализация
- сложность настройки и модификации



Вопрос 1. История развития вычислительных машин

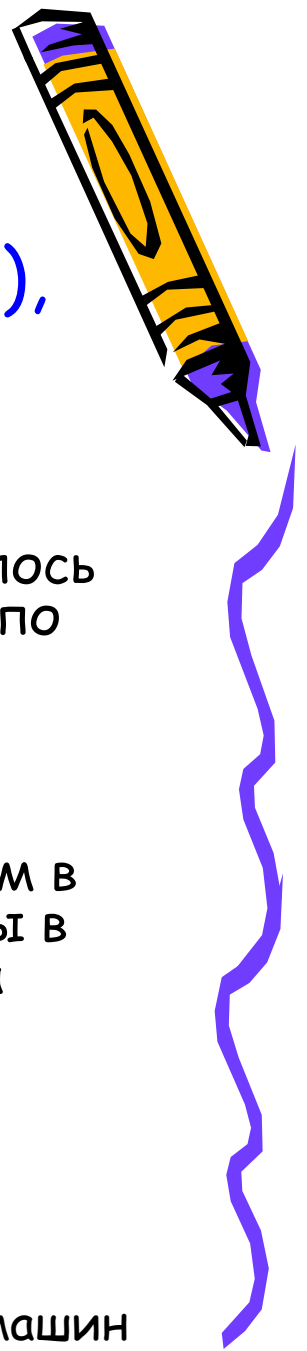
Цифровое направление

Цифровая вычислительная машина (ЦВМ),
ВМ преобразующая величины,
представленные в виде набора цифр
(чисел).

Важным шагом в развитии вычислительных устройств явилось изобретение Б. Паскалем суммирующей машины (1641, по др. данным — 1643). В машинах Паскаля каждой цифре соответствовало определённое положение разрядного колеса, разделённого на 10 секторов. Сложение в такой машине осуществлялось поворотом колеса на соответствующее число секторов. Важнейшим элементом в машинах Паскаля был автоматический перенос единицы в следующий, высший разряд при полном обороте колеса предыдущего разряда. Именно это давало возможность складывать многозначные числа без вмешательства человека в работу механизма.



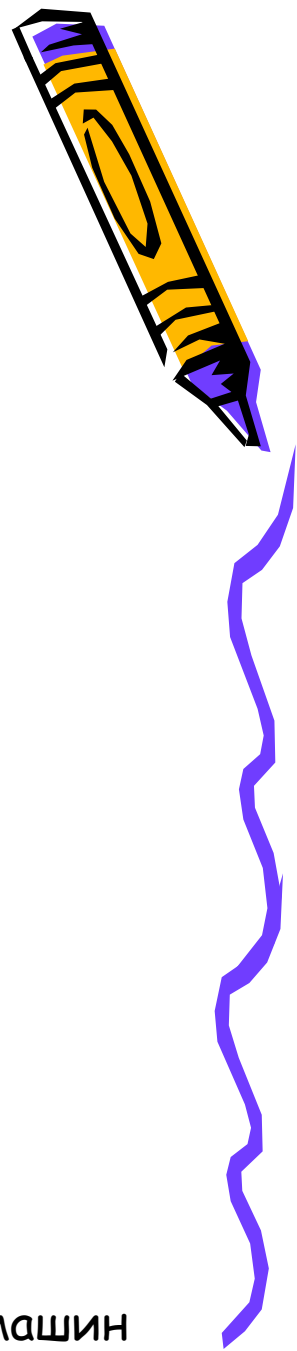
Вопрос 1. История развития вычислительных машин



Виды ЦВМ

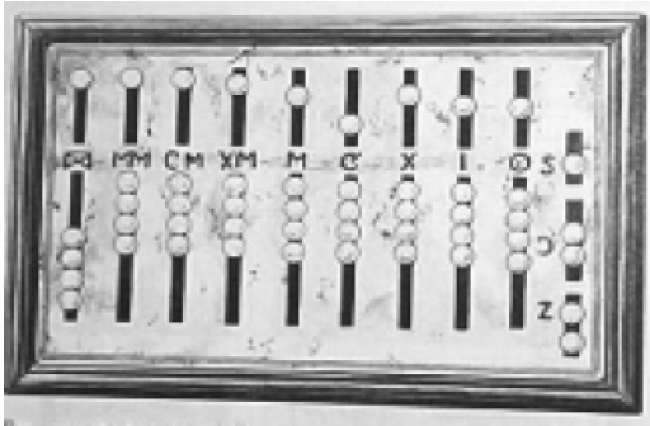
по физической природе:

- механические
- электромеханические
- электронные (ЭВМ)

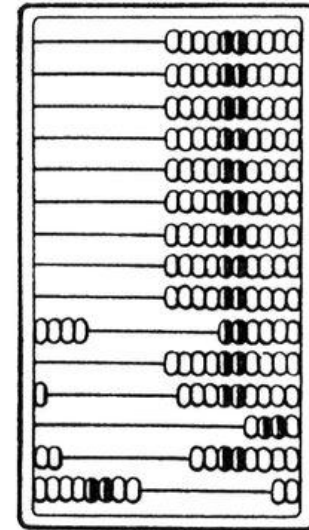


Вопрос 1. История развития вычислительных машин

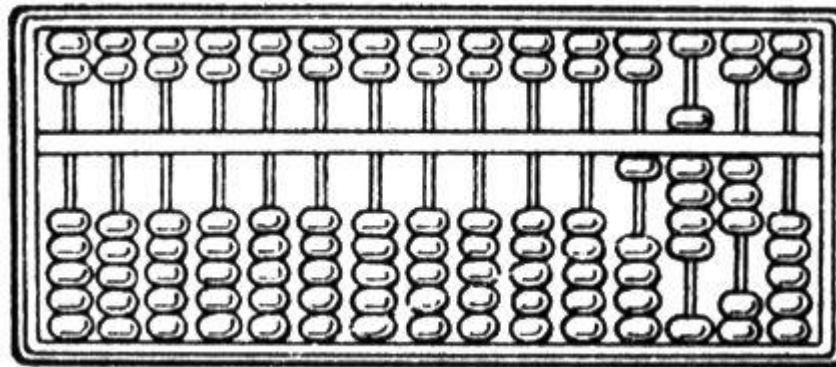
Счеты



Древнеримский абак

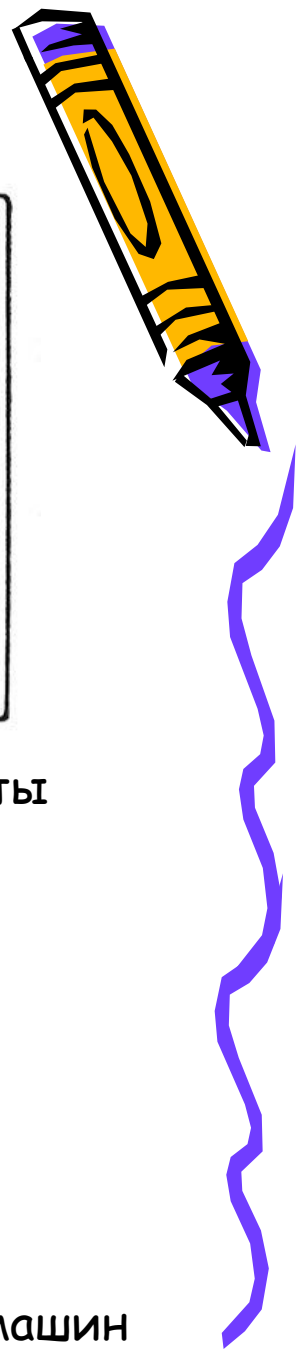


Русские счеты



китайские счёты

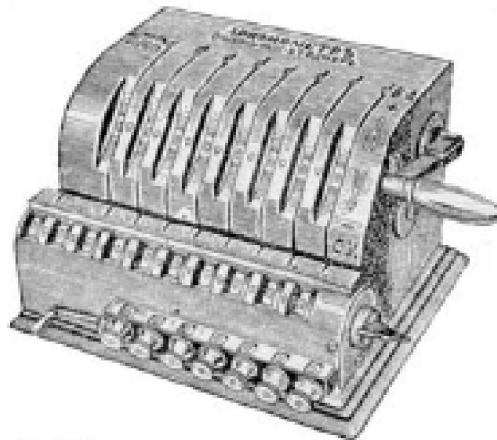
Вопрос 1. История развития вычислительных машин



Арифмометры



Паскалина (1642 г.)



Арифмометр Однера выпуска 1876 г.



Арифмометр "Феликс", выпуск
1960-х годов.



Вопрос 1. История развития вычислительных машин



Калькуляторы



Электромеханический калькулятор
середины 1960-х годов



Современный печатающий
калькулятор

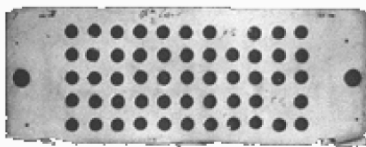
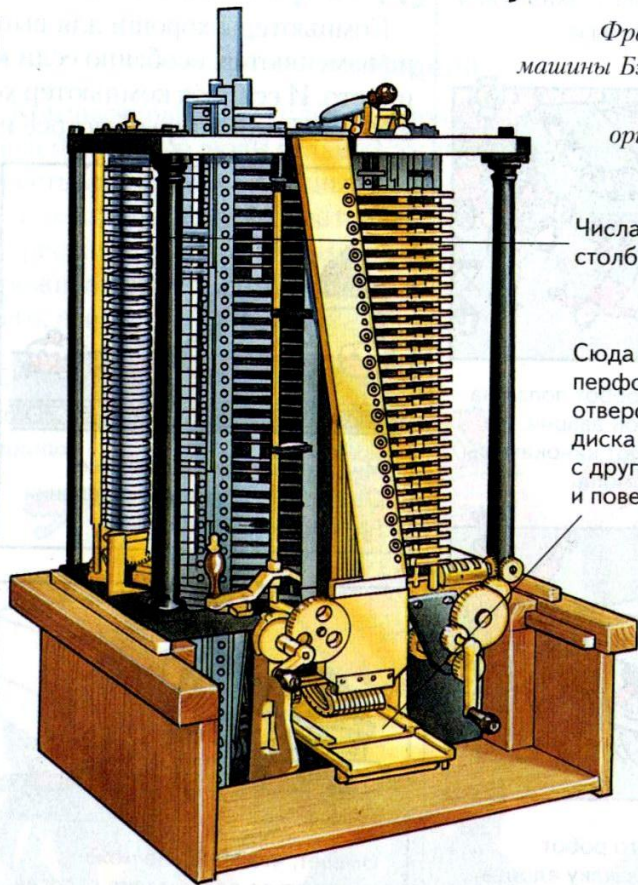
Вопрос 1. История развития вычислительных машин



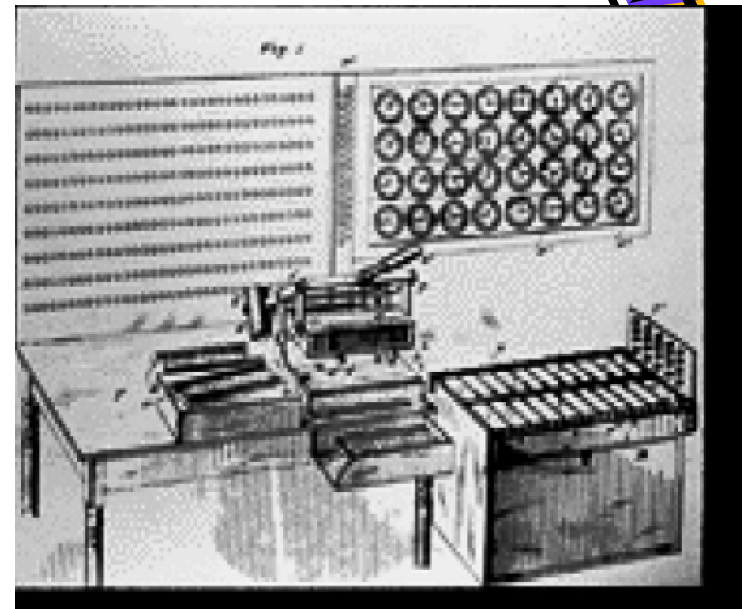
Фрагмент аналитической
машины Бэббиджа, построенный
его сыном в 1910 г. по
оригинальным чертежам

Числа хранятся в
столбцах дисков

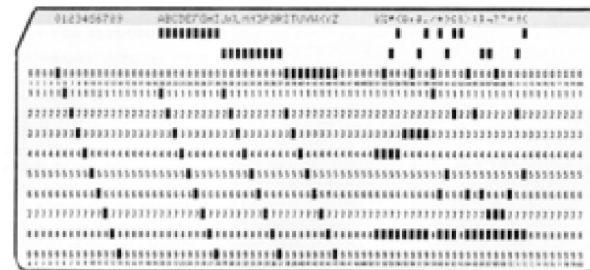
Сюда помещаются
перфокарты. Там, где есть
отверстие, штырек одного
диска может соединиться
с другим штырьком
и повернуть диск



Перфокарта Бэббиджа



Табулятор Холлерита.
Рисунок из патента 1887 г.



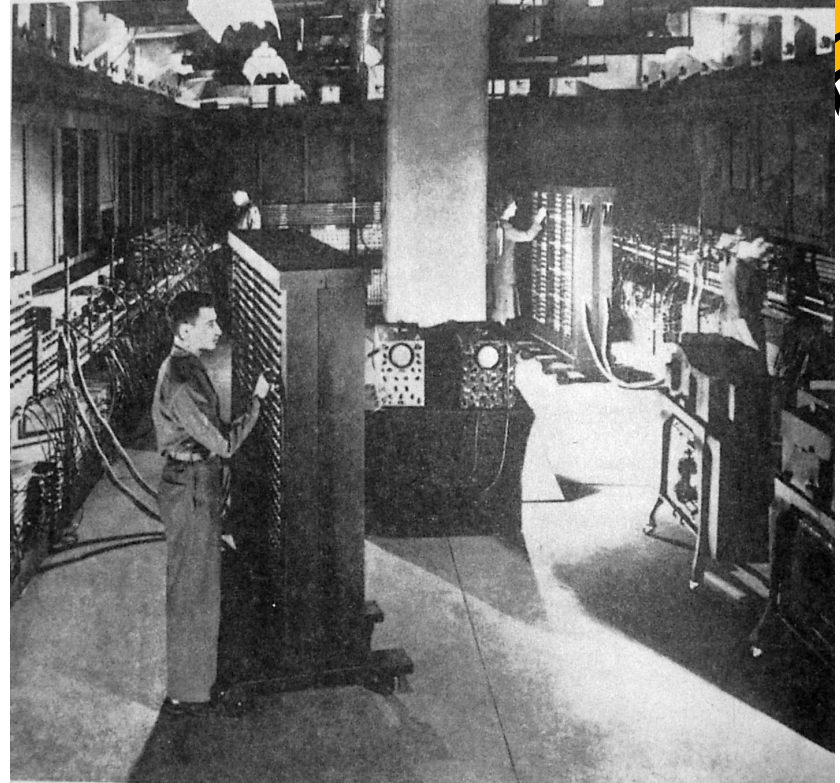
Перфокарта Холлерита (современный
80-колонный вариант).

Вопрос 1. История развития вычислительных машин



Эл. мех. ВМ

- Основываясь на идеях и изобретениях Беббиджа и Холлерита, профессор Гарвардского университета Говард Эйкен смог создать в 1937-1943 гг. электронно-механическую вычислительную перфорационную машину более высокого уровня под названием «Марк-1», работавшую на **электромагнитных реле** и выполнявшую сложение 23-разрядных чисел за 0.3 с., умножение за 6с., деление за 11с. В 1947 г. появилась машина данной серии «Марк-2», содержащая 13 тысяч реле.



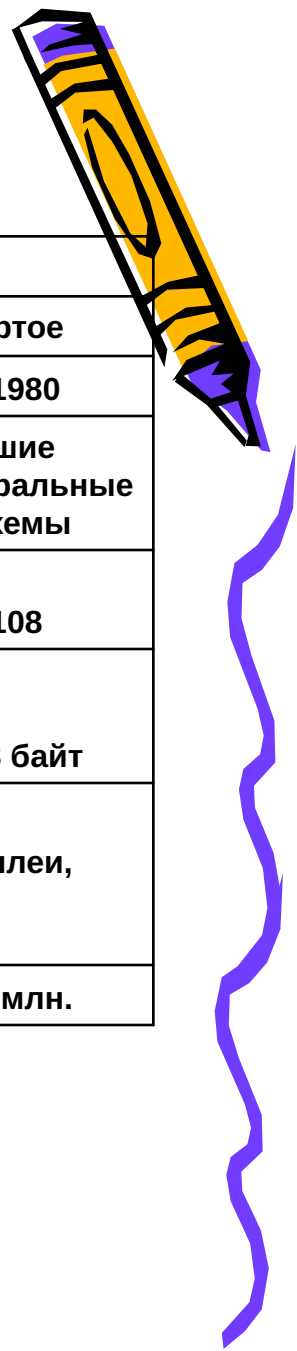
Вопрос 1. История развития вычислительных машин

Тема лекции:

Развитие вычислительной техники

Вопрос 2. Поколения ЭВМ



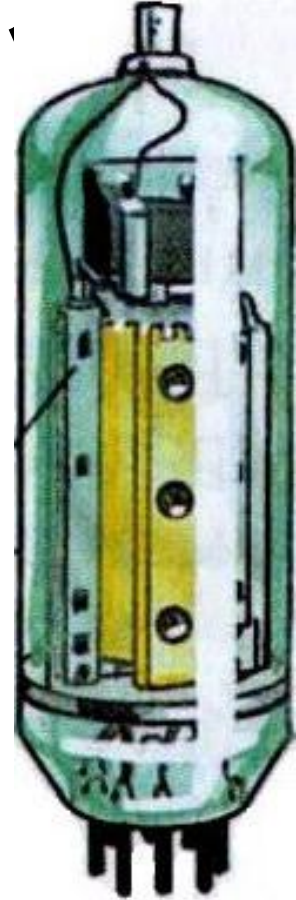


Показатели	Поколения			
	первое	второе	третье	четвертое
Период использования	1951-1960	1960-1965	1965-1975	1975-1980
Элементная база	эл. лампа	транзистор	Интегральные схемы (микросхемы)	большие интегральные схемы
Быстродействие, оп/с	1000-10000	10 тыс.-1 млн.	105-107	106-108
Емкость оперативной памяти	1000-10000 слов	10 тыс.-1 млн. слов	105-107 байт	107-108 байт
Устройства ввода- вывода	Перфокарты, перфоленты, алфавитно- цифровые печатающие устройства		Алфавитно-цифровые дисплеи, печатающие устройства	
Количество в мире, шт	> 5000	> 30 000	> 300 000	> 1 млн.



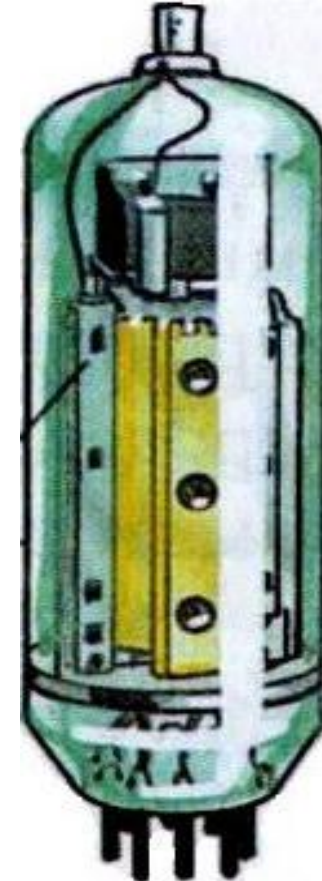
Первое поколение

- Элементной база - **радиолампы**.
- весьма громоздки, потребляли большое количество энергии и имели невысокую надежность.
- ограниченный набор внешних запоминающих устройств и обладали "неразвитыми" системами ввода-вывода.
- Быстродействие 10-20 тыс.оп./с.
- арифметические операции
- Первая ЭВМ - ENIAC (Electronical Numerical Integrator and Computer) 1946 г. общая масса - 30 тонн, число электронных ламп - 18 тыс., потребляемая мощность - 150 квт. (мощность достаточная для небольшого завода), объем памяти - 20 10-ти разрядных чисел, время выполнения операции: сложения - 0,2 мс., умножения - 2,8 мс. Числа в ЭВМ вводились с помощью перфокарт и набора переключателей
- UNIVAC, БЭСМ-1, БЭСМ-2, «Урал-1», «Урал-2», «Стрела», М-2, М-3, «Минск-1», М-20



Вопрос 3. Поколения ЭВМ

2.2. Первая ЭВМ ENIAC

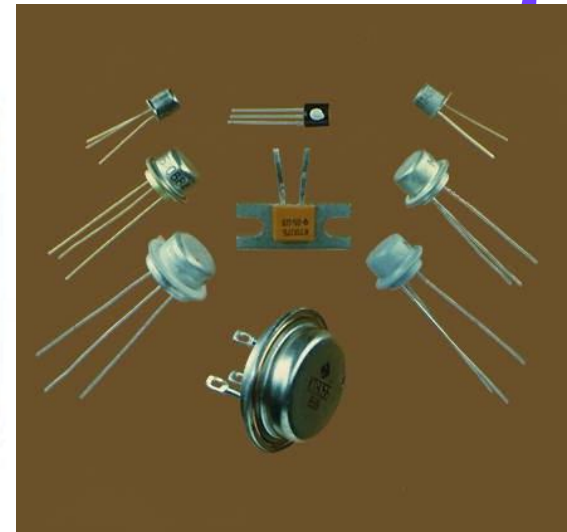
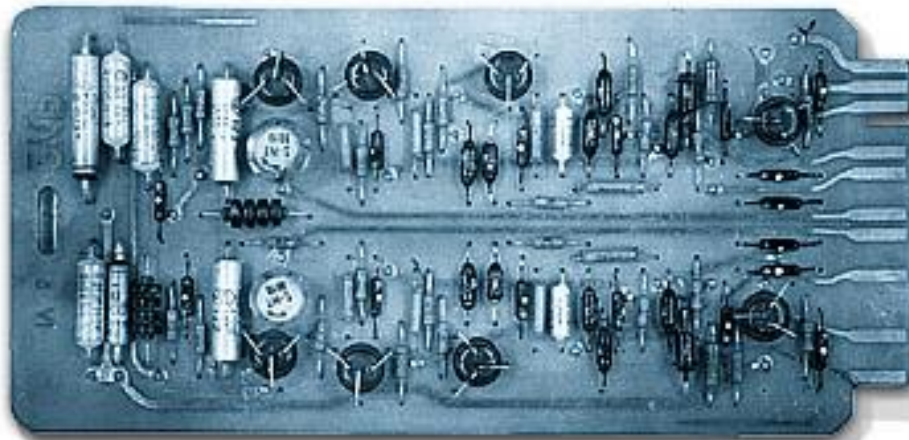


Первая работающая ЭВМ **ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator)** была создана в 1945 г. в Пенсильванском университете. Длина 26 м, высота 6 м, масса 30 т. 18 000 ламп, 1500 реле, потребляемая мощность 150 квт.



Второе поколение

- Элементной база - **миниатюрные транзисторы**
- оперативная память на магнитных сердечниках
- операционные системы для управления ресурсами машины
- программирование на алгоритмических языках высокого уровня *Algol, Fortran, Cobol* и др.
- БЭСМ-4, «Урал-16», «Минск-32», М-222, «Мир», «Наири» и многие другие





Первые поколения ЭВМ.



Внешняя память ЭВМ первых поколений в основном основывалась на магнитных лентах. Бобины магнитных лент хранились в ленточных библиотеках





Первые поколения ЭВМ.



Для вывода информации из ЭВМ использовались АЦПУ барабанного типа, печатающие на широкой перфорированной бумажной ленте

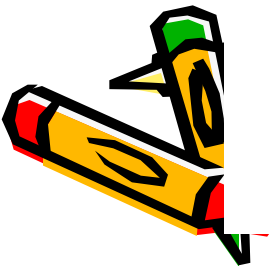


Третье поколение ЭВМ



- микросхемная элементная база;
 - микропрограммное управление;
 - внешняя память на магнитных дисках;
 - мультипрограммный режим (одновременное выполнение программ различных пользователей)
 - дисплейные терминалы;
 - открытая масштабируемая архитектура

Система 360 и Единая система ЭВМ (ЕС ЭВМ).



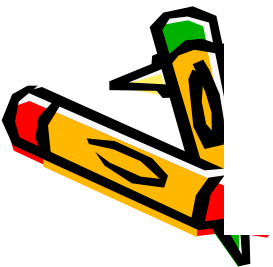
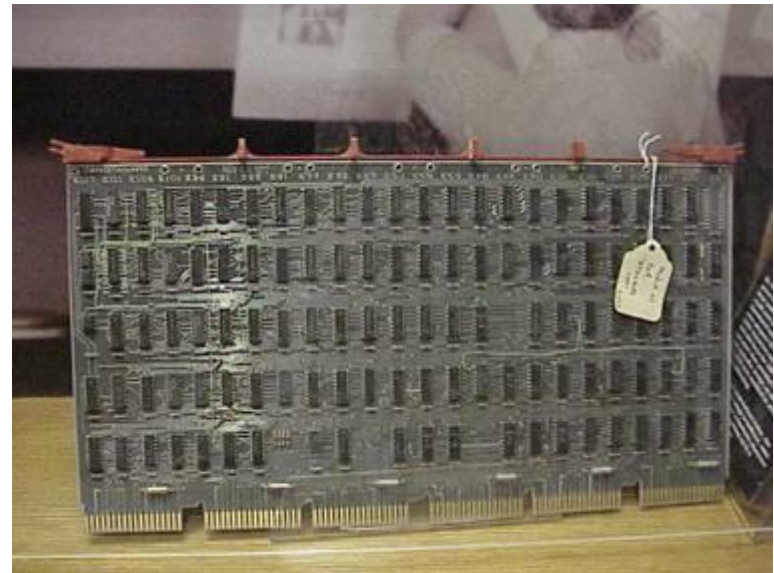


Третье поколение ЭВМ

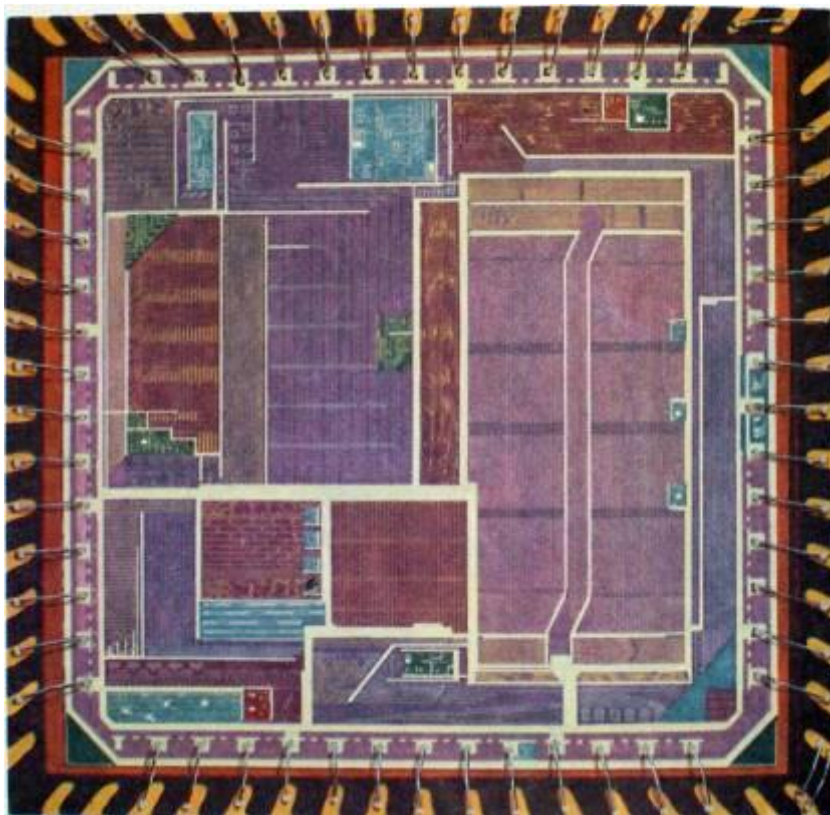


Элементную базу ЭВМ 3-го поколения составляли интегральные схемы (ИС) малой и средней (СИС) степени интеграции. Одна микросхема заменяла ячейку ЭВМ 2-го поколения

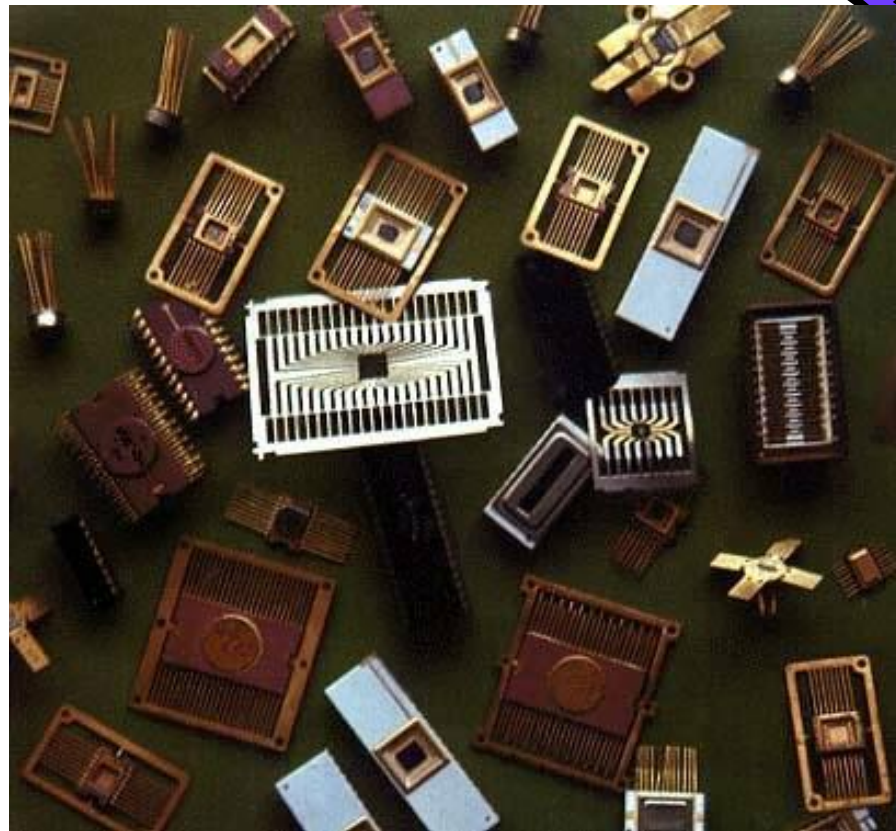
Микросхемы позволили резко усложнить конструкцию машин. Печатная плата с микросхемами заменяла целый шкаф оборудования



Интегральная микросхема



микросхема внутри



Третье поколение ЭВМ



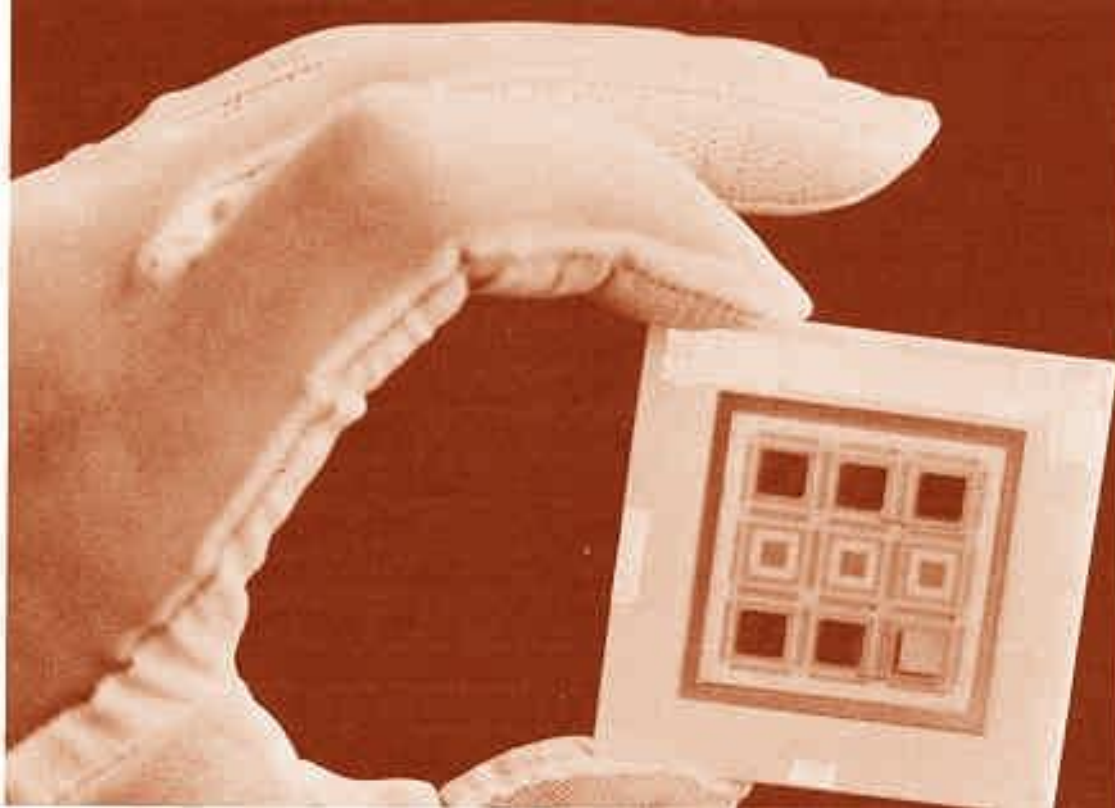
Накопитель на жестких магнитных дисках - основное устройство внешней памяти ЭВМ 3-го поколения. Емкость пакета дисков составляла от 7,25 до 29 Мбайт.



Зал вычислительного центра

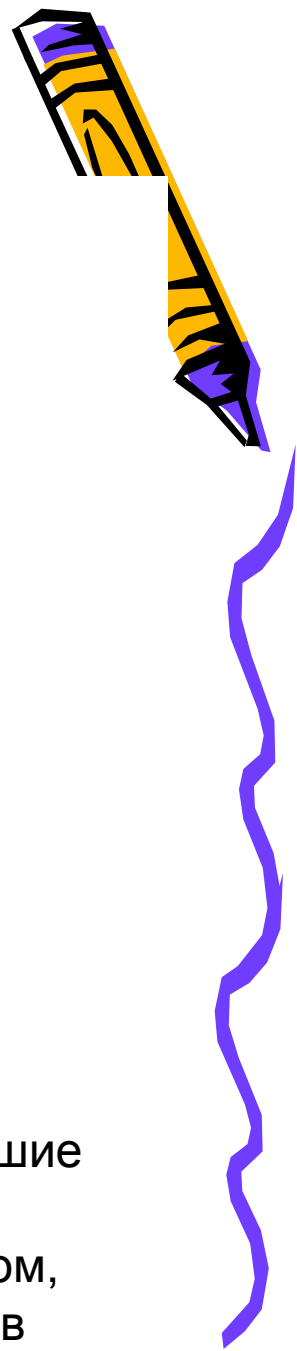


Четвертое поколение ЭВМ



Элементную базу ЭВМ 4-го поколения составляли большие интегральные схемы (БИС).

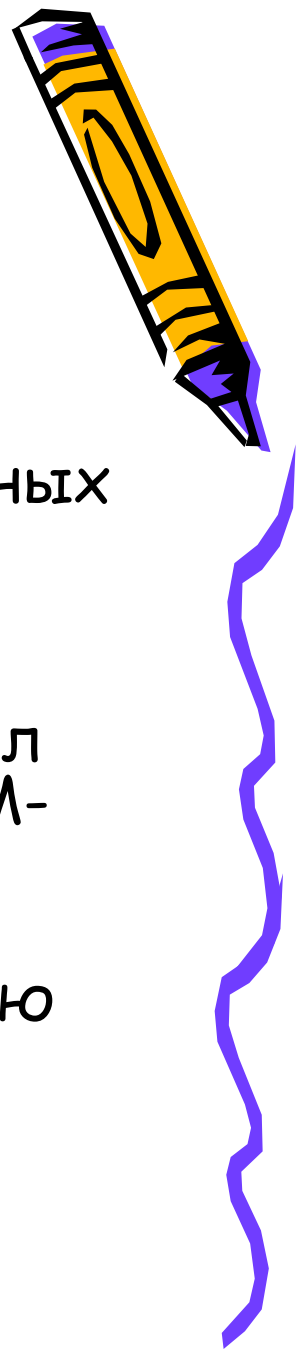
БИС является функционально законченным устройством, содержащим тысячи транзисторов и других элементов



Виды ЭВМ (до 80-х гг.)

по масштабам задач и размерам

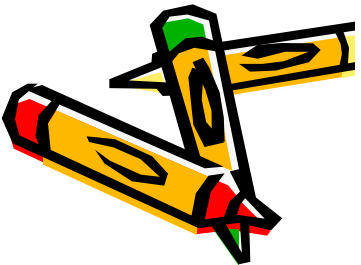
- супер-ЭВМ (supercomputers), специально спроектированные для особо сложных научных расчетов;
- • ЭВМ общего назначения (mainframes), предназначенные для экономических и инженерных расчетов. Этот сектор рынка был наиболее емким и заполнен в основном IBM-совместимыми моделями;
- • мини-ЭВМ (minicomputers) — предельно простые и дешевые компьютеры стоимостью меньше 100 000 долларов.



Дальнейшее развитие 4-го поколения Современные компьютеры 1980-...

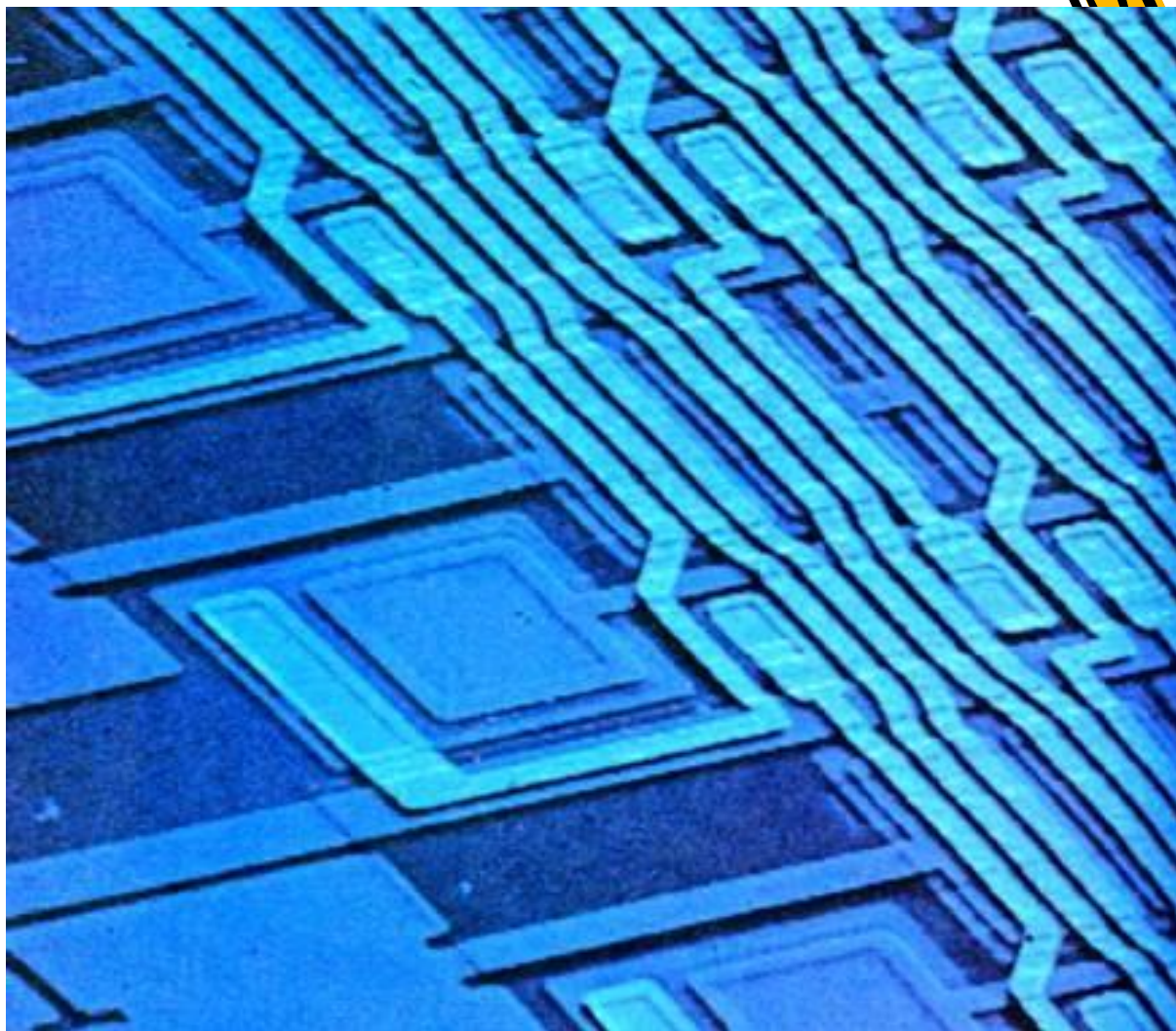
Компьютер - это современная цифровая ЭВМ.

- высокая степень интеграции схем
- микропроцессор
- малогабаритный
- персональный

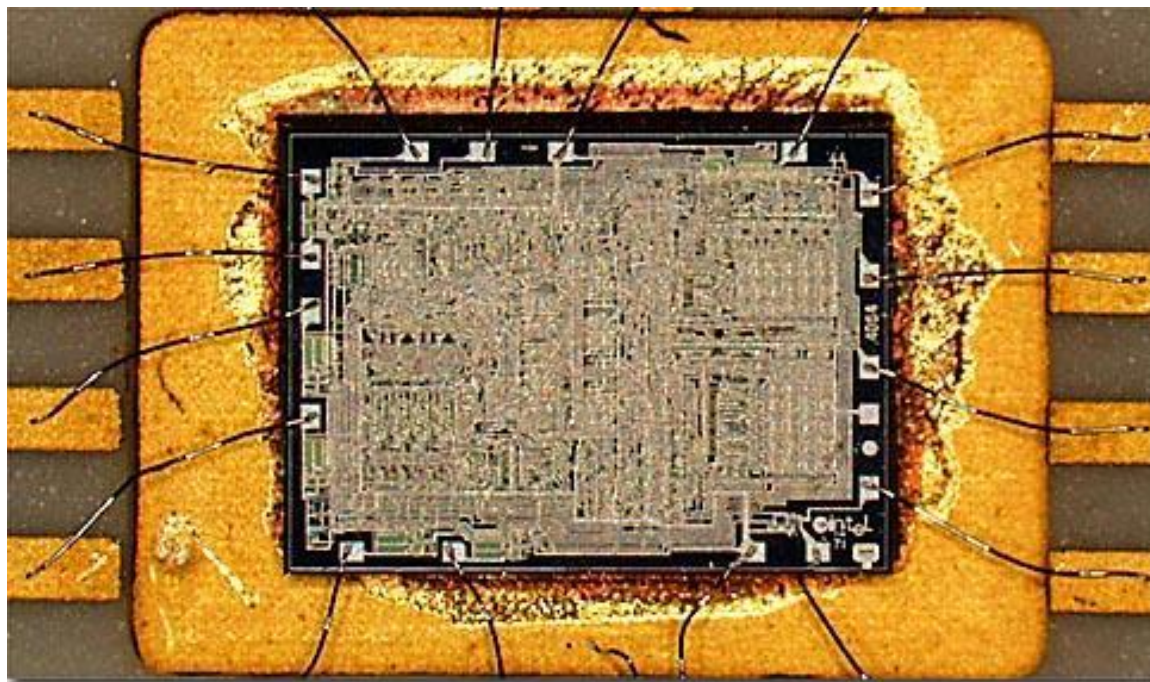
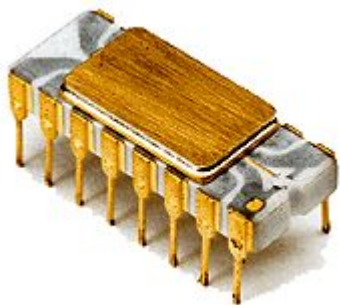


Микропроцессорная революция

Современная интегральная схема содержит многие тысячи структурных элементов, размещенных на нескольких сверхтонких слоях различных материалов (металла, изолирующего окисла, полупроводника). Фотография с электронного микроскопа. Ширина проводящих алюминиевых полосок 0,1-0,2 микрона



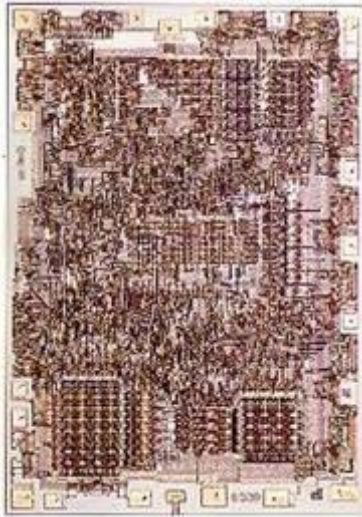
Микропроцессорная революция



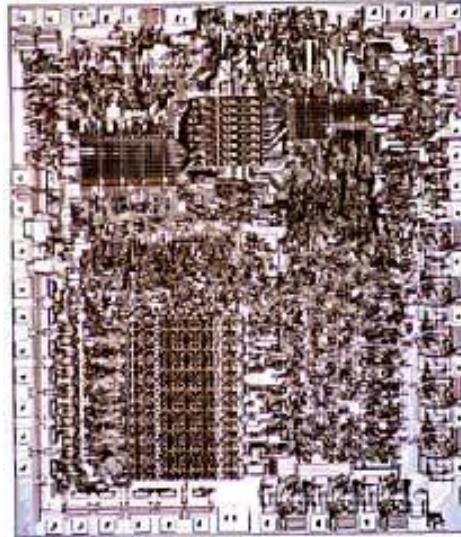
Первый микропроцессор **Intel-4004** (1971 г.).
Разрядность 4 бита, тактовая частота 108 кГц.
Число транзисторов 2250



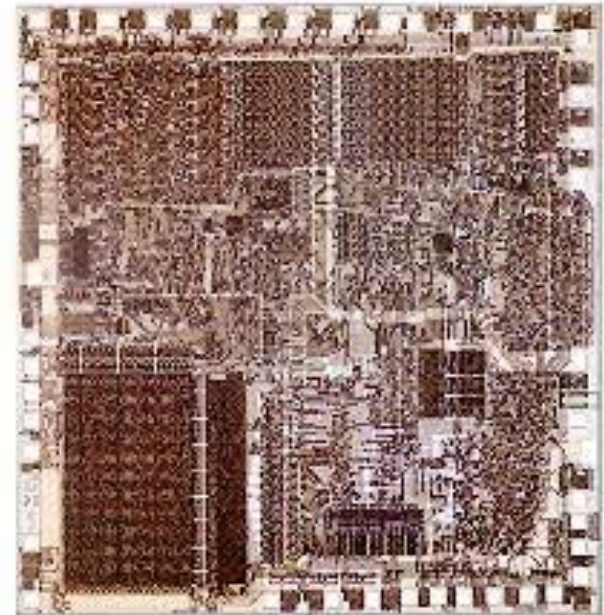
Микропроцессорная революция



1972 год: Первый 8-битовый микропроцессор Intel 8008. Число транзисторов 2500



1974 год: 8-битовый микропроцессор Intel 8080. Число транзисторов 5000. Этот процессор стал стандартом для первого поколения ПК



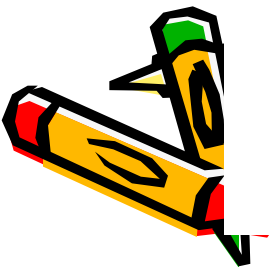
1978 год: 16-битовый микропроцессор Intel 8086-8088. Число транзисторов 29000. Применен в IBM PC. Система команд x86 стала стандартной для ПК следующих поколений на платформе Intel





2.8. Микропроцессорная революция

Годы	Объем производства микропроцессоров, (тыс. штук)
1976	20
1977	50
1982	5000
1983	10000





2.9. Появление и развитие персональных ЭВМ

Первый коммерческий микрокомпьютер



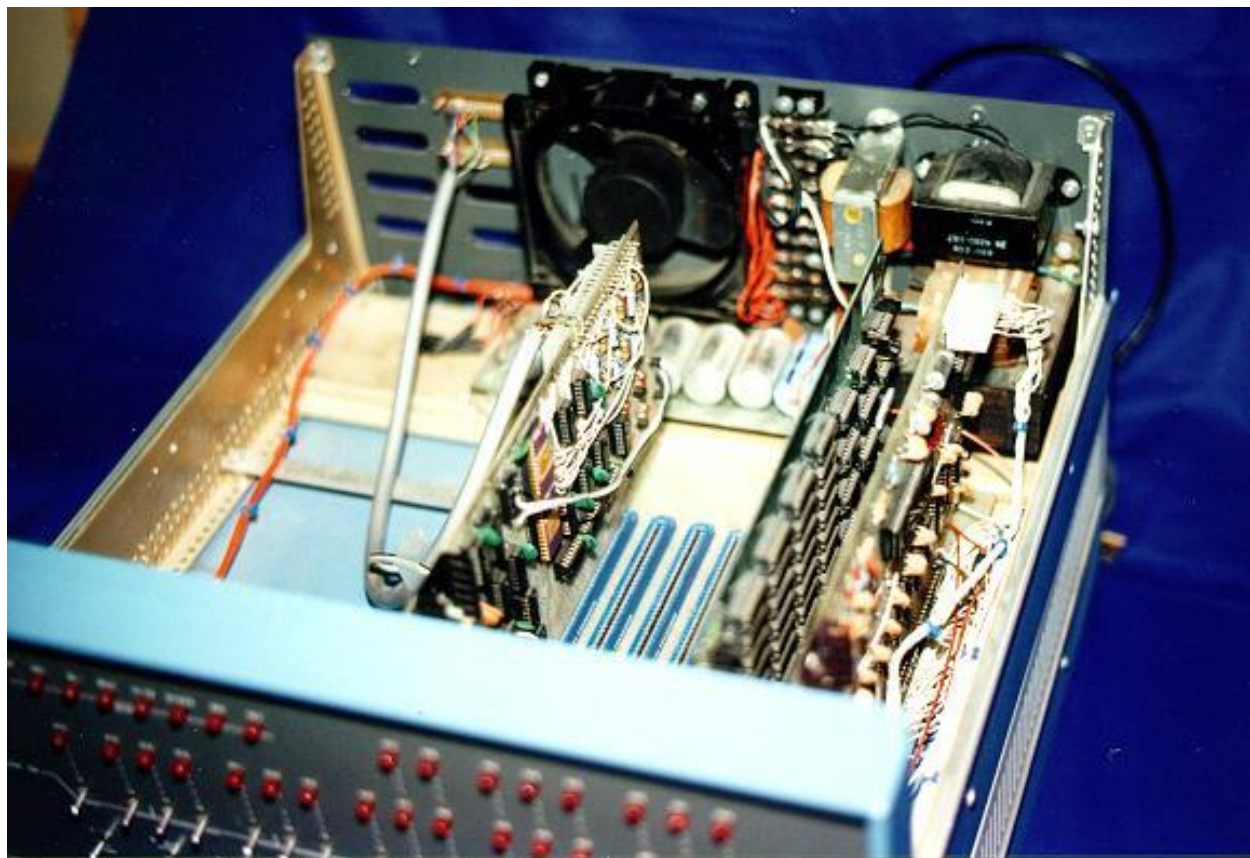
Первый персональный компьютер **Altair-8800** фирмы MITS (1975 г.).
Микропроцессор Intel 8008, тактовая частота 500 кГц,
ОЗУ 256 байт, цена 439 долл. в собранном виде и 397 долл. в виде
набора деталей





2.9. Появление и развитие персональных ЭВМ

Первый коммерческий микрокомпьютер



Основу архитектуры Altair-8800 составляет 100-контактная общая шина S-100, к которой подключаются съемные модули. Эта архитектура стала впоследствии классической



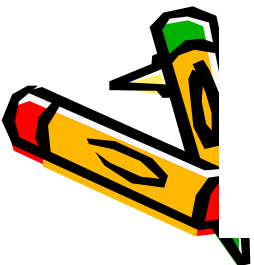


Появление и развитие персональных ЭВМ



Прочитав в начале января 1975 г. журнал, два студента из Бостона Пол Аллен (Allen, Paul; р. 1954) и Билл Гейтс (Gates, William; р. 1955) предложили MITS свои услуги по разработке компилятора с языка Basic

На 8 этаже этого здания в Альбукерке располагался первый офис образованной ими компании Microsoft





Появление и развитие персональных ЭВМ

Первое поколение ПК (1976-1980 годы) основывалось на 8-разрядных микропроцессорах intel-8080 или Zilog-80. Среди множества производителей выделялись канадская фирма Commodore и американская Tandy Radio Shack. Объем продаж измерялся десятками тысяч экземпляров



PET фирмы
Commodore



TRS-80 фирмы Tandy
Radio Shack



Первые ПК





Появление и развитие персональных ЭВМ

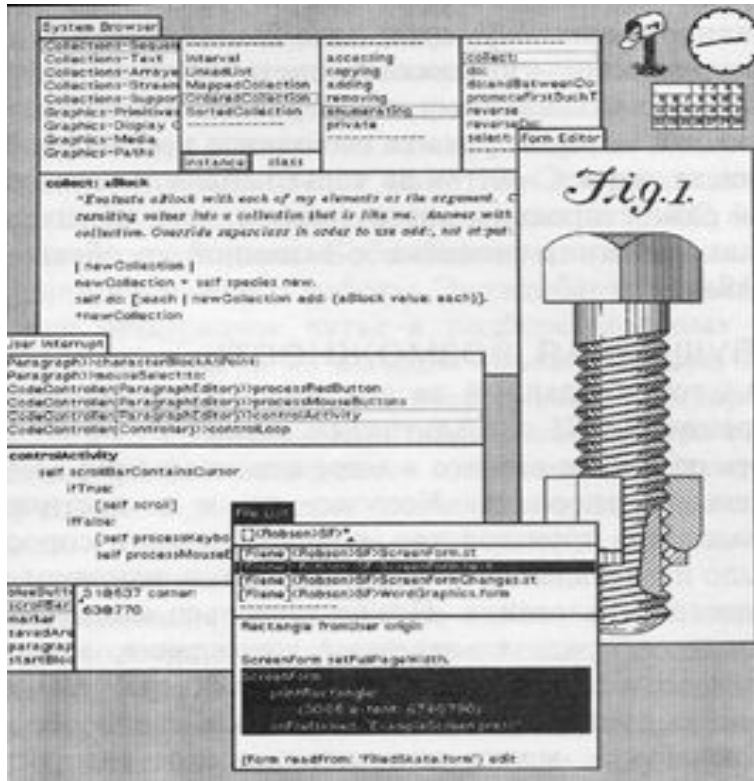


Для домашнего применения фирма Sinclair в 1980 г. выпустила ПК [Spectrum](#), подключаемый к обычному телевизору и бытовому магнитофону





2.10. Проблемы человеко-машинного интерфейса Проекты фирмы Xerox



Графический оконный интерфейс компьютера Alto отличался простотой и интуитивной понятностью. В его тестировании принимали участие группы детей



Экспериментальный компьютер **Xerox Alto** (1973 г.) может считаться первым персональным компьютером





Появление и развитие персональных ЭВМ

Феномен Apple



Apple-2 (1977 г.)

Микропроцессор MC6502, ОЗУ 4 Кб, ПЗУ 16 Кб, цена 1300 долл.



Проблемы человеко-машинного интерфейса Apple



Компьютер **Apple Lisa** (1983 г.) был разработан на основе идей, реализованных в проекте Xerox Star. ОЗУ 1 Мбайт, винчестер 5 Мбайт, цена \$10000. Всего было продано 15000 экз.





Направления развития вычислительной техники

Развитие элементной базы:

- уменьшение размеров элементов;
- увеличение тактовой частоты.

Совершенствование архитектуры:

- увеличение разрядности;
- движение в сторону RISC;
- усложнение архитектуры процессора;
- многопроцессорные конфигурации



ЭВМ пятого поколения

- искусственный интеллект
- способность самообучаться
- естественный язык управления (программирования)
- высокая производительность при очень малых размерах
- роботизация



Тема лекции:

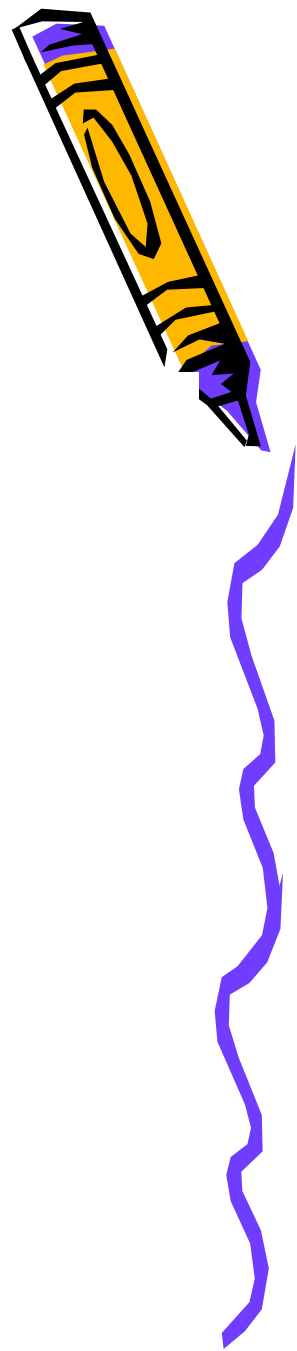
Развитие вычислительной техники

Вопрос 3. Принципы работы цифрового
ЭВМ (принципы фон Неймана)

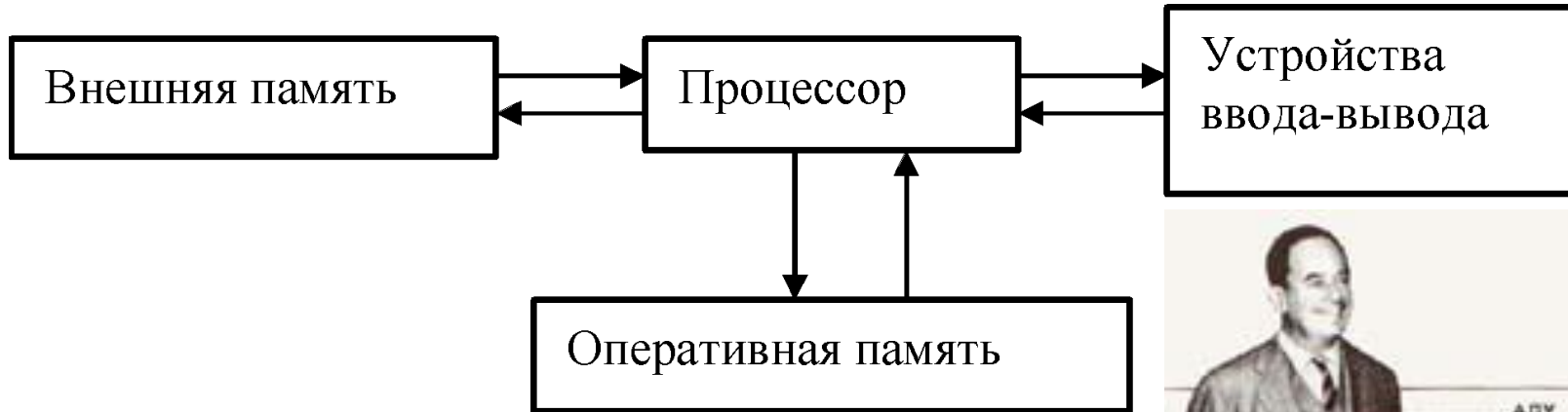


Принципы работы компьютера

- принцип двоичного кодирования
- принцип программного управления
- принцип однородности памяти
- принцип иерархии памяти
- принцип адресности
- единая архитектура (структура)



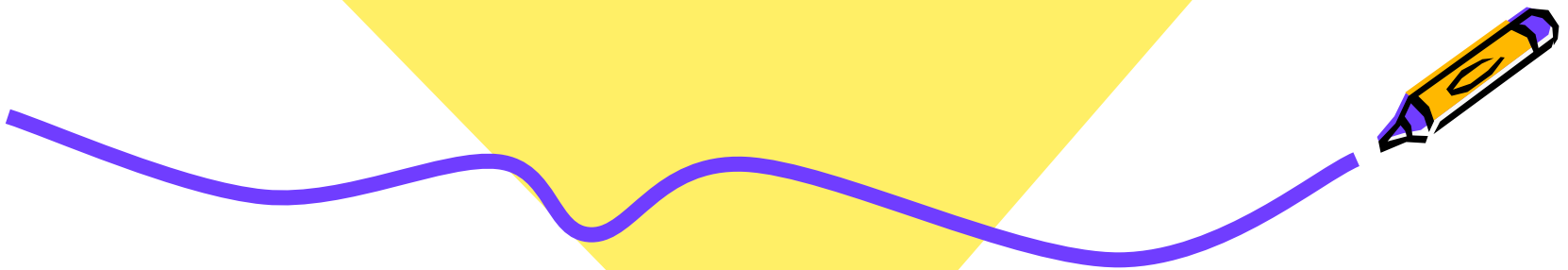
Структурная схема ЭВМ (по фон Нейману)





Тема лекции:
Развитие
вычислительной
техники

Вопрос 4. Классификация
современных компьютеров



По аппаратным особенностям

по принципу построения

- с открытой архитектурой (IBM-совместимые)
- с закрытой архитектурой (Macintosh)

по количеству процессоров

- однопроцессорные
- многопроцессорные

по разрядности (процессора)

- 4-8-16
- 32
- 64



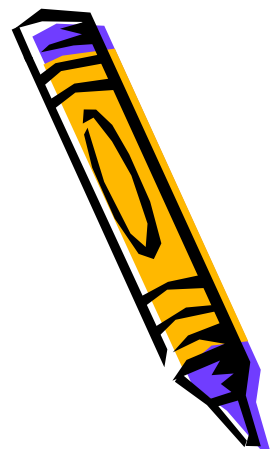
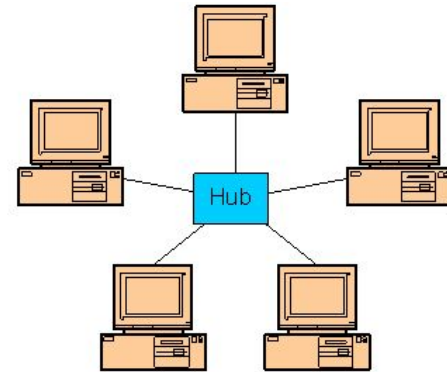
По аппаратным особенностям

по использованию в сети

- сетевые
- автономные

по количеству пользователей

- персональный - однопользовательский
- многопользовательский («семейное» пользование и многотерминальное пользование)



По аппаратным особенностям

по назначению

- **общего назначения** (офисный, мультимедиа компьютер)
- **специализированные** (автомобильный, суперкомпьютер, нейрокомпьютер, кластерный компьютер и т.д.)



Суперкомпьютеры



Весной 1997 г. специально построенный для этого супер – компьютер **Deep Blue** фирмы IBM (высота 2 м, масса 1,4 т) со счетом 3,5:2,5 выиграл матч у чемпиона мира по шахматам Гарри Каспарова



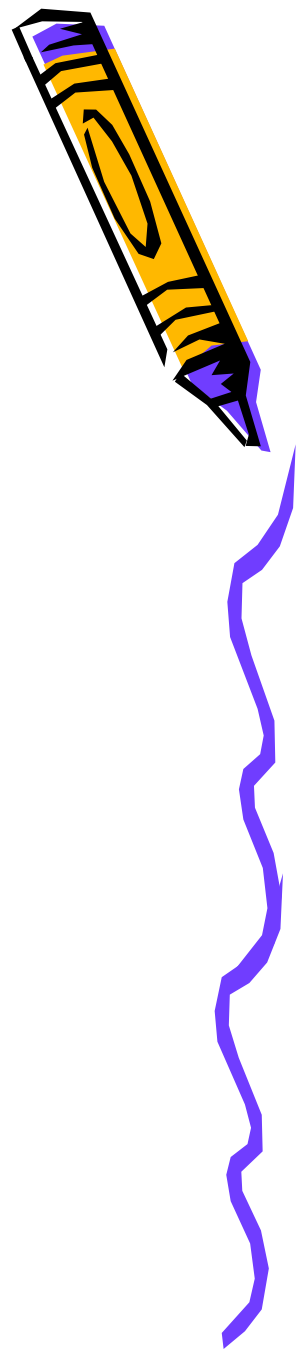
По производителю

по фирме-производителю

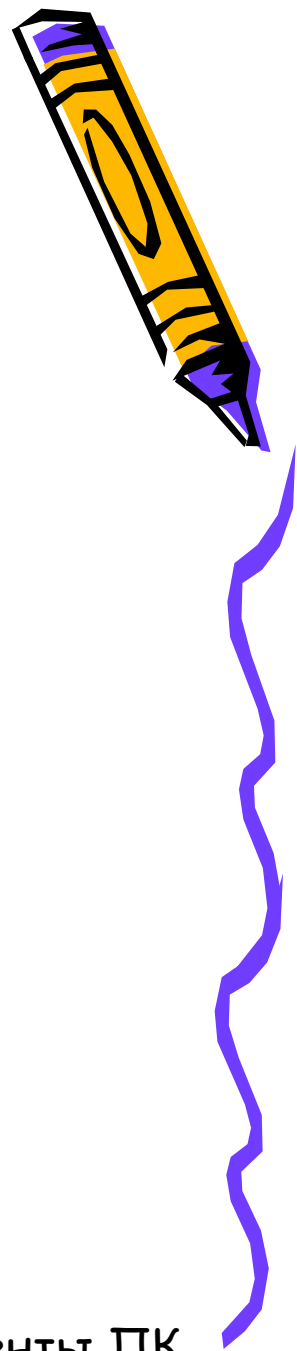
- Брендовые - фирменные (IBM, HP, Macintosh, Rover, IRU и др.)
- кустарной сборки

по стране-региону производства

- белой сборки (США, Европа)
- желтой сборки (Восточная Азия)
- красной сборки (Россия)



Основные виды ПК



по мобильности

- **Настольные** (обычные и моноблочные)
- **Портативные (мобильные):**
 - Ноутбук (NoteBook)
 - Карманный (наладонник, смартфон, коммуникатор)



Вопрос 1. Основные элементы ПК

Внешний вид настольного ПК Макинтош (Power Mac G4)



Вопрос 1. Основные элементы ПК

Внешний вид NoteBook



Вопрос 1. Основные элементы ПК

Внешний вид карманного ПК



Смартфон



Коммуникатор



Вопрос 1. Основные элементы ПК