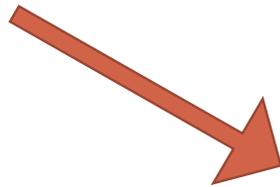


История развития вычислительной техники. Поколения ЭВМ



Введение



- На современном этапе развития нашего общества невозможно представить себе жизнь и деятельность без использования современной вычислительной и компьютерной техники, высоких компьютерных технологий.
- Вычислительная техника в двадцатом веке сделала грандиозный рывок в своем развитии от громоздких и, порой, примитивных ламповых гигантов, потребляющих для своей работы такое же гигантское количество энергии до современных компактных ПК и NOTEBOOK.
- Компьютеры давно уже стали надежными и удобными помощниками на производстве, в торговле и бизнесе, компьютер прочно обосновались в дизайнерских бюро, телестудиях, студиях звукозаписи, давно перестал быть только вычислительной техникой.

Этапы развития вычислительной техники



- Ручной с 50-го тысячелетия до н.э.
- Механическийс середины XVII века
- Электромеханический с 90-х годов XIX века
- Электронный с 40-х годов XX века



Ручной этап

Счеты



- Счеты - первый истинный предшественник счетных машин и компьютеров. Вычисления на них проводились с помощью перемещения счетных костей и камешков (калькулей) в углублениях досок из бронзы, камня, слоновой кости.
- Первым счетным устройством, известным еще задолго до нашей эры, был абак. Известно несколько разновидностей абак: греческий, египетский и римский абак, китайский суан-пан и японский соробан.

Счеты



Абак



Китайский суан-пан



Русские счеты

Палочки Непера



- Для умножения были предложены палочки Непера. Они были изобретены шотландским математиком Джоном Непером (первым автором, предложившим логарифмы) и описаны им в трактате 1617 года.
- Прибор Непера мог непосредственно прилагаться только к исполнению действия умножения. С гораздо меньшими удобствами производится при помощи этого прибора действие деления. Успех этого прибора, хотя едва ли вполне заслуженный, был так значителен, что в честь как самого прибора, так и его изобретателя писались даже хвалебные стихи.

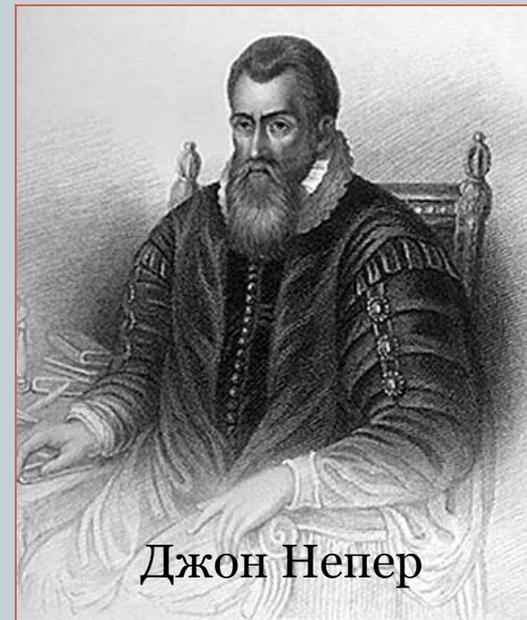
Палочки Непера



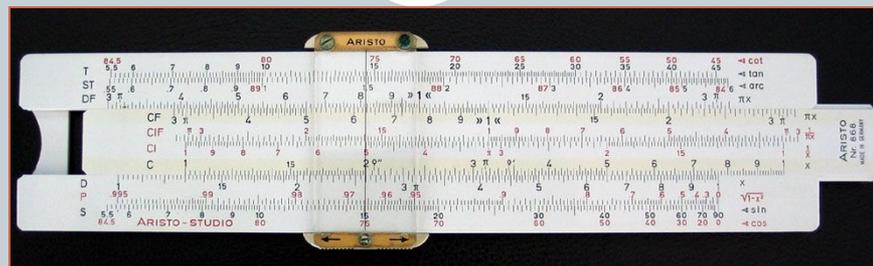
Счетное устройство Непера



В начале 17 века шотландский математик Джон Непер изобрел математический набор, состоящий из брусков с нанесенными на них цифрами от 0 до 9 и кратными им числами. Для умножения какого-либо числа два бруска располагали рядом так, чтобы цифры на торцах составляли это число. На боковых сторонах брусков после несложных вычислений можно увидеть ответ.



Логарифмическая линейка



- Логарифмическая линейка была изобретена английским математиком Э. Гантером вскоре после открытия логарифмов и описана им в 1623 году.
- Логарифмическая линейка — инструмент для несложных вычислений, с помощью которого операции над числами (умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня) заменяются операциями над логарифмами этих чисел.
- Логарифмическая линейка — простой и удобный счетный инструмент для инженерных расчетов. В конце 20 века логарифмические линейки были вытеснены инженерными электронными калькуляторами.



Механический этап

Механические счетные устройства

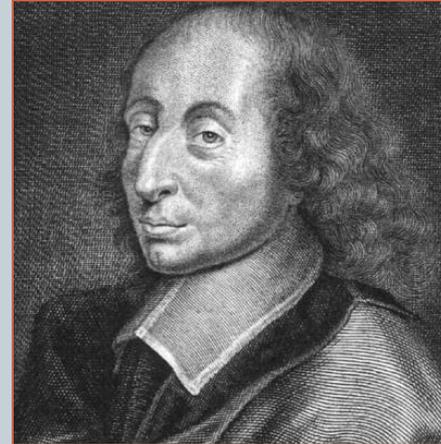


- Проект одной из первых механических суммирующих машин был разработан немецким ученым Вильгельмом Шиккардом.
- Эта шестиразрядная машина была построена предположительно в 1623 году. Однако это изобретение оставалось неизвестным до середины двадцатого столетия, поэтому никакого влияния на развитие вычислительной техники не оказало.



Вильгельм Шиккард

Суммирующая машина Паскаля



Блез Паскаль

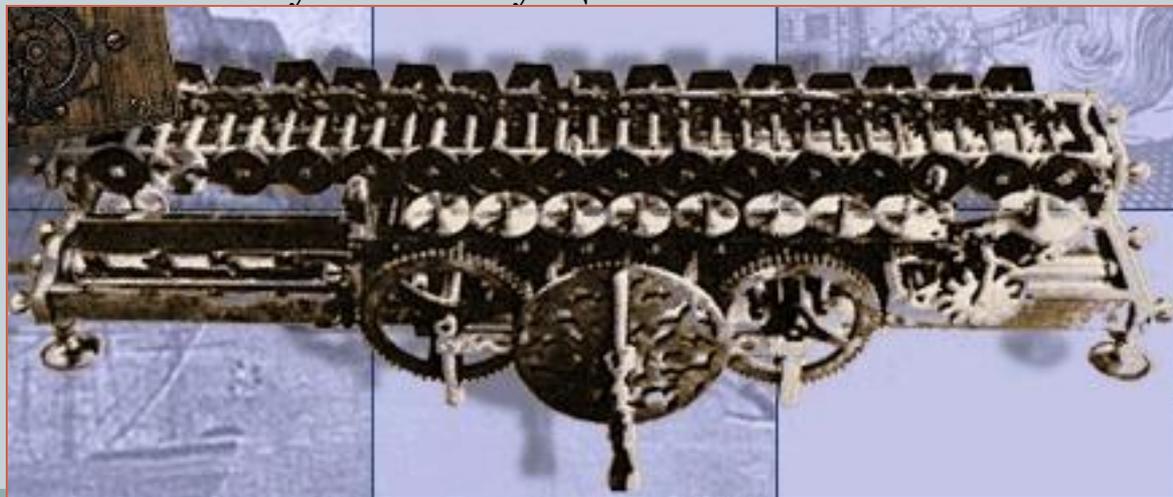
- В 1642 году Блез Паскаль сконструировал устройство, механически выполняющее сложение чисел, в 1645 году было налажено серийное производство этих машин.
- С ее помощью можно было складывать числа, вращая колесики с делениями от 0 до 9, связанные друг с другом. Были отдельные колесики для единиц, десятков, сотен.
- Машина не могла выполнять никаких других арифметических действий, кроме сложения. Вычитать, умножать или делить на ней можно было лишь путем многократного сложения (вычитания).
- Изобретенный Паскалем принцип связанных колес стал основой для вычислительных устройств следующих трех столетий.

Калькулятор Лейбница



Готфрид Вильгельм фон Лейбниц

- В 1673 году Лейбниц изготовил механический калькулятор, в частности, чтобы облегчить труд своего друга астронома Христиана Гюйгенса.
- В машине Лейбница использовался принцип связанных колец суммирующей машины Паскаля, но Лейбниц ввел в нее подвижный элемент, позволивший ускорить повторение операции сложения, необходимое при перемножении чисел. Вместо колесиков и приводов в машине Лейбница находились цилиндры с нанесенными на них цифрами. Каждый цилиндр имел девять рядов выступов или зубцов.



Арифмометры

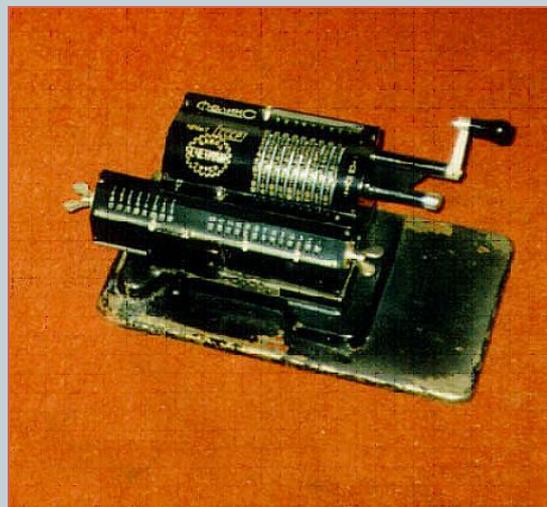


- Арифмометр (от греч. — число) — настольная вычислительная машина ручным приводом для выполнения арифметических действий сложения, вычитания, умножения и деления.
- Арифмометр снабжен механизмом для установки и переноса чисел в счетчик, счетчиком оборотов, счетчиком результата, устройством для гашения результата, ручным или электрическим приводом. Арифмометр эффективен при выполнении операций умножения и деления.
- В течение многих десятков лет он был самой распространенной вычислительной машиной. С развитием вычислительной техники арифмометры были вытеснены электронными микрокалькуляторами.

Арифмометры



Первый арифмометр

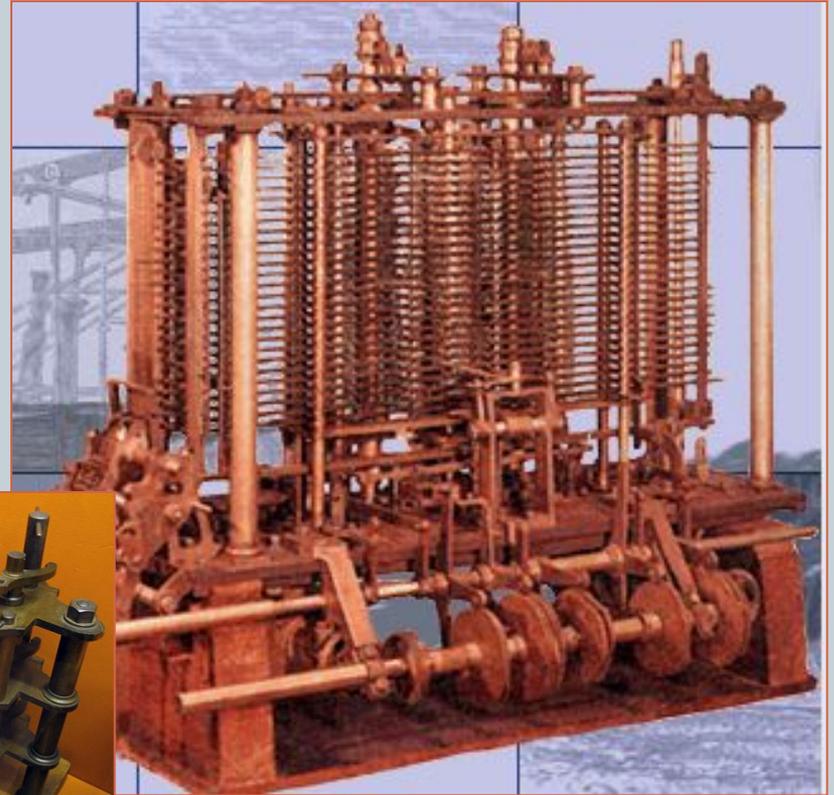


Арифмометр «Феликс»
(русская конструкция)



Арифмометр Resulta

Разностная машина Бэббиджа



- Разностная машина Бэббиджа — вычислительная машина британского математика Чарльза Бэббиджа, предназначенная для автоматизации вычислений путем аппроксимации функций многочленами и вычисления конечных разностей.

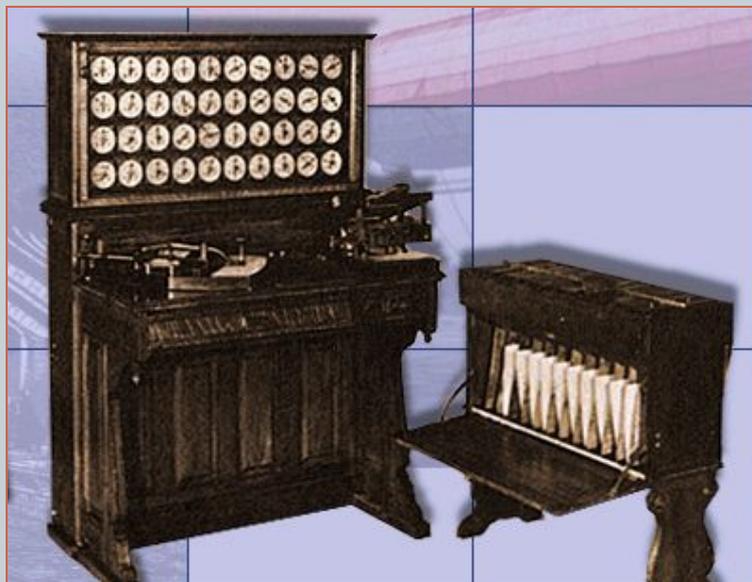


Электромеханический этап

Табулятор Холлерита



- В 1888 году Холлерит сконструировал электромеханическую машину, которая могла считывать и сортировать статистические записи, закодированные на перфокартах. Эта машина, названная табулятором, состояла из реле, счетчиков, сортировочного ящика.
- В 1890 году изобретение Холлерита было впервые использовано в 11-й американской переписи населения. Успех вычислительных машин с перфокартами был феноменален. То, чем за десять лет до этого 500 сотрудников занимались в течение семи лет, Холлерит сделал с 43 помощниками на 43 вычислительных машинах за 4 недели.





Электронный этап

ЭВМ



- Немногим более 60 лет прошло с тех пор, как появилась первая электронная вычислительная машина. За этот короткий для развития общества период сменилось несколько поколений вычислительных машин, а первые ЭВМ сегодня являются музейной редкостью.
- Электронно-вычислительные машины у нас в стране принято делить на поколения. Для компьютерной техники характерна прежде всего быстрота смены поколений - за ее короткую историю развития уже успели смениться четыре поколения и сейчас мы работаем на компьютерах пятого поколения.
- Что же является определяющим признаком при отнесении ЭВМ к тому или иному поколению? Это прежде всего их элементная база (из каких в основном элементов они построены), и такие важные характеристики, как быстродействие, емкость памяти, способы управления и переработки информации.

ЭВМ



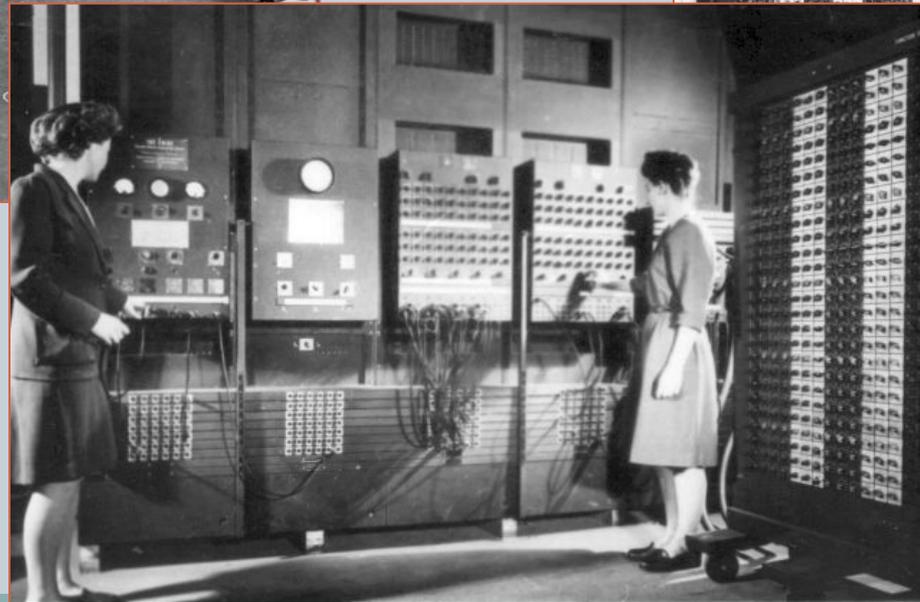
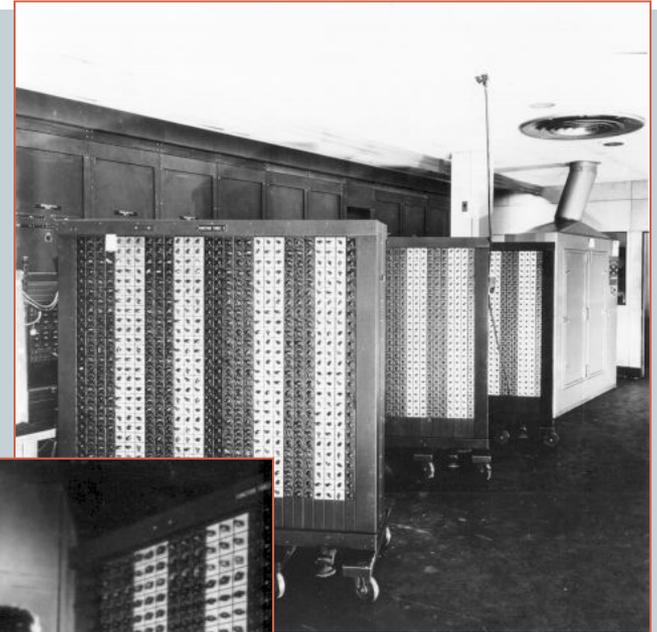
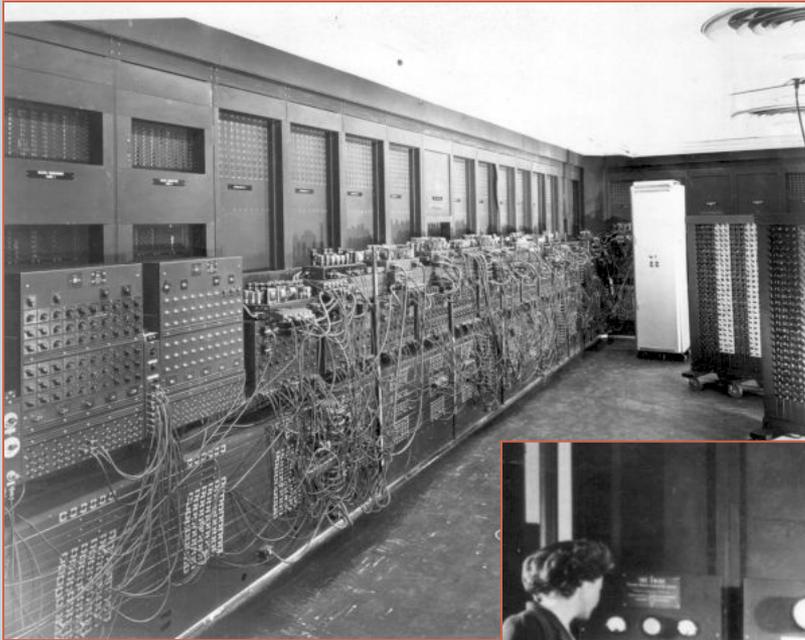
- **ЭВМ** (электронно-вычислительная машина) - это комплекс технических и программных средств, предназначенные для автоматизации подготовки и решения задач пользователей.
- Под пользователем понимают человека, в интересах которого проводится обработка данных на ЭВМ.
- **К основным характеристикам ЭВМ относятся:**
- **Быстродействие** - это число команд, выполняемых ЭВМ за одну секунду.
- **Производительность** - это объем работ, осуществляемых ЭВМ в единицу времени.
- **Надежность** - это способность ЭВМ при определенных условиях выполнять требуемые функции в течение заданного периода времени
- **Точность** - это возможность различать почти равные значения
- **Достоверность** - это свойство информации быть правильно воспринятой.

ENIAC



- ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer — электронный числовой интегратор и вычислитель), ЭНИАК — первая в мире ЭВМ, созданная в США в 1946 году.
- Вес машины составлял 30 тонн, она требовала для размещения 170 квадратных метров площади.
- Комплекс включал 17 468 электронных ламп, 7200 кремниевых диодов, 1500 реле, 10 тысяч конденсаторов, 70 тысяч резисторов и около 5 миллионов ручных переключателей. Оперативная память была реализована на электронных лампах и вмещала 20 десятичных слов. Производительность составляла 300 умножений или 5000 сложений в секунду.
- Ввод/вывод данных осуществлялся через перфокарты, а программирование — путём ручной установки переключателей в нужные положения. Для того чтобы задать новую программу, требовались недели.
- Благодаря ENIAC компьютерный язык получил новый термин. Дело в том, что лампы часто перегорали из-за жучков, которые заползали внутрь системы, привлеченные теплом и свечением. Термин «жучки» (bugs), под которым подразумевают ошибки в программных и аппаратных средствах компьютеров, возник именно тогда.
- ЭНИАК существовал в единственном экземпляре и никогда не был повторен.

ENIAC



Первое поколение ЭВМ

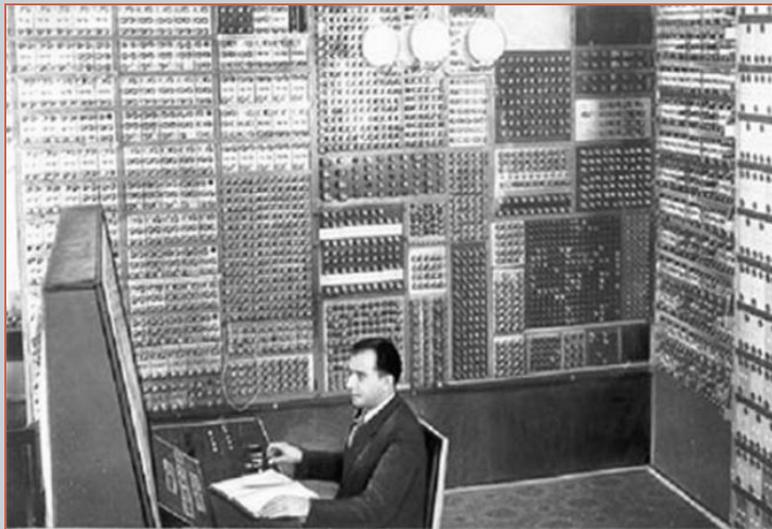
1946 — 1953 гг.

- Элементной базой машин этого поколения были электронные лампы – диоды и триоды. Машины предназначались для решения сравнительно несложных научно-технических задач.
- К этому поколению ЭВМ можно отнести: МЭСМ, БЭСМ-1, “Урал-1”, “Урал-2”, “Урал-3”, М-20, "Сетунь", БЭСМ-2, "Раздан".
- Они были значительных размеров, потребляли большую мощность, имели невысокую надежность работы и слабое программное обеспечение. Быстродействие их не превышало 2—3 тысяч операций в секунду, емкость оперативной памяти—2 КВ .

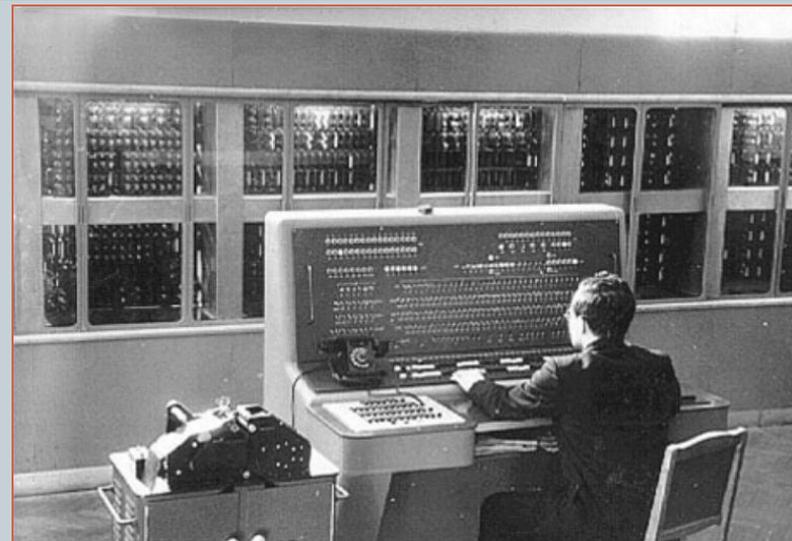
Электронная лампа



Первое поколение ЭВМ 1948 — 1950 гг.



МЭСМ-1



БЭСМ-2



Сетунь

Первое поколение ЭВМ

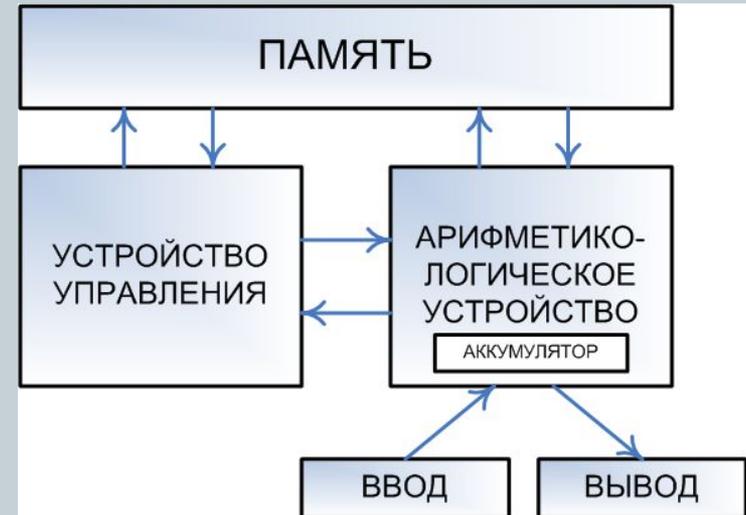
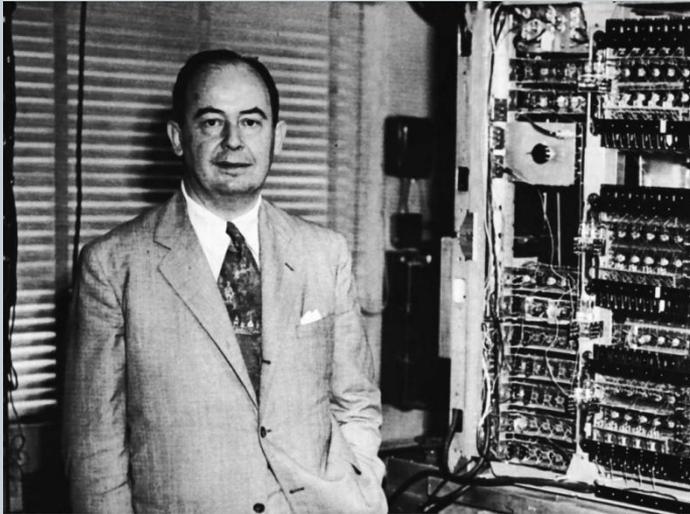
1946 — 1953 гг.



- Первой работающей машиной с архитектурой фон Неймана стала Манчестерская малая экспериментальная машина, созданная в Манчестерском университете в 1948 году; в 1949 году за ним последовал компьютер Манчестерский Марк I, который уже был полной системой, с трубками Уильямса и магнитным барабаном в качестве памяти, а также с индексными регистрами. Другим претендентом на звание «первый цифровой компьютер с хранимой программой» стал EDSAC, разработанный и сконструированный в Кембриджском университете. На самом деле, EDSAC был создан на основе архитектуры компьютера EDVAC, наследника ENIAC. В отличие от ENIAC, использовавшего параллельную обработку, EDVAC располагал единственным обрабатывающим блоком. Такое решение было проще и надёжнее, поэтому такой вариант становился первым реализованным после каждой очередной волны миниатюризации. Элементной базой машин этого поколения были электронные лампы — диоды и триоды. Машины предназначались для решения сравнительно несложных научно-технических задач.
-

Архитектура фон Неймана

- **Архитектура фон Неймана** (модель фон Неймана, Принстонская архитектура) — широко известный принцип совместного хранения команд и данных в памяти компьютера. В общем случае, когда говорят об архитектуре фон Неймана, подразумевают принцип хранения данных и инструкций в одной памяти.



Архитектура фон Неймана. Принципы



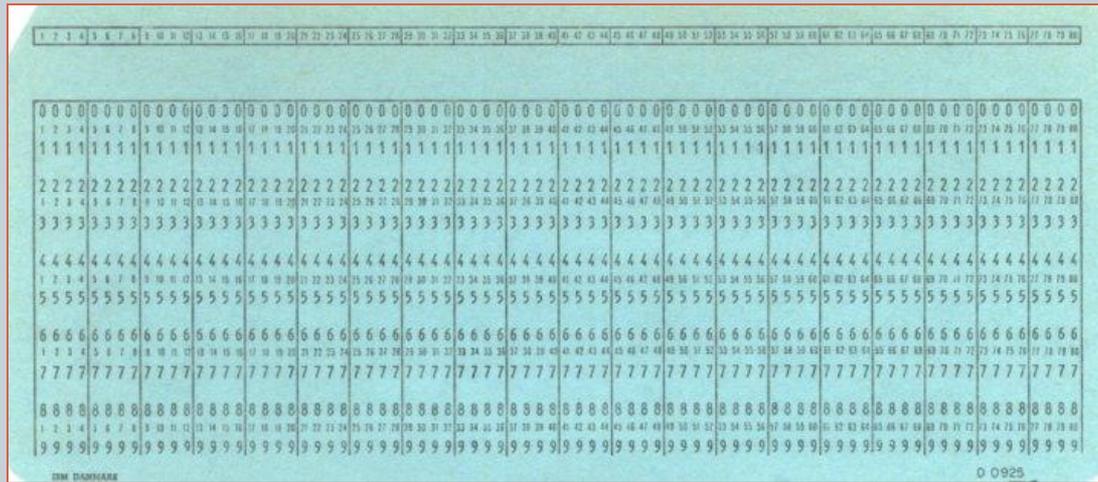
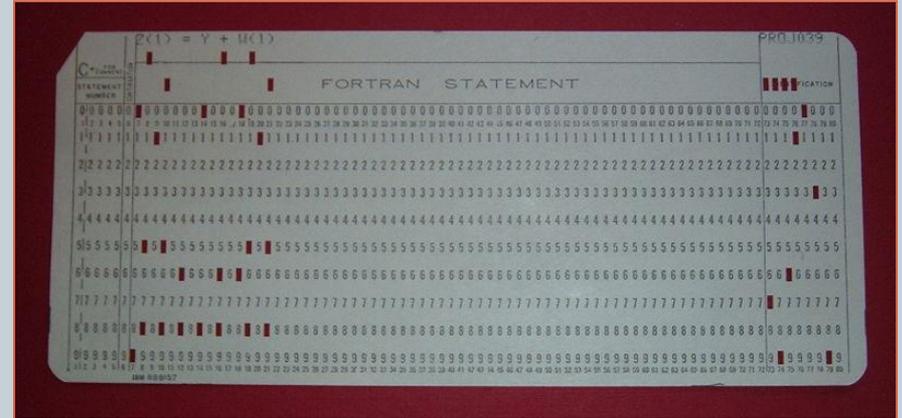
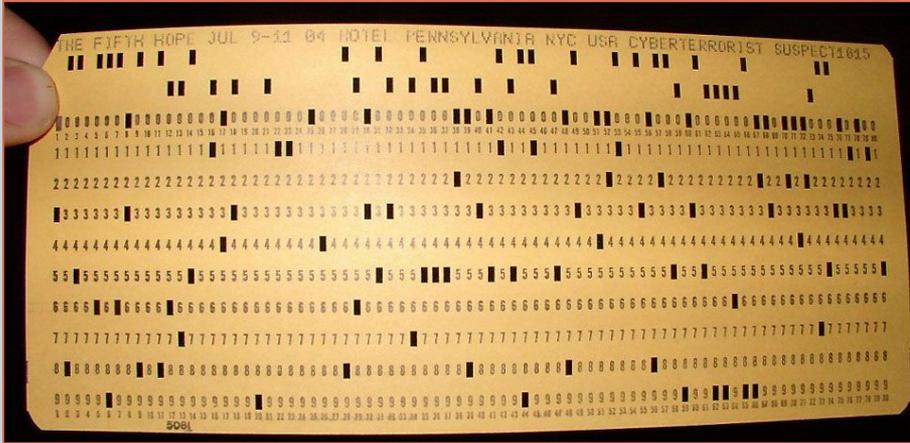
- Принцип однородности памяти
- Команды и данные хранятся в одной и той же памяти и внешне в памяти неразличимы. Распознать их можно только по способу использования; то есть одно и то же значение в ячейке памяти может использоваться и как данные, и как команда, и как адрес в зависимости лишь от способа обращения к нему. Это позволяет производить над командами те же операции, что и над числами, и, соответственно, открывает ряд возможностей. Так, циклически изменяя адресную часть команды, можно обеспечить обращение к последовательным элементам массива данных. Более полезным является другое следствие принципа однородности, когда команды одной программы могут быть получены как результат исполнения другой программы. Эта возможность лежит в основе трансляции — перевода текста программы с языка высокого уровня на язык конкретной вычислительной машины.

Архитектура фон Неймана. Принципы



- Принцип адресности
- Основная память состоит из пронумерованных ячеек, причём процессору в произвольный момент доступна любая ячейка. Двоичные коды команд и данных разделяются на единицы информации, называемые словами, и хранятся в ячейках памяти, а для доступа к ним используются номера соответствующих ячеек — адреса.
- Принцип программного управления
- Все вычисления, предусмотренные алгоритмом решения задачи, должны быть представлены в виде программы, состоящей из последовательности управляющих слов — команд. Каждая команда предписывает некоторую операцию из набора операций, реализуемых вычислительной машиной. Команды программы хранятся в последовательных ячейках памяти вычислительной машины и выполняются в естественной последовательности, то есть в порядке их положения в программе. При необходимости, с помощью специальных команд, эта последовательность может быть изменена. Решение об изменении порядка выполнения команд программы принимается либо на основании анализа результатов предшествующих вычислений, либо безусловно.

Перфокарта

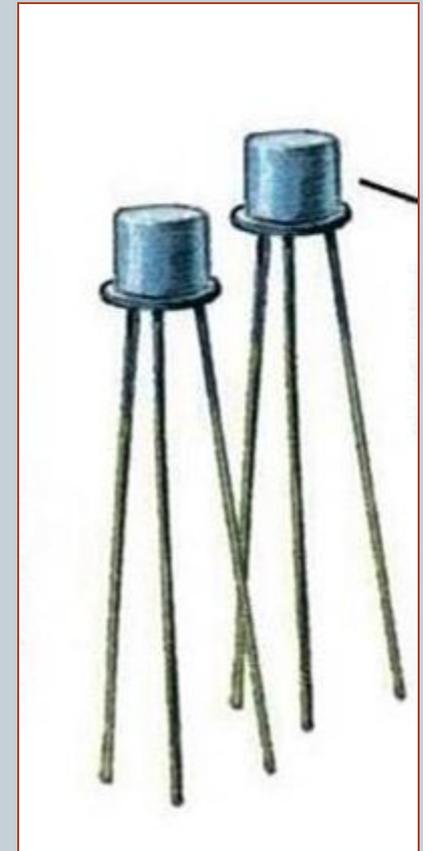


Второе поколение ЭВМ

1950 — 1960 гг.



- Элементной базой машин этого поколения были полупроводниковые приборы.
- Появление полупроводниковых элементов в электронных схемах существенно увеличило емкость оперативной памяти, надежность и быстродействие ЭВМ. Уменьшились размеры, масса и потребляемая мощность.
- С появлением машин второго поколения значительно расширилась сфера использования электронной вычислительной техники, главным образом за счет развития программного обеспечения. Появились также специализированные машины, например ЭВМ для решения экономических задач, для управления производственными процессами, системами передачи информации и т.д.
- Именно в этот период возникла профессия специалиста по информатике, и многие университеты стали предоставлять возможность получения образования в этой области.



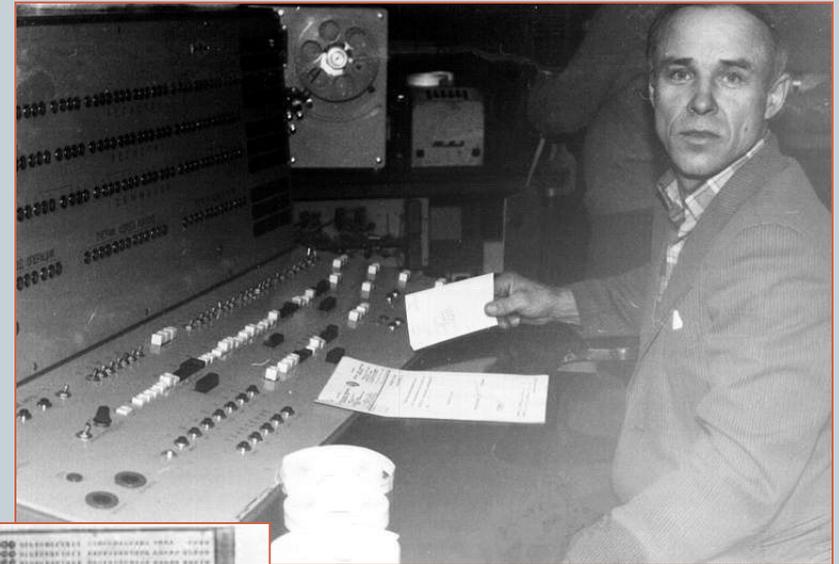
Полупроводник

Второе поколение ЭВМ

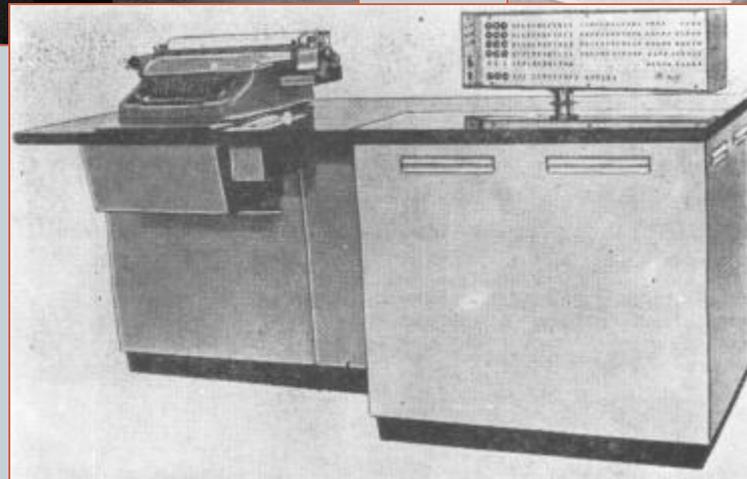
1953 — 1959 гг.



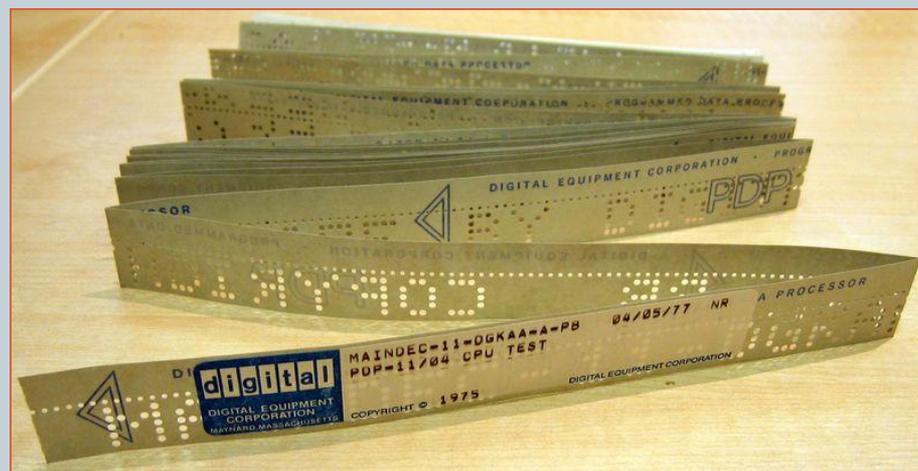
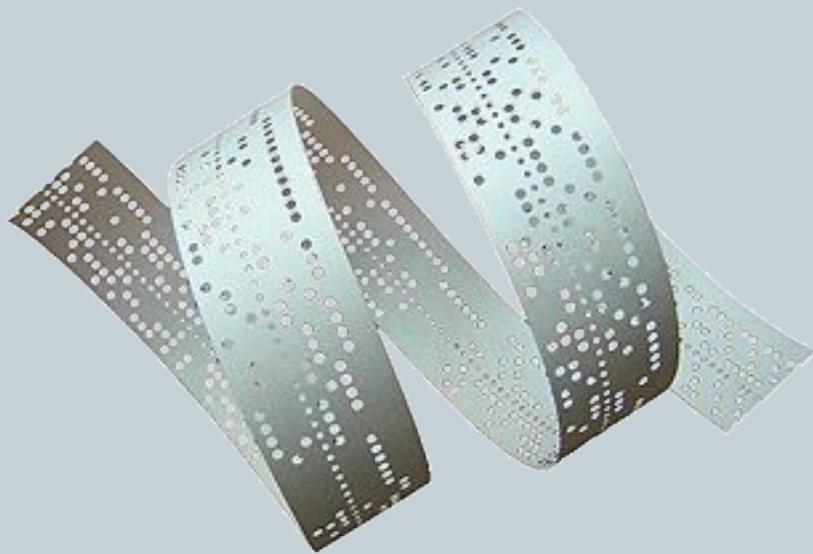
БЭСМ-6



Минск



Перфолента



Третье поколение ЭВМ

1959 — 1970 гг.



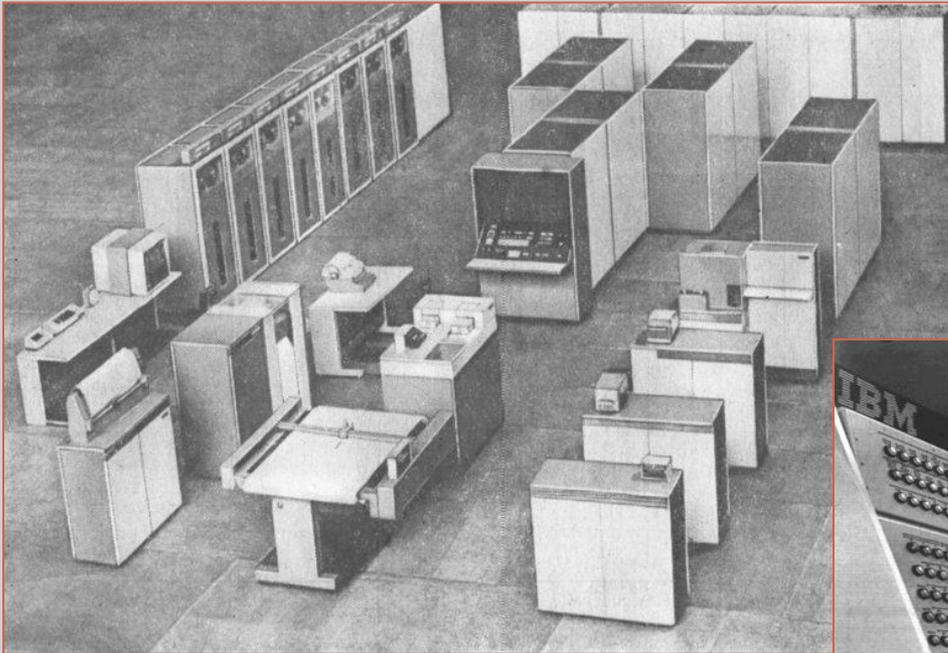
- Элементная база ЭВМ - малые интегральные схемы (МИС). Машины предназначались для широкого использования в различных областях науки и техники (проведение расчетов, управление производством, подвижными объектами и др.).
- Благодаря интегральным схемам удалось существенно улучшить технико-эксплуатационные характеристики ЭВМ. Например, машины третьего поколения по сравнению с машинами второго поколения имеют больший объем оперативной памяти, увеличилось быстродействие, повысилась надежность, а потребляемая мощность, занимаемая площадь и масса уменьшились.

Третье поколение ЭВМ

1959 — 1970 гг.



Единая система ЭВМ (ЕС ЭВМ)



IBM-360

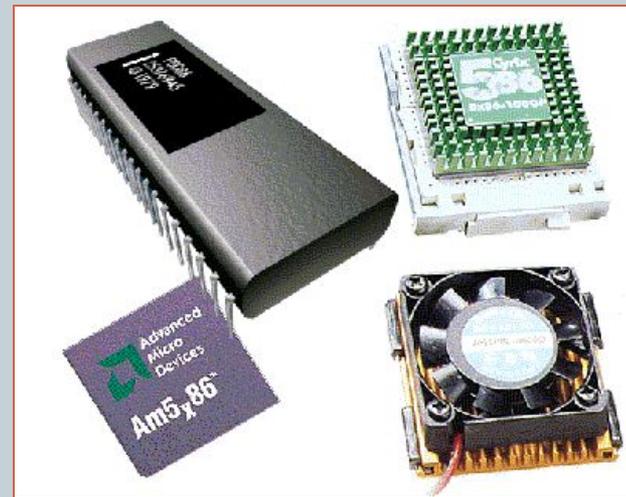
Магнитная лента



Четвертое поколение ЭВМ

1970 — 1974 гг.

- Элементная база ЭВМ - большие интегральные схемы (БИС). Машины предназначались для резкого повышения производительности труда в науке, производстве, управлении, здравоохранении, обслуживании и быту.
- Высокая степень интеграции способствует увеличению плотности компоновки электронной аппаратуры, повышению ее надежности, что ведет к увеличению быстродействия ЭВМ и снижению ее стоимости.



ЕС ЭВМ



Процессор



Дисковод



Накопитель



Пульт управления

Дискеты



8 ДЮЙМОВ



5,25 ДЮЙМОВ



Современное поколение ЭВМ

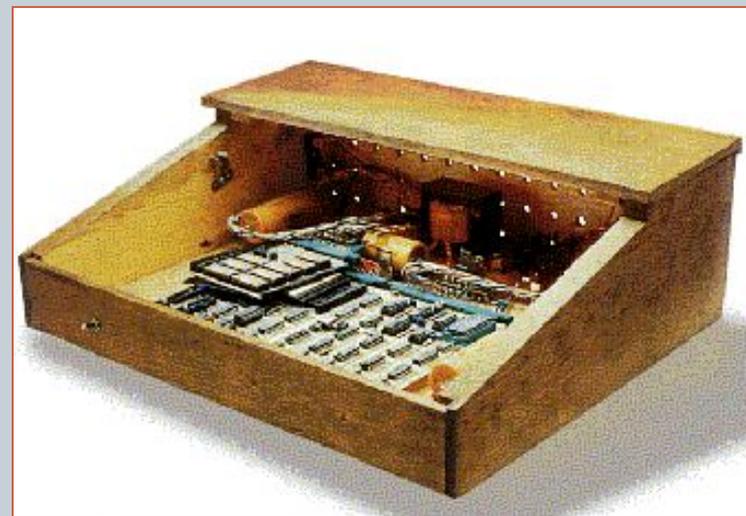
1975 - ...гг.

В 1974 году несколько фирм объявила о создании на основе микропроцессора Intel-8008 компьютера, т.е. устройства выполняющего те же функции, что и большая ЭВМ.

В начале 1975 года появился первый коммерчески распространенный компьютер, построенный на основе микропроцессора Intel - 8080.



Альтаир 8800



Apple 1 - один из первых персональных компьютеров (1976)

Первые комплектные компьютеры



Apple 2



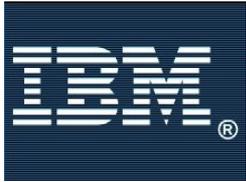
Apple 3

Портативные персональные компьютеры

- Портативные персональные компьютеры (переносные компьютеры) — компьютеры, имеющие небольшие габаритные размеры и вес, совмещающие в себе как внутренние элементы системного блока, так и устройства ввода-вывода.



Первым портативным персональным компьютером называют Osborne-1 (1981). Его процессор ZiLOG Z80A, 64 Кбайт оперативной памяти, клавиатура, модем, два дисководов 5,25-дюйма помещались в складном чемоданчике. Все это весило свыше 10 кг.

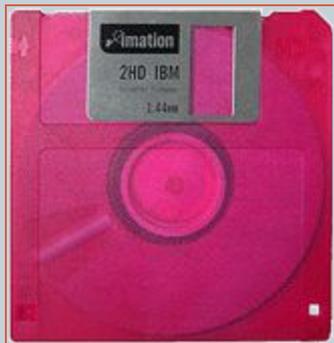


IBM PC



- В 1980 году руководство IBM приняло решение о создании персонального компьютера. При его конструировании был применен принцип открытой архитектуры: составные части были универсальными, что позволяло модернизировать компьютер по частям.
- Появление IBM PC в 1981 году породило лавинообразный спрос на персональные компьютеры, которые стали теперь орудием труда людей самых разных профессий. Наряду с этим возник гигантский спрос на программное обеспечение и компьютерную периферию. На этой волне возникли сотни новых фирм, занявших свои ниши компьютерного рынка.

Современные носители информации



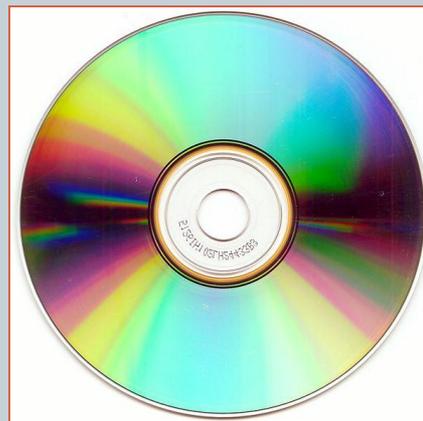
Дискета 3,5 дюйма



Жесткий диск



Flash-диск



CD- и DVD-диски

Заключение



- Таким образом, для компьютерной грамотности необходимо понимать, что на данный момент **создано четыре поколения ЭВМ:**
- 1-ое поколение: 1946 г. создание машины ЭНИАК на электронных лампах.
- 2-ое поколение: 60-е годы. ЭВМ построены на транзисторах.
- 3-ье поколение: 70-е годы. ЭВМ построены на интегральных микросхемах (ИС).
- 4-ое поколение: Начало создаваться с 1971 г. с изобретением микропроцессора (МП). Построены на основе больших интегральных схем (БИС) и сверх БИС (СБИС).
- Пятое поколение ЭВМ строится по принципу человеческого мозга, управляется голосом. Соответственно, предполагается применение принципиально новых технологий. Огромные усилия были предприняты Японией в разработке компьютера 5-го поколения с искусственным интеллектом, но успеха они пока не добились.



● Вопросы???

