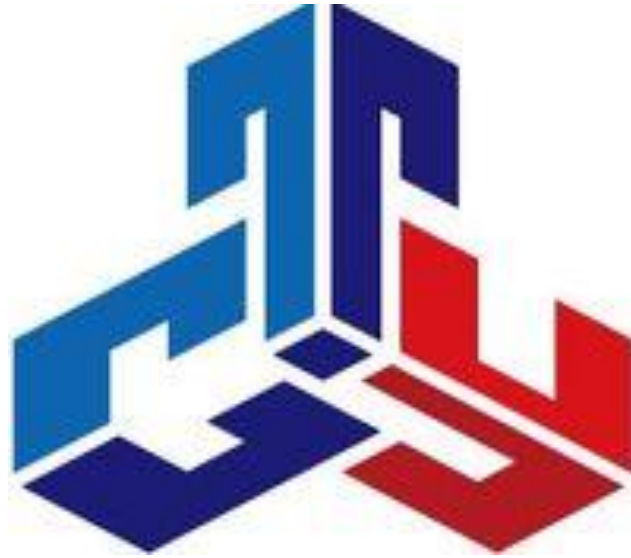


«СОВРЕМЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ

Учебное пособие

Для студентов направления “Информатика и вычислительная техника”

Рязань, 2021

УДК 681.3(06)
ББК 32.973
Р 93

Введение в профессию: Учеб. пособие. / Сост. канд. техн. наук Рыбачек В.П., Современный технический университет. – Рязань, 2021. – 41 с.
Электронное издание.

В пособии рассматриваются история становления и развития информатики как науки, поколения ЭВМ, перспективы развития компьютерных технологий.

Учебное пособие предназначено для студентов первого курса, обучающихся по направлению «Информатика и вычислительная техника».

*Издается по решению Ученого Совета АНО ВО Современный
технический университет*

Рецензент: кандидат технических наук, доцент кафедры ПЭЛ Рязанского государственного радиотехнического университета Борисовский А.П.

УДК 681.3(06)
ББК 32.973
Р 93
© Рыбачек В.П
© Современный
Технический
университет, 2021

Введение. Информатика и кибернетика

Корни информатики лежат в кибернетике. Понятие «кибернетика» впервые появилось в первой половине 19 века, когда французский физик Андре Мари Ампер решил создать единую классификацию всех наук, как существовавших в то время, так и гипотетических (которые не существовали, но, по его мнению, должны были бы существовать).



Андре Мари Ампер
(1775 - 1836)

Он предположил, что должна существовать некая наука, занимающаяся изучением искусства управления. Ампер не имел в виду управление техническими системами. Он имел в виду искусство управления людьми, то есть обществом. Эту несуществующую науку Ампер назвал *кибернетикой* от греческого слова кибернетикос (искусный в управлении).

В 1948 году выдающийся американский математик Норберт Винер, труды которого по математической логике легли в основу зарождавшегося тогда программирования вычислительной техники, вновь возродил термин «кибернетика» и определил ее как науку об управлении в живой природе и в технических системах.

Норберт Винер родился 26 ноября 1894 года в городе Колумбия штата Миссури, в еврейской семье. Отец его, Лео Винер, уроженец принадлежавшего



Норберт Винер
(1894- 1964)

раньше России Белостока, учился в Германии, затем переехал в США, стал филологом, заведовал кафедрой славянских языков и литературы Гарвардского университета в Кембридже.

Во время Второй мировой войны, занимаясь исследованиями в области противовоздушной обороны, Норберт заинтересовался автоматическими расчетами и теорией обратной связи. Впоследствии Н. Винер сформулировал основные положения новой науки — кибернетики, предметом изучения которой стали управление, связь и обработка информации в технике, живых организмах и человеческом обществе.

Выдающийся советский академик-математик А.Н. Колмогоров раскрыл понятие «кибернетика» как направление изучающее «машины, живые организмы и их объединения исключительно с точки зрения их способности



Колмогоров Андрей
Николаевич (1903 - 1987)

воспринимать определенную „информацию“, сохранять эту информацию в „памяти“, передавать ее по „каналам связи“ и перерабатывать ее в „сигналы“, направляющие их деятельность в соответствующую сторону».

По мере развития научных направлений, входивших в кибернетику, возникали новые задачи и теории, формировалась весьма широкая область исследований, охватывающая теорию алгоритмов, теоретическое и прикладное программирование, теорию компьютеров и информационных сетей, базы данных, компьютерную лингвистику, искусственный интеллект и т. д.

В 70-е годы термин «кибернетика» в нашей стране употреблялся все реже, а в начале 80-х для обозначения рассматриваемой области прочно вошел в обиход термин «информатика», воспринимаемый обычно как синоним английского "Computer Science".

В последнее время информатику определяют как «фундаментальную науку, изучающую общие свойства информации, методы и системы ее создания, накопления, обработки, хранения и передачи с помощью средств вычислительной техники и связи».

1. История зарождения информатики

История развития информатики теснейшим образом связана с тем, что человеку было всегда трудно производить сложные математические вычисления в уме или на бумаге, передавать и перерабатывать информацию.

Люди стремились к автоматизации вычислительных процессов путем использования простейших счетов, логарифмической линейки. И, наконец, в 1642 году Паскалем был создан восьмиразрядный суммирующий механизм.



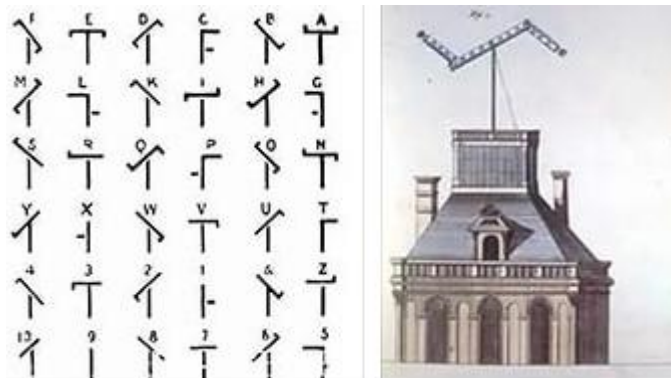
Французский математик
Блез Паскаль (1623-1662)



Счетное устройство «Паскалина»

Он сконструировал счетное устройство, чтобы облегчить труд своего отца - налогового инспектора. Это устройство позволяло суммировать десятичные числа. Внешне оно представляло собой ящик с многочисленными шестеренками.

Впервые идею передачи текстовой информации на расстояние реализовал французский инженер Клод Шапп (1763 - 1805). В 1791г. он построил первый семафорный аппарат, просуществовавший до 1852 года. Связь осуществлялась визуальным образом: взаимное расположение стрелок на башнях, построенных на возвышенностях, наблюдали с других башен в подзорные трубы.



Оптический телеграф Шаппа в Литермонте (Германия)

Шарль де Кольмар в 1820г. усовершенствовал счетное устройство Паскаля до арифмометра, который производил более сложные математические действия в виде умножения и деления.



Но собственно история развития информационных технологий начинается с изложения идей, положенных в основу современных компьютеров в 1833 году англичанином Чарльзом Бэббиджем.



Бэббидж выдвинул идею создания программно-управляемой счетной машины, имеющей арифметическое устройство, устройство управления, ввода и печати. Первая спроектированная Бэббиджем машина, разностная машина, работала на паровом двигателе. Она высчитывала таблицы логарифмов методом постоянной дифференциации и заносила результаты на металлическую пластину.

Английский математик Чарльз Бэббидж (1791 - 1871)

Работающая модель, которую он создал в 1822 году, была шестицифровым калькулятором, способным производить вычисления и печатать цифровые таблицы.



Разностная машина, сконструированная по записям Бэббиджа через сто лет после его смерти



Одновременно с Бэббиджем работала английская женщина-математик леди Ада Лавлейс, дочь известного английского поэта Дж. Байрона. Она известна прежде всего созданием описания вычислительной машины, проект которой был разработан Чарльзом Бэббиджем. Она разработала первые программы для машины, заложила многие идеи и ввела ряд понятий и терминов, сохранившихся до настоящего времени.

Ада Лавлейс (1815- 1852)

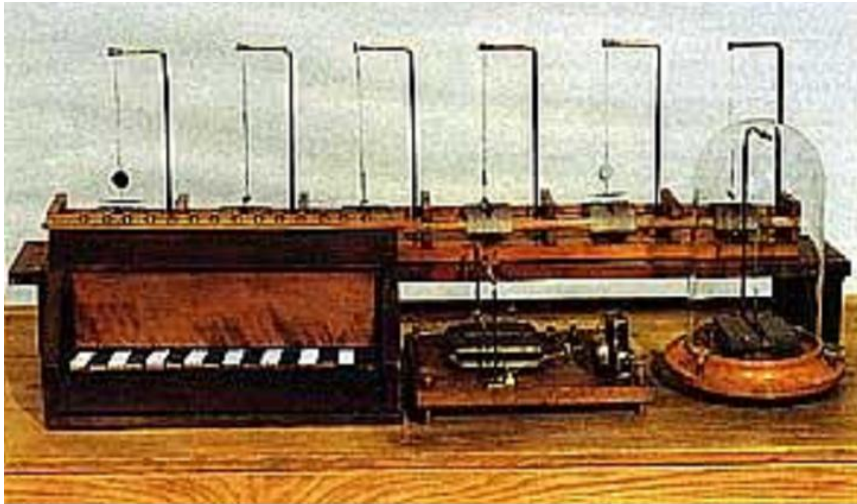
2. Электромеханический период

Павел Львович Шиллинг в 1828г. разработал первый в мире электромагнитный телеграф. Впервые демонстрация работы устройства состоялась 9 (21) октября 1832 г. на квартире ученого, на Марсовом поле в Санкт-Петербурге. Текст первой памятной телеграммы на французском языке составил и передал сам российский император Николай 1. По-русски это звучало так: «Я очень рад был посетить господина Шиллинга».



П. Л. Шиллинг
(1786 - 1837)

Первые линии телеграфной связи в 1832-1837 гг. сначала соединили между собой помещения Зимнего дворца, затем Зимний дворец с Адмиралтейством, а Петергоф - с Кронштадтом. С этого момента началась эпоха электрической связи.



Телеграф Шиллинга, 1828г.

В 1831 г. американский физик Джозеф Генри изобрел электромеханическое реле. Генри считался одним из величайших американских учёных со времён Бенджамина Франклина. Создавая магниты, Генри открыл новое явление в электромагнетизме - самоиндукцию.

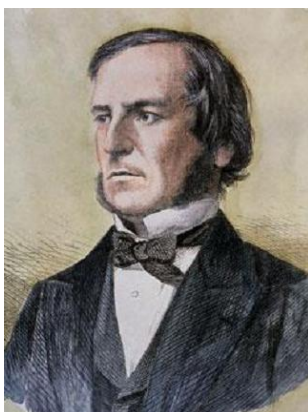
Генри входил в число первых 50 выдающихся ученых, включенных президентом Линкольном в состав Национальной Академии наук США (1863г.), и с 1868 г. до конца жизни был её бессменным президентом.



Джозеф Генри (1797 - 1878)



Реле Джозефа Генри

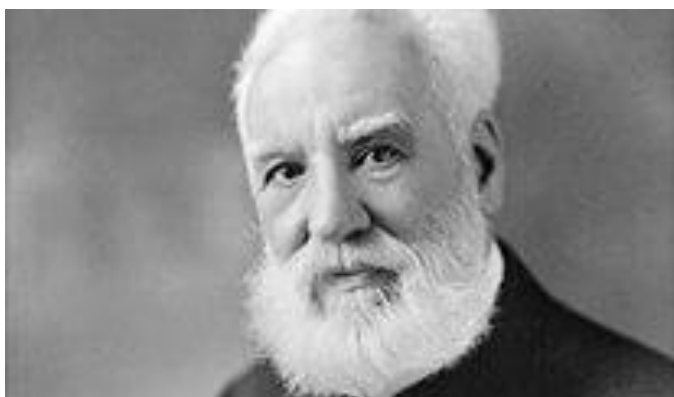


Английский математик Джордж Буль опубликовал работу "Математический анализ логики". Так появился новый раздел математики. Его назвали Булева алгебра.

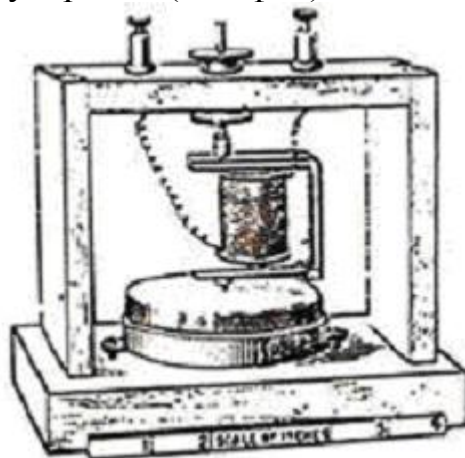
Джордж Буль (1815-1864)

Александр Грэхэм Белл (1847 - 1922) совместно с Томасом Уитсоном (1854 - 1934) сконструировали прибор, состоявший из передатчика (микрофона) и приемника (динамика). Микрофон превращал звуки голоса в переменный ток. Ток по проводам поступал в динамик другого аппарата, где сигналы вновь превращались в звуки голоса.

В 1876 году Белл подал заявку на свое изобретение - "Телеграф, при помощи которого можно передавать человеческую речь" (телефон).



Александр Белл

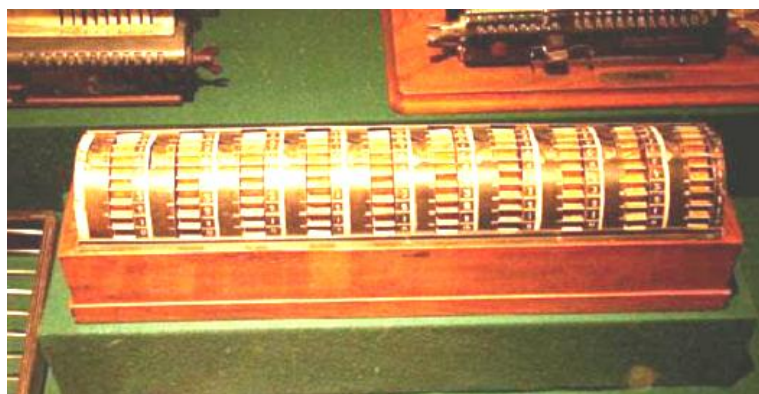


Телефон Белла

Выдающийся русский математик, механик, изобретатель, педагог и военный инженер Пафнутий Львович Чебышёв создает суммирующий аппарат с непрерывной передачей десятков. В созданном аппарате впервые была достигнута автоматизация выполнения всех арифметических действий. В 1881 году была создана приставка к суммирующему аппарату для умножения и деления.



П. Л. Чебышев
(1821 - 1894)

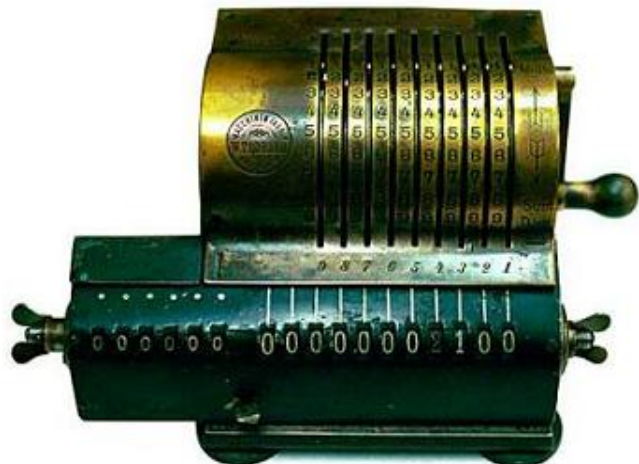


Арифмометр Чебышева

Вильголт Теофилович Однер (1846-1905), швед по национальности, жил в Санкт-Петербурге. Главным достижением Однера стал арифмометр. До Однера арифмометры тоже были. Однако они отличались ненадежностью, большими габаритами и неудобством в работе.

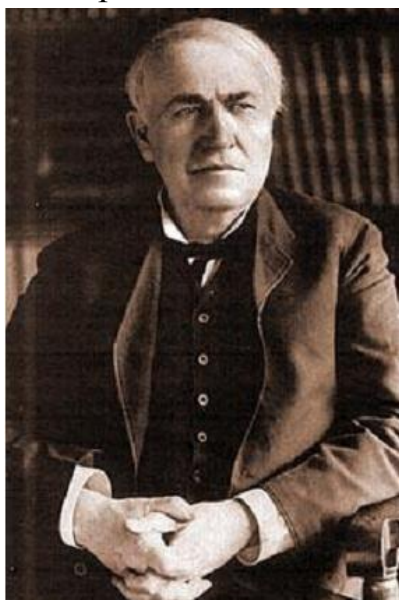


Вильгодт Теофилович Однер
(1846-1905)



Арифмометр «Феликс»

В первой четверти 20-го века счетные аппараты Однера под разными названиями (в России и СССР они назывались «Феликс») выпускались во всем мире. Механические арифмометры "жили" более 100 лет. Лишь в конце 1960-х годов производство "Феликсов" прекратилось.



Томас Эдисон
(1847- 1931)

Томас Эдисон, один из изобретателей электрической лампочки, в 1883 году вводит в вакуумный баллон лампы платиновый электрод, подает напряжение и, к своему удивлению, обнаруживает, что между электродом и угольной нитью протекает ток.

Поскольку в тот момент главной целью Эдисона было продление срока службы лампы накаливания, этот результат его заинтересовал мало, но патент Эдисон все-таки получил.

Явление, известное нам как термоэлектронная эмиссия, тогда получило название «эффект Эдисона» и на какое-то время забылось. Эдисон получил в США 1093 патента и около 3 тысяч в других странах мира. Он усовершенствовал телеграф, телефон, киноаппаратуру,

История развития информационных систем была продолжена в 1888 году инженером из Америки Германом Холлеритом, которому принадлежит авторство первой счетной машины электромеханического типа.

Она прошла проверку во время переписи населения в 1890 году и поразила своими результатами и скоростью вычисления.

Если ранее для выполнения этого количества работы требовалось 500 сотрудников, которые корпели над цифрами семь лет подряд, то Холлерит, который раздал каждому из 43 помощников по счетной машине, справился с этим объемом работы в течение одного месяца.



Герман Холлерит (1860- 1929)

История развития информационных технологий благодарна Холлериту и за то, что он основал компанию, которая в дальнейшем стала именоваться ИВМ и на сегодняшний день является гигантом мировой компьютеризации.

В 1897 г. изобретатель из Страсбурга Карл Фердинанд Браун (1850 - 1918) сконструировал первую электронно-лучевую трубку (кинескоп).



Карл Фердинанд Браун
(1850- 1918)

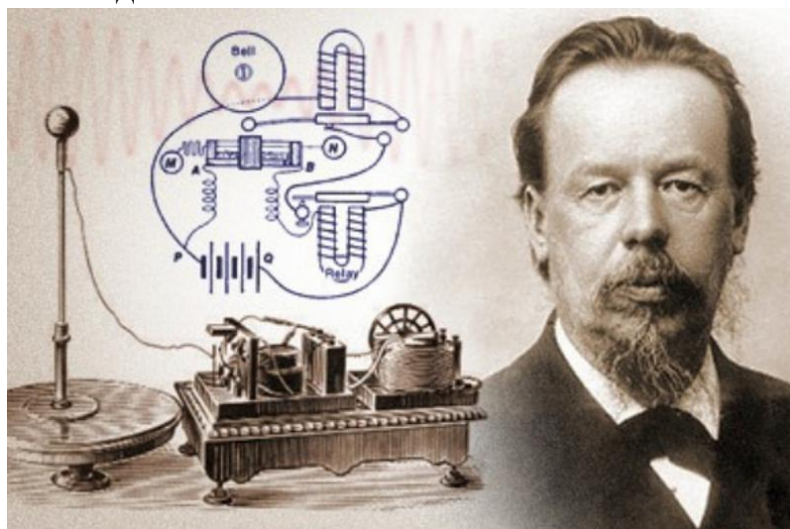
Трубка Брауна

В 1898 г. в Дании, Вальдемар Паульсен (1869 - 1942) разработал конструкцию аппарата для магнитной записи звука. Аппарат В. Паульсена получил название "телеграфон" - устройство, в котором запись производилась электрическим способом на тонкую стальную проволоку, намотанную на вращающийся цилиндр.



Телеграфон Паульсена (1900 год)

В 1895 г. выдающийся русский ученый Александр Степанович Попов, в стенах Минного офицерского класса в Кронштадте, открыл возможность применения электромагнитных волн для практических целей связи без проводов. А.С. Попов продемонстрировал изобретённый им радиоприёмник на заседании физического отделения Русского физико-химического общества 25 апреля (7 мая) 1895 года.



Александр Степанович Попов (1859- 1905)



Гульельмо Маркони подал заявку на изобретение радиоустройства 2 июня 1896 года.

12 декабря 1901 года Маркони удалось осуществить трансатлантическую передачу сигнала по радио. Последовательность из точек и тире, переданная с побережья Корнуолл, была принята собственноручно Маркони, находившимся на расстоянии 2700 километров, на берегу острова Ньюфаундленд.

Гульельмо Маркони (1874- 1937)

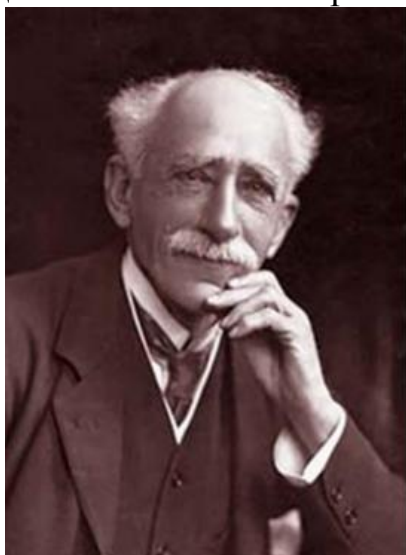


Известный русский математик, кораблестроитель, академик Крылов Алексей Николаевич в 1904 г. предложил конструкцию машины для интегрирования обычных дифференциальных уравнений, которая была построена в 1912 году.

Алексей Николаевич Крылов (1863 - 1945)

3. Электронный этап развития информатики

Английский ученый в области радиотехники и электротехники Джон Амброс Флеминг, изучая "эффект Эдисона", создает в 1904 году диод. Диоды используются для преобразования радиоволн в электрические сигналы, которые могут передаваться на большие расстояния.



Джон Амброс Флеминг (1849 - 1945)



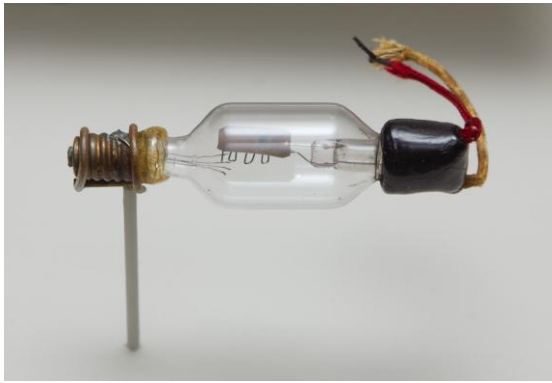
Диод Флеминга, 1906 год

В 1907 г. американский инженер Ли де Форест установил, что поместив между катодом и анодом металлическую сетку и подавая на нее напряжение, можно управлять анодным током практически безынерционно и с малой затратой энергии. Так появилась первая электронная усилительная лампа - триод. Триод стал основным элементом ламповых ЭВМ.

На его счету 180 патентов на изобретения. Награжден премией «Оскар» за выдающиеся заслуги в кинематографе.



Ли де Форест (1873 – 1961)



Триод Ли де Фореста



Электронные радиолампы



В 1919г. русский ученый Михаил Александрович Бонч-Бруевич и английские ученые В. Икклз и Ф. Джордан независимо друг от друга создали электронное реле, названное англичанами триггером, которое сыграло большую роль в развитии компьютерной техники.

В 1916-19 занимался созданием электронных ламп и впервые организовал их отечественное производство.

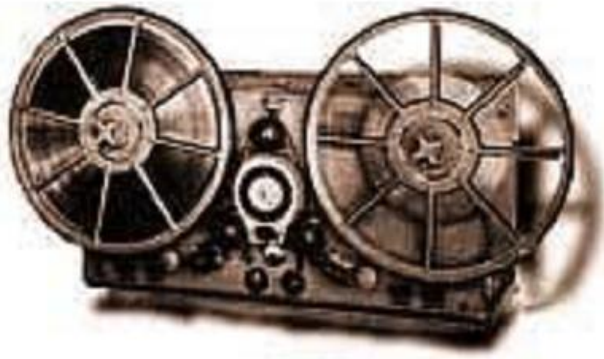
Бонч-Бруевич М.А. (1888- 1940)

В 1923 г. американский ученый русского происхождения Владимир Кузьмич Зворыкин изобрел иконоскоп - передающую электронную телевизионную трубку, а также приемную телевизионную трубку - кинескоп, который был усовершенствованной электронно-лучевой трубкой немецкого ученого Карла Брауна. Эти изобретения Зворыкина стали основными элементами в телевидении.



Зворыкин В.К.
(1889, Муром, Россия- 1982, Иринстон, США)

В 1926 году шотландец Дж.-Л. Бэрд впервые публично продемонстрировал телевидение. В Германии в 1928г. была изобретена пластмассовая гибкая лента с нанесенным на нее магнитным порошком. Создан первый магнитофон (на ленте) - вот с него и пошло название "Магнитофон" (Magnetophon).



Магнитофон на стальной ленте
(1931 год)



Первый магнитофон SONY
(1949 год)

В 1944 году сотрудники фирмы IBM вместе с учеными Гарвардского университета построили первую электронно-вычислительную машину, которую назвали «Марк-1».

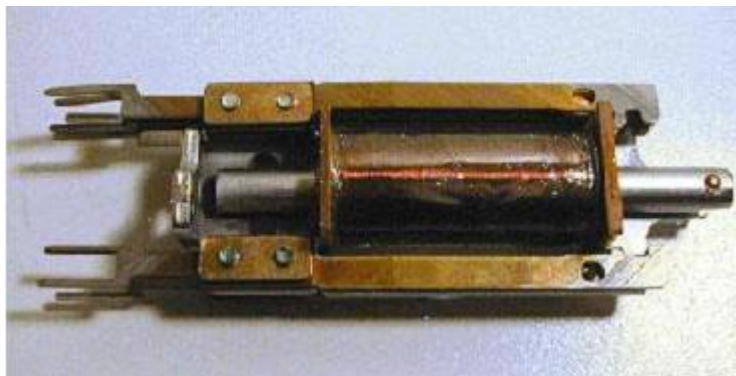
В основу Mark-1 положено оставленное Чарльзом Бэббиджем описание его Аналитической Машины. Mark 1 был электромеханическим (релейным) компьютером общего назначения, созданным под руководством гарвардского математика Говарда Айкена.



Говард Айкен (1900-1973)



Mark-1



Электромеханическое реле

Весила эта громадная машина 35 тонн. Размеры Марк-1 составляли 17 м в длину и 2,5 м в высоту.

Провода, которыми соединялись его 750 тысяч деталей, имели суммарную длину более 800 км. Программа вводилась с перфоленты, а данные с перфокарт. Заказчиком ЭВМ выступило военное ведомство США. На 300 действий умножения и 5000 операций сложения она тратила всего одну секунду.

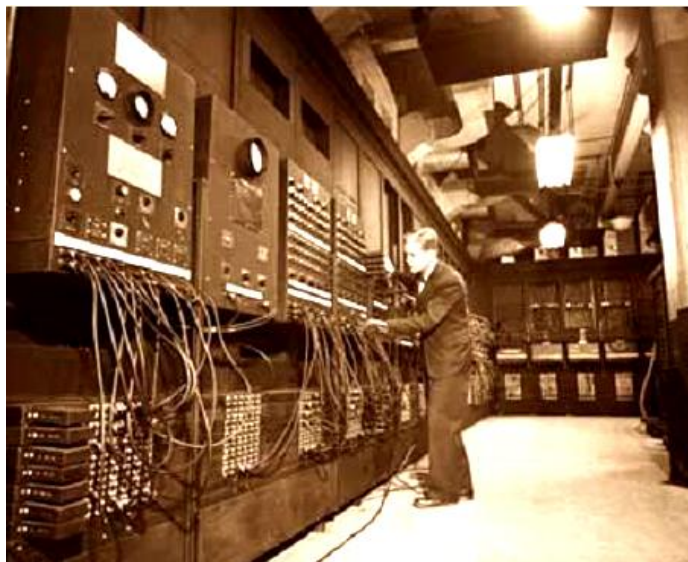
В 1937г. американский физик болгарского происхождения Дж.В. Атанасов (1903 - 1995) формирует принципы автоматической цифровой вычислительной машины на ламповых схемах для решения систем линейных уравнений.

В 1939 году он создал вместе со своим аспирантом Клиффордом Берри работающую настольную модель ЭВМ.

В 1942 году американский физик Джон Моучли (1907-1980), после детального ознакомления с проектом Атанасова, представил проект вычислительной машины.

В работе над проектом ЭВМ ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*) под руководством Джона Моучли и Джона Эккерта участвовало 200 человек.

Весной 1945 года ЭВМ была построена, а в феврале 1946 года рассекречена. ENIAC в 1000 раз превосходил по быстродействию релейные вычислительные машины.



ENIAC

Компьютер проживет девять лет и последний раз будет включен в 1955 году.

«Программа» для этой машины определялась состоянием соединительных кабелей и переключателей - огромное отличие от машин с хранимой программой, появившихся позже.

ENIAC работала на электронных лампах, но по существу копировала электромеханические машины: новое содержание (электроника) было втиснуто в старую форму (структуру доэлектронных

машин). Инженеры подключали кабели, при помощи которых осуществлялось программирование машины ENIAC.

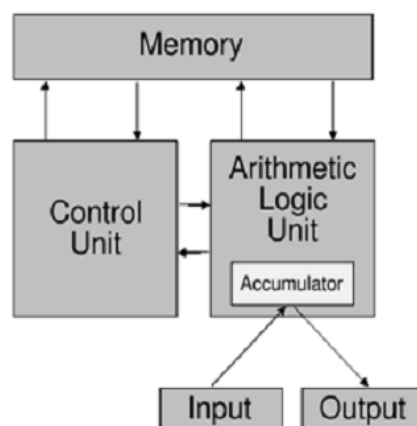
Переработав идеи Эккерта и Моучли, а также, оценив ограничения ENIAC, американский математик венгерского происхождения Джон фон Нейман написал широко цитируемый отчет, описывающий проект компьютера (EDVAC), в котором и программа, и данные хранятся в единой универсальной памяти.

Принципы построения этой машины стали известны под названием «архитектура фон Неймана» и послужили основой для разработки первых по-настоящему гибких, универсальных цифровых компьютеров.



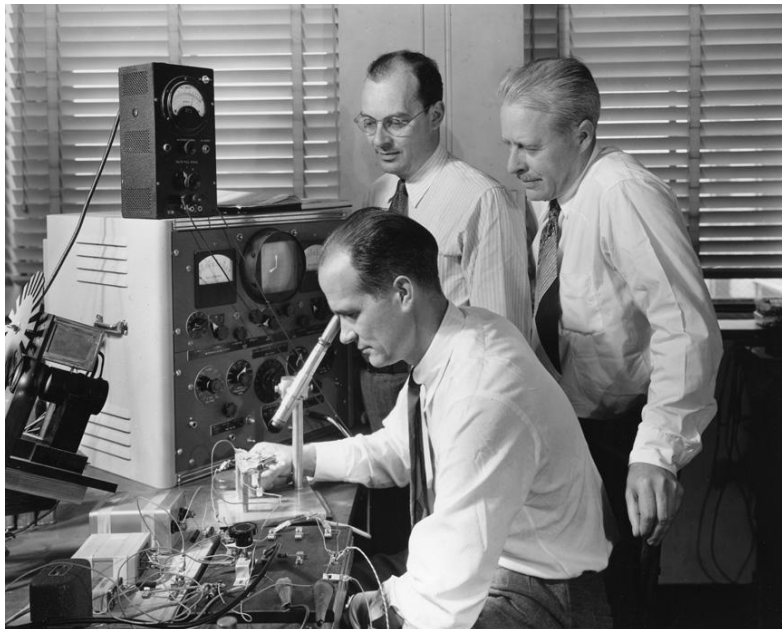
Джон фон Нейман (1903-1957)

Принципы архитектуры фон Неймана



В 1946 году при лаборатории Bell Telephone Laboratories была создана группа во главе с Уильямом Брэдфордом Шокли (1910-1989), проводившая исследования свойств полупроводников на кремнии и германии.

В итоге были изобретены трехэлектродные полупроводниковые приборы - транзисторы. Успех был достигнут 23 декабря 1947 г.



Джон Бардин, Уолтер Бремен и Уильям Брэдфорд Шокли



Первый транзистор

Изобретение транзисторов явилось знаменательной вехой в истории развития электроники и его авторы Джон Бардин, Уолтер Бремен и Уильям Брэдфорд Шокли были удостоены Нобелевской премии по физике за 1956 г.

В 1948г. Норберт Винер вводит в обращение термин "кибернетика" в книге «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине».

В 1948 году введен в действие первый в мире компьютер с хранимой программой "Манчестерский Марк-1", созданный английскими учеными Томом Килбурном (1921-2001) и Фредди Вильямсом (1911 - 1977) из Манчестерского университета.

Машина весила одну тонну, состояла из 600 радиоламп и имела память 1024 бита, набор команд составляли 7 инструкций.



Манчестерский Марк-1

В 1951 г. офицер ВМФ США и руководитель группы программистов капитан (в дальнейшем единственная женщина в ВМФ - адмирал) Грейс Хоппер разработала первую транслирующую программу. Она назвала ее компилятором (фирма Remington Rand). Эта программа производила трансляцию на машинный язык всей программы, записанной в удобной для обработки алгебраической форме.



Грейс Хоппер (1906-1992)



Грейс Хоппер обнаружила первый в мире «баг» (программную ошибку) и стала автором термина debugging. Это произошло в 1951 г., когда внутрь компьютера Mark II непонятным образом залетел мотылек и замкнул там контакты одного из реле. Позже Хоппер рассказывала: «Когда к нам зашел офицер, чтобы узнать, чем мы занимаемся, мы ответили, что очищаем компьютер от

насекомых (debugging)». С тех пор термин debugging (отладка) вошел в обиход всех программистов мира, а термин «баг» стал означать неисправность любого рода.

В 1948 году Сергеем Александровичем Лебедевым и Б.И. Рамеевым (1918 - 1994) был предложен первый проект отечественной цифровой электронно-вычислительной машины.

Под руководством академика С.А. Лебедева и В.М. Глушкова разрабатываются отечественные ЭВМ: сначала МЭСМ - малая электронная счетная машина (1951 год, Киев), затем БЭСМ -быстродействующая электронная счетная машина (1952 год, Москва). Параллельно с ними создавались ЭВМ Стрела, Урал, Минск, Раздан, Наири.



Сергей Александрович Лебедев
(1902-1974)



Виктор Михайлович Глушков
(1923-1982)

В 1952г. началась опытная эксплуатация отечественного компьютера БЭСМ-1



БЭСМ-1

В СССР в 1952 - 1953 годах А.А. Ляпунов разработал операторный метод программирования (операторное программирование), а в 1953 - 1954 годах Л.В. Канторович - концепцию крупноблочного программирования.

Леонид Витальевич Канторович (1912 - 1986) - советский математик, создатель математической экономики и линейного программирования. Работал в области функционального анализа, вычислительной математики, теории программирования, математической физики и экономики.

Академик АН СССР с 1964 года. Лауреат Сталинской премии СССР 1949 года, Ленинской премии 1965 года, Нобелевской премии 1975 года.



К сожалению, журналистский бум, поднятый в западной печати после появления книги Винера «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине», идеалистические и механистические выводы, встречавшиеся в зарубежных популярных статьях, вызывали у руководства нашей страны в период 1948 - 1954 гг. резко негативное отношение к кибернетическим идеям, замедлившее разработку их позитивного содержания. Этому способствовало появление ряда публикаций в отечественной печати, в которых кибернетика характеризовалась как идеалистическая буржуазная лженаука.

Вручение Леониду Канторовичу диплома и Нобелевской медали

Одним из первых советских ученых, осознавших будущность кибернетической науки и смело выступивших в ее защиту, стал профессор Алексей Андреевич Ляпунов.

Его значение в истории отечественной кибернетики уникально. Достаточно сказать, что в 1996 г. он был награжден самой престижной наградой мирового компьютерного сообщества - медалью «Computer Pioneer». Формулировка: «Создателю операторного метода программирования, основателю советской кибернетики и программирования».



Алексей Андреевич Ляпунов (1911 - 1973)

Общие и математические основы кибернетики, вычислительные машины, программирование и теория алгоритмов, машинный перевод и математическая лингвистика, кибернетические вопросы биологии - вот не полный перечень



Медаль «Computer Pioneer»

основных направлений науки, получившей интенсивное развитие по инициативе и при участии А.А. Ляпунова. Само слово «программа» введено А.А. Ляпуновым.

В конце 50-х годов он сформулировал основные направления развития кибернетики, которые на протяжении десятков лет являлись основой теоретических и практических исследований в этой

области.

А.А.Ляпунову принадлежит разработка математической теории управляющих (кибернетических) систем, строгое определение которых было сформулировано им вместе с его учеником С.В. Яблонским.



Н. Винер и А.Л. Ляпунов

Началом истории **магнитной ленты** как средства хранения компьютерных данных считается весна 1952 года, когда лентопротяжка Model 726 впервые была подключена к машине IBM Model 701.



В Массачусетском технологическом институте был разработан первый экспериментальный компьютер на транзисторах TX-0 (в 1955 году он введен в эксплуатацию).

Компьютер TX-0

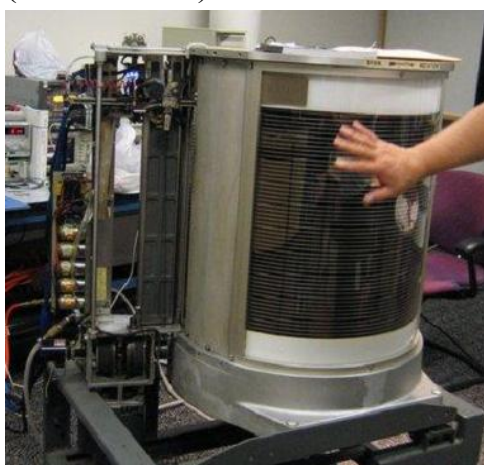
В 1955 году увидел свет первый алгоритмический язык FORTRAN (FORmule TRANslator -переводчик формул). Он использовался для решения научно-технических и инженерных задач и разработан сотрудниками фирмы IBM под руководством Джона Бэкуса (1924 -2007).

В 1956г. фирмой IBM были разработаны плавающие магнитные головки на воздушной подушке. Изобретение позволило создать новый тип памяти - дисковые запоминающие устройства.

Это - первый жесткий диск. Он был 24", вмещал 5 Мбайт данных и стоил более миллиона долларов.

Первые запоминающие устройства на дисках RAMAC (Random Access Method of Accounting and Control) появились в машинах IBM 305 . Запоминающее устройство состояло из 50 алюминиевых дисков (диаметром 61 см) с магнитным покрытием, которые вращались со скоростью 1200 об/мин.

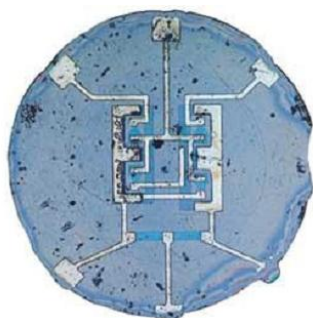
На поверхности диска размещалось 100 дорожек для записи данных, по 10000 знаков каждая. Информационная емкость этого гиганта составляла 5 Мбайт (5 млн. байт).



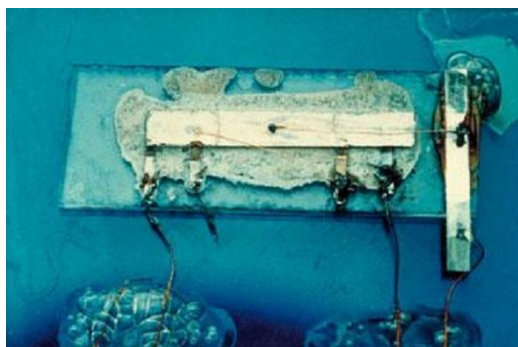
Дисковые запоминающие устройства для IBM 305 и RAMAC-650 емкостью 5 Мбайт

4. Эпоха микроэлектроники

В 1960 году Роберт Нойс (1927- 1990) предложил и запатентовал идею монолитной **интегральной схемы** и изготовил первые кремниевые монолитные интегральные схемы.



Первый чип Роберта Нойса



Триггер Джека Килби

Одновременно Джек Килби (1923 - 2005) изготовил триггер на одном кристалле германия, выполнив соединения золотыми проволочками. Такая технология получила название - технология гибридных интегральных схем.

В 1960г. группой CODASYL (Conference on Data System Languages) под руководством Джозефа Вегштейна (1922) разработан стандартизированный деловой язык программирования **COBOL**. Этот язык ориентирован на решение экономических задач, а точнее - на обработку информации.

В 1960 году появился **ALGOL** (Algorithmic Language - алгоритмический язык), ориентированный на научное применение, в него введено множество новых понятий, например, блочная структура. Этот язык стал основой для многих языков программирования.



Группа разработчиков ALGOL: John McCarthy, Fritz Bauer, Joe Wegstein, John Backus, Peter Nauer, Alan Perlis

В 1962г. Э.В. Евреиновым и Ю. Косаревым предложена модель коллектива вычислителей. Ими обоснована возможность построения суперкомпьютеров на принципах **параллельного выполнения операций**, переменной логической структуры и конструктивной однородности.

В 1963г. утвержден американский стандартный код для обмена информацией – ASCII (American Standard Code Informatio Interchange).

Жидкокристаллические дисплеи были разработаны в 1963 году в исследовательском центре Дэвида Сарнова компании RCA (Radio Corporation of America, Принстон, США). Вначале маленькие ЖК-дисплеи нашли применение в наручных часах, калькуляторах, индикаторах. Сейчас они стали широко применяться в телевидении, а также в качестве мониторов компьютеров, в ноутбуках, лэптопах и т.д.

В Массачусетском технологическом институте Иван Сазерленд разработал систему **Sketchpad**, положившую начало эре компьютерной графики.

Фирма General Electric создала первую коммерческую СУБД (систему управления базами данных).

19 марта 1964 года руководство фирмы IBM приняло решение о разработке и запуске в производство семейства ЭВМ IBM 360 (System 360), ставших первыми компьютерами третьего поколения.



IBM-360

В 1964г. профессорами Дартмутского колледжа Томом Куртцем (1928) и Джоном Кемени (1926 - 1992) для обучения студентов, незнакомых с вычислительной техникой, был разработан язык **BASIC** (Beginners all-purpose symbolic instruction code - многоцелевой язык символических инструкций для начинающих).

Впервые BASIC был применен в компьютере IBM 704, но широкое распространение получил в начале 1980-х, после того как в 1975 г. Билл Гейтс и Пол Аллен написали интерпретатор Basic для первого персонального компьютера (ПК) Altair 8800. Со временем язык породил множество диалектов.



1965 г. - фирма Digital Equipment Corp. (DEC) выпустила один из первых мини компьютеров PDP-8 на базе транзисторных схем.

PDP-8 объединил низкую цену, простоту, расширяемость и осторожную разработку для ценности.

В общей сложности продано более 50 тысяч экземпляров — самое большое количество для компьютерной техники для того времени.

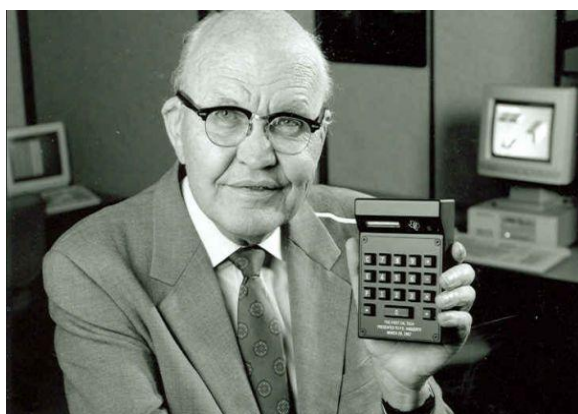
Мини-ЭВМ PDP-8

В 1967г. в СССР под руководством С.А. Лебедева и В.М. Мельникова создана быстродействующая вычислительная машина БЭСМ-6.



БЭСМ-6

1967г. - совместный проект IBM и группы пользователей SHARE - разработка языка программирования, объединяющего возможности обработки научных данных и решения бизнес-задач. Назвали его **PL/1** (Programming language).



Джек Килби (1923 - 2005)

Джек Килби - американский учёный, лауреат Нобелевской премии по физике 2000 года за изобретение интегральной схемы в 1958 году в период работы в Texas Instruments. Также он - изобретатель термопринтера.

В 1967г. Джек Килби, Джерри Меримен и Джеймс ван Тассел изобрели карманный калькулятор с четырьмя функциями.

В США фирма *Burroughs* выпустила первую быстродействующую ЭВМ на БИСах (**больших интегральных схемах**) - B2500 и B3500.



B2500



B3500



Никлаус Вирт
(род. в 1934 г.)

В 1968 - 1970 годах профессор Никлаус Вирт создал в Цюрихском политехническом университете алгоритмический язык **PASCAL**, названный так в честь Блеза Паскаля. PASCAL должен был стать преемником ALGOLa-60.

Создавая язык Н. Вирт преследовал две цели: во-первых, разработать язык, пригодный для обучения программированию как систематической дисциплине; во-вторых, реализация языка должна быть эффективной и надежной на существующих вычислительных машинах.

Одним из достоинств языка ПАСКАЛЬ является то, что он воплотил в себе идею структурного программирования.

9 сентября 1968 года на конференции по вычислительной технике в Сан-Франциско Дуглас Энгельбарт показал краеугольные камни новой информационной эры: интерактивное программирование, совместное использование баз данных, видеоконференции, навигация в виртуальных пространствах, прототип оконного интерфейса.

Энгельбарт буквально потряс аудиторию, показав в действии устройства, намного облегчившие взаимодействие человека с компьютером.

Панель управления состояла из обычной клавиатуры, с которой вводился текст, набора клавиш для передачи команд компьютеру и указательного устройства «мышь» для выбора символов на экране.



Дуглас Карл Энгельбарт (род. в 1925г.)

Один из первых исследователей человеко-машинного интерфейса и изобретатель компьютерного манипулятора – мыши.

В 1968г. небольшая компания BBN (Bolt, Beranek and Newman, Inc.) подписывает с ARPA (Advanced Research Projects Agency - Управление перспективного планирования научно-исследовательских работ - специальный отдел Пентагона) контракт на постройку сети (прототипа ARPANET) и написание для нее программного обеспечения.

18 июля 1968г. в калифорнийском городке Маунтин-Вью **основана корпорация Intel** - производитель полупроводниковых запоминающих

устройств, призванных стать более дешевой альтернативой компонентам памяти на магнитных носителях.

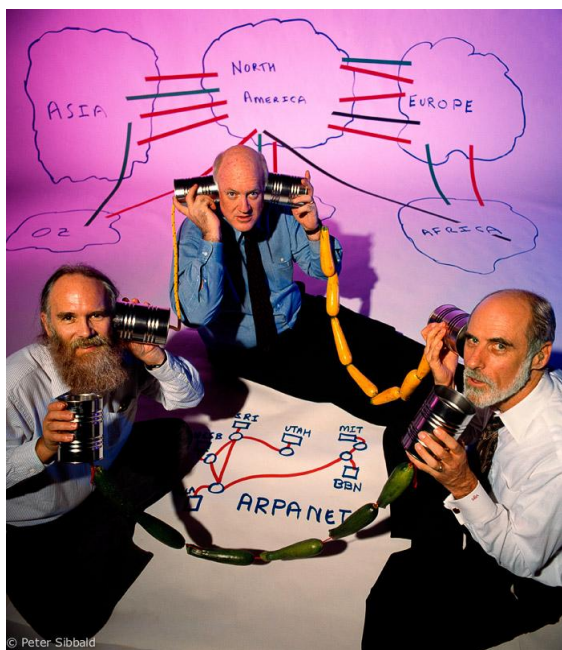
У истоков Intel стояли Роберт Нойс, Гордон Мур и Эндрю Гроув. Тогда компания была зарегистрирована как *MN Electronics* (Moore-Noyce Electronics). Немногим позже основатели приобрели права на название Intel (представленное как **INTEgrated ELectionics**) за 15 тыс. долл. у компании, владевшей сетью гостиниц.



В этом же году сотрудники фирмы Bell Laboratories Кен Томпсон и Деннис Ритчи приступили к разработке операционной системы **UNIX**. В 1972 году Bell Laboratories начала выпускать официальные версии **UNIX**.

Деннис Ритчи (1941 -2011) и Кен Томпсон (род. 1943г.) создают первую версию UNIX.

Под эгидой Агентства по перспективным исследованиям министерства обороны США (ARPA) началась разработка и внедрение глобальной военной компьютерной сети, связывающей исследовательские лаборатории на территории США. 29 октября 1969 года принято считать днем рождения Сети.



Создатели Интернет 25 лет спустя: Jon Postel, Steve Crocker и I. Spent

докладывают на международных научных конференциях.

Историю сети Интернет (**Интернет** - это сокращение от «Interconnected Networks») можно разделить на несколько этапов:

1945 - 1960. Теоретические работы по интерактивному взаимодействию человека с машиной, появление первых интерактивных устройств и вычислительных машин, на которых реализован режим разделения времени.

1961 - 1970. Разработка технических принципов коммутации пакетов, ввод в действие ARPANet.

1971 - 1980. Число узлов ARPANet возросло до нескольких десятков, проложены специальные кабельные линии, соединяющие некоторые узлы, начинает функционировать электронная почта, о результатах работ ученые

1981 - 1990. Принят протокол TCP/ IP, Министерство обороны США решает построить собственную сеть на основе ARPANet, происходит разделение на ARPANet и MILNet.

Вводится система доменных имен **Domain -Name System (DNS)**, число хостов доходит до 100000.

1991 - ... Новейшая история.



Отцом интернета часто называют Винтона Серфа (род. в 1943г.) - американского учёного в области теории вычислительных систем, одного из разработчиков протокола TCP/IP.

Винтом Грей Серф, 2010 год

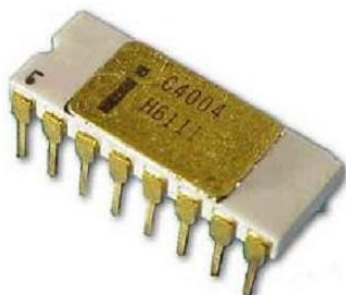
В 1970г. британский ученый Эдгар Кодд (1923 - 2003), сотрудник IBM, описал **концепцию реляционных баз данных** и сформулировал знаменитые 12 правил Кодда.

Согласно модели Кодда, все данные хранятся в таблицах, из которых путем преобразований можно получить новые таблицы, названные Коддом связями (relations). Так появилось понятие реляционной базы данных.

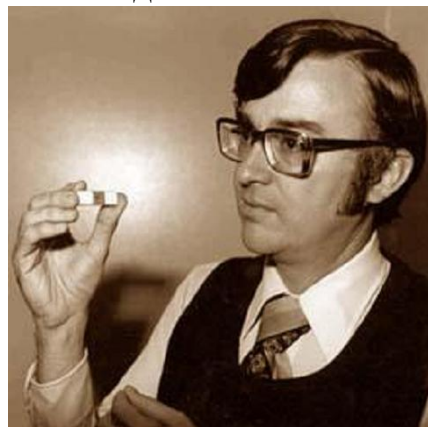
5. Эпоха СБИС

В 1971г. фирмой Intel создан первый **микроспроцессор (МП)** - программируемое логическое устройство, изготовленное по технологии СБИС (Сверхбольшие интегральные схемы).

Это сделал Маршиан Эдвард Хофф, который построил интегральную схему, аналогичную по своим функциям центральному процессору большой ЭВМ: появился первый микроспроцессор Intel-4004 - многокристальная схема, содержащая все основные компоненты центрального процессора. Процессор 4004 был 4-битный. Быстродействие составило 60 тыс. операций в секунду, тактовая частота - 108 кГц. Он имел 2300 транзисторов на одном кристалле, адресуемую память 640 байт и оценивался в 200 долл.



Intel 4004



Маршиан Эдвард Хофф (род. в 1937 г.)

В октябре 1971 года главный инженер американской компании BBN Technologies Рэй Томлинсон отправил с одного компьютера на другой послание "QWERTYUIOP". Письмо дошло и, таким образом, открыло новую главу в истории человеческого общения - электронную почту. Именно Рэй Томлинсон ввел в обиход всем теперь хорошо известный значок @.



Рэй Томлинсон (род. в 1941г.)

IBM выпустила мэйнфреймы System 370/135 и 370/195. Считается, что именно тогда был создан первый накопитель на гибких магнитных дисках (**floppy disk**).



IBM System z9, модель 2004

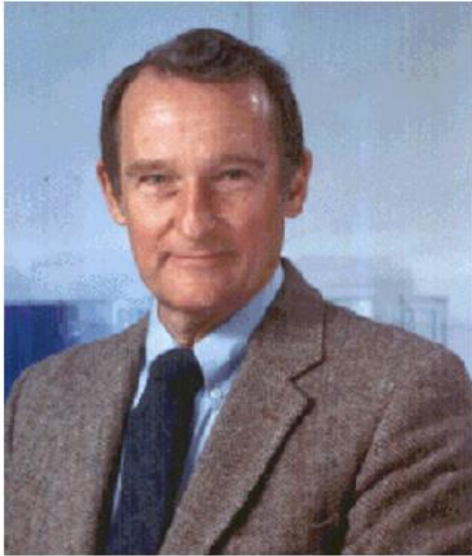


Накопитель на гибком магнитном диске



3,5-дюймовые дискеты, фирма Sony, 1981 г.

В 1972 г. Сеймур Роджер Крей организовал фирму Cray Research, которая за четыре года построила и выпустила самый мощный в мире компьютер CRAY-1. Впервые использовались команды «регистр-регистр».



Сеймур Роджер Крен (1925 - 1996)

CRAY-1

В этом же году в СССР созданы шесть моделей компьютеров **Единой системы** (ЕС ЭВМ). Аналогия серий System/360 и System/370 фирмы IBM, выпускавшихся в США с 1964 года. Программно- и аппаратно- (аппаратно - только на уровне интерфейса внешних устройств) совместимы со своими американскими прообразами.

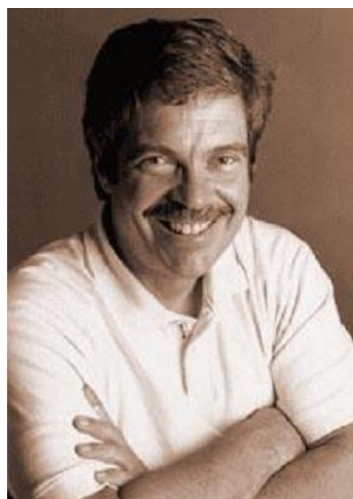


ЕС-1022

Деннис Ритчи из Bell Lab's разработал язык программирования "С" (Си).
Алан Кей из компании Херох разработал объектно-ориентированный язык программирования *Smalltalk*.



Деннис Ритчи (1941 -2011)



Алан Кей (род. в 1940г.)

1973 год.

Учеными университета Люммини во Франции под руководством Алена Колмероз (род. 1941) разработан язык **PROLOG** (Programmation en logique - логическое программирование). Это основной язык для решения задач, связанных с искусственным интеллектом.

Рождение **Ethernet** произошло стараниями Роберта Меткалфа (род. в 1946г.) в лаборатории Херох PARC. Как раз незадолго до того инженеры создали *первый лазерный принтер*, и, чтобы дать возможность печатать на нем всем работникам лаборатории, потребовалось соединить сотни компьютеров в сеть.

Фирмой IBM была впервые разработана память на жестких дисках - накопители IBM 3340, для которых использовался "шкаф" высотой около метра.



IBM 3340

Диск был оснащен маленькими аэродинамическими головками, которые впервые стали «парить» над вращающейся магнитной поверхностью под действием аэродинамических сил. Жесткий диск был заключен в герметичной «коробке» вместе с головками.

Это защищало диски от пыли и загрязнений и позволяло кардинально уменьшить рабочее расстояние между головкой и пластиной, что привело к существенному росту плотности магнитной записи. IBM 3340 по праву считают

отцом современных жестких дисков, поскольку именно на этих принципах они и строятся.



Xerox Alto

В компьютере Alto, созданном в центре PARC компании XEROX, впервые были реализованы **графический интерфейс** и система "окон". Xerox Alto имел 128 КБ оперативной памяти, расширяемой до 512 КБ, жёсткий диск со сменным картриджем на 2,5 МБ, все части размещались в блоке размером с небольшой холодильник.

Для вывода графической информации использовался монохромный монитор, исполненный в нетрадиционной портретной ориентации. Компьютер был также оснащён трехкнопочной мышью, клавиатурой и сетевой платой, использующей разработанный в Xerox PARC протокол Ethernet. Все мыши, использовавшиеся с Alto были трёхкнопочными. Первая мышь Alto была механической, с двумя колёсами, поставленными перпендикулярно друг другу. Вскоре эта модель была заменена на мышь с шариком, изобретённая Биллом Инглишем. Позже, появилась оптическая мышь, сначала использовавшая белый свет, а затем — инфракрасное излучение. Кнопки на первых мышках были расположены друг над другом, а не друг рядом с другом, как это принято сейчас.

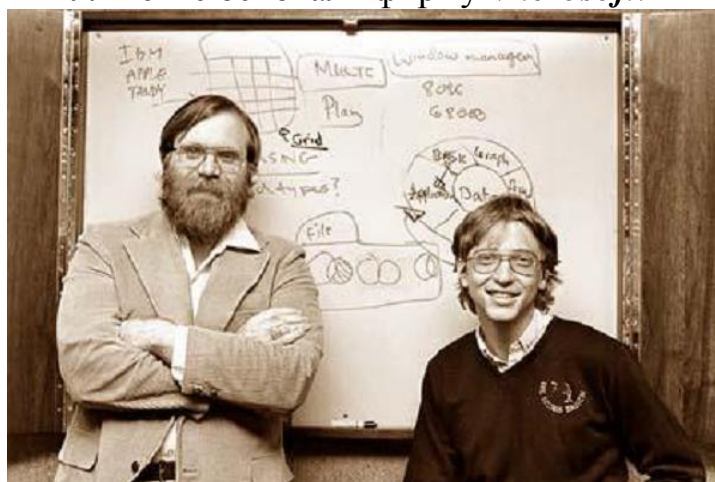
Для Xerox Alto были разработаны и использовались программы с графическими меню, пиктограммами и другими элементами, ставшими привычными лишь с появлением операционных систем Mac OS и Microsoft Windows. Xerox Alto был первым полностью персональным компьютером в современном понимании. Однако на поток он поставлен не был.

1974 год.

Генри Эдвард Робертс (1941 -2010) из фирмы *MITS* построил первый персональный компьютер **Altair**, построенный на новом чипе Intel-8080. Altair оказался первым массовым ПК, положившим начало целой индустрии.

1975г.

Пол Аллен и Билл Гейтс основали фирму *Microsoft*.



Пол Аллен (1953) и Билл Гейтс (1955)

1 апреля 1976 года образовалась компания **Apple Computer inc.**, названная в честь фрукта, который радуется своими яркими цветами и вкусом, а также любит падать на головы зазевавшимся гениальным ученым. Фирма свободно располагалась в гараже отца Джобса.



Apple-1



Стив Джобс (1955 - 2011) и Стив Возняк (1950), основатели «Apple»

3 мая 1978 года компания DEC по изготовлению электронной техники разослала 400 получателям сообщение по сети Arpanet. Таким образом, уже не существующая на тот момент компания решила продвинуть на рынок свои новые мини-компьютеры.

Это первое появление СПАМ.

Название «СПАМ» (SPiced hAM) носит марка мясных консервов - пряный колбасный фарш из свинины.



После второй мировой войны, когда на британских островах действовала карточная система, спам был одним из немногих мясных продуктов, находившихся в свободной продаже.

В 1970 году на британские телеэкраны вышла комедия, в которой было изображено кафе, где все блюда были приготовлены из спама и они усиленно навязывались клиентам. Так эти консервы стали

символом назойливой рекламы.

В 1980 г. сотрудник фирмы *Toshiba* Фудзио Масуока зарегистрировал патент на **флэш-память**. В 1988 году Intel выпустила первый коммерческий флеш-чип.

Фудзио Масуока



В конце лета 1981 года было объявлено о выпуске корпорацией IBM "своей самой компактной и недорогой компьютерной системы **-IBM Personal Computer**".



1982 год.

Фирма IBM, занимавшая до этого ведущее положение по выпуску больших ЭВМ, приступила к массовому изготовлению профессиональных персональных компьютеров IBM PC-5150 с операционной системой **MS DOS**. Операционная система MS Dos была разработана фирмой Microsoft. Компьютер

был оснащен микропроцессором Intel 8088, работающем на частоте 4,77 МГц, объем ОЗУ составлял 64 Кбт.

Фирма **Sun** (Stanford University Network) начала выпускать первые рабочие станции.



20 ноября 1983 года компания Borland выпустила **Turbo Pascal 1.0**, ставший прародителем Delphi, и знаменитый компилятор Андерса Хейльсберга, с которого начала отсчет новая эра интерактивных систем программирования.

Андерс Хейльсберг (Род. в 1960 г.)

10 ноября 1983 года Microsoft представила на рынок **Microsoft Windows** как графическое приложение для операционной системы MS-DOS.

1984 год.

Фирма *Microsoft* представила первые версии операционной оболочки **Windows**. *Sony u Philips* разрабатывают стандарт **CD-ROM**.

1985 год.

Сеймур Крей создал суперкомпьютер **CRAY-2** производительностью 1 млрд. операций в секунду.

Фирма Microsoft выпустила первую версию графической операционной среды **Windows**.

Летом 1985 года фирма IBM закрыла свою последнюю фабрику по выпуску перфокарт - этот носитель информации практически вышел из употребления.



Появился новый язык программирования **C++**. Автор - Бьерн Страуструп. Язык C++ заставил уйти в тень его именитого предшественника - язык Си.

Бьерн Страуструп (род. в 1950 г.)

3 ноября 1988 года случился «черный четверг», когда компьютерная программа (впоследствии названная «**Червь**») заблокировала более чем на сутки тысячи компьютеров Америки. «Червь» «прошелся» по всей планете.

Автором программы «Червь», способной самостоятельно «размножаться» по серверам электронной почты, был Роберт Таппан Моррис.

26 июля 1989 года Моррис стал первым обвинённым в компьютерном мошенничестве и приговорён к 400 часам общественных работ и оштрафован на 10400 долларов США.

Эта история послужила уроком для создателей компьютерных сетей. Она заставила задуматься о сетевой безопасности, профессионализме и аккуратности системных администраторов.

1989 год.

Creative Labs выпускают звуковую карту **Sound Blaster**, название которой впоследствии станет нарицательным.

Microsoft выпустила текстовый процессор **WORD**.

Разработан формат графических файлов **GIF** (*Graphics Interchange Format*).

1990 год.



В 1990 году родилась **World Wide Web** (Всемирная Паутина). Тим Бернерс-Ли (род. в 1955 г.) разработал язык **HTML** (Hypertext Markup Language - язык разметки гипертекста; основной формат документов) и прототип Всемирной паутины.

Тим Бернерс-Ли (род. в 1955 г.)

Состоялся официальный выход графической программы **Photoshop 1.0**.
1991 год.

Состоялся дебют **Visual Basic 1.0 for Windows** - средство разработки программного обеспечения, разрабатываемое корпорацией Microsoft и включающее язык программирования и среду разработки.

За основу языка был взят синтаксис QBasic, а новшеством, принесшим затем языку огромную популярность, явился принцип связи языка и графического интерфейса.

1992 год.

Финский студент Линус Торвальдс разослал электронное письмо сообществу сторонников открытого программного обеспечения, в котором говорилось, что им в качестве хобби была разработана Unix-подобная ОС.

Появилась первая бесплатная операционная система с большими возможностями - **Linux**.



Линус Торвальдс
(род. в 1969 г.)

Аспиранты Стенфордского университета США Джерри Янг и Дэвид Фило, решили составить каталог своих любимых сайтов. Со временем все больше людей стало заглядывать в «путеводитель», и к концу 1994 г. он превратился в настоящий компас для блуждающих в пространстве World Wide Web - число посетителей сайта достигало миллиона человек в день.



Позднее Янг и Фило назвали его **Yahoo!** - в честь созданий из романа Свифта «Путешествие Гулливера». Сегодня авторы Yahoo! - владельцы компании с оборотом в сотни миллионов долларов в год.

Джерри Янг (род. в 1968 г.) и Дэвид Фило (род. в 1966 г.)

1995 год.

4 января 1995 года Т. Боугеллом предложен графический формат **PNG** (portable network graphics). Формат PNG спроектирован для замены старого и более простого формата GIF. Формат PNG позиционируется, прежде всего, для использования в Интернете.

1996 год.

Джеймсом Гослингом, работавшим в фирме SUN, выпущен в свет язык **Java** для программирования бытовых электронных устройств, версия JDK. 1.0, кодовое имя Oak - дуб. Работы по созданию этого языка начались еще в 1990 г. Впоследствии язык был переименован в «Джаву» и стал использоваться для написания клиентских приложений и серверного программного обеспечения.



Джеймс Гослинг (род. в 1955 г.)

1996 год.

Рождение шины **USB**. Intel выпускает процессор Pentium MMX с поддержкой новых инструкций для работы с мультимедиа. Начало производства массовых жидкокристаллических мониторов для домашних ПК.

1997 год.

23 сентября 1997 года официально открыта поисковая система **Yandex**. Появление процессоров **Pentium II**, и альтернативных процессоров **AMD K6**. Первые приводы **DVD**. Выпуск первых звуковых плат формата **PCI**. Новый графический порт **AGP**.

1998 год.

Появление стандарта беспроводной передачи голоса и данных **Bluetooth**, разработанного группой компании Ericsson, IBM, Intel, Toshiba и Nokia.

Bluetooth был призван обеспечить соединение компьютеров, карманных устройств, офисной техники, мобильных телефонов и т.п. на небольшом расстоянии (10 - 100 м) за счет радиосигналов малой мощности.

"Трёхмерная революция": на рынке появляется десяток новых моделей **трёхмерных ускорителей**, интегрированных в обычные видеокарты. В течение года прекращён выпуск видеокарт без 3D-ускорителей.

Язык C# был разработан в 1998 - 2001гг. Это - объектно-ориентированный язык программирования, конкурирующий с Java и C++. Разработан группой инженеров под руководством Андерса Хейлсберга в компании Microsoft.

2000-2003 гг.

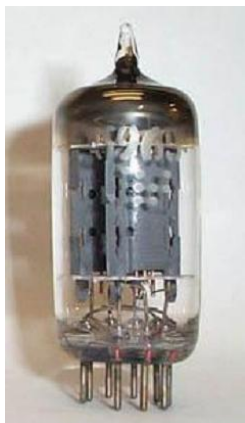
Жёсткая конкурентная борьба между Intel и AMD, приведшая к созданию процессоров с ужасающей скоростью **3200 МГц**. Это привело и к росту оперативной памяти, объёму жёстких дисков, видеокарт и т.д.

6. Поколения ЭВМ

Первое поколение: 1946 г. создание машины ЭНИАК на электронных лампах. Элементной базой машин этого поколения были электронные лампы - диоды и триоды.

Оперативная память выполнялась на триггерах, позднее на ферритовых сердечниках.

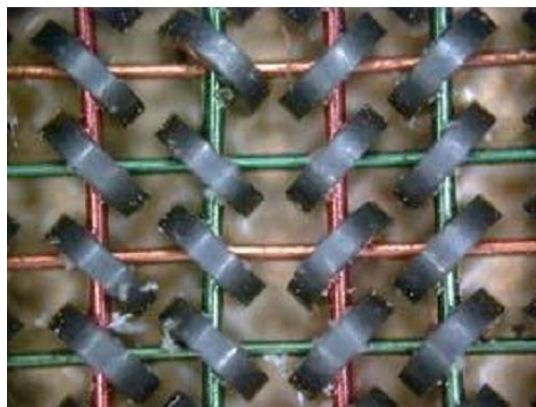
Машины предназначались для решения сравнительно несложных научно-технических задач.



Вакуумная лампа



Транзисторы



Память на магнитных сердечниках

Второе поколение ЭВМ: 1960-е годы.

ЭВМ построены на транзисторах. В качестве устройств хранения и обработки информации на смену вакуумным лампам пришли транзисторы.

В качестве устройств хранения информации применялась технология памяти на магнитных сердечниках.

Машины второго поколения предназначались для решения различных трудоемких научно-технических задач, а также для управления технологическими процессами в производстве.

Третье поколение ЭВМ: 1970-е годы.

Элементная база ЭВМ - малые интегральные схемы (МИС).

Микросхема (интегральная схема), чип - электронное изделие, представляющее собой совокупность электронных компонентов на одном кристалле, иногда в неразборном корпусе.



Микросхемы

Появление полупроводниковых элементов в электронных схемах существенно увеличило емкость оперативной памяти, надежность и быстродействие ЭВМ. Уменьшились размеры, масса и потребляемая мощность.

Машины предназначались для широкого использования в различных областях науки и техники (проведение расчетов, управление производством, подвижными объектами и др.).

ЭВМ третьего поколения начали производиться к концу 60-х годов, когда американская фирма IBM приступила к выпуску системы машин IBM-360. Немного позднее появились машины серии IBM-370.

Четвертое поколение ЭВМ: После 1975 года.

Элементная база ЭВМ - большие и сверхбольшие интегральные схемы (БИС, СБИС), где в одном кристалле размещалось несколько десятков тысяч электрических элементов.

Начиная с 1980 года практически все ЭВМ стали создаваться на основе микропроцессоров.

Микропроцессор - это миниатюрный мозг, работающий по программе, заложенной в его память. Соединив микропроцессор с устройствами ввода-вывода и внешней памяти, получили новый тип компьютера: микро-ЭВМ.



Микропроцессор

Высокая степень интеграции способствует увеличению плотности компоновки электронной аппаратуры, повышению ее надежности, что ведет к увеличению быстродействия ЭВМ и снижению ее стоимости.

Машины 4-го поколения предназначались для резкого повышения производительности труда в науке, производстве, управлении, здравоохранении, обслуживании и быту.

Все это оказывает существенное воздействие на архитектуру ЭВМ и на ее программное обеспечение.

Более тесной становится связь структуры машины и ее программного обеспечения, особенно операционной системы - набора программ, которые организуют непрерывную работу машины без вмешательства человека.

Парк всех машин четвертого поколения можно условно разделить на пять основных классов:

- микро-ЭВМ,
- персональные компьютеры (ПК),
- мини-ЭВМ, специальные ЭВМ,
- супер-ЭВМ

5 поколение ЭВМ: 1990-...

Переход к компьютерам пятого поколения предполагал переход к новым архитектурам, ориентированным на создание искусственного интеллекта. Считалось, что архитектура компьютеров пятого поколения будет содержать два основных блока. Один из них - собственно компьютер, в котором связь с пользователем осуществляет блок, называемый «интеллектуальным интерфейсом».

Задача интерфейса - понять текст, написанный на естественном языке или речь, и изложенное таким образом условие задачи перевести в работающую программу.

Основные требования к компьютерам 5-го поколения:

- Создание развитого человеко-машинного интерфейса (распознавание речи, образов);
 - Развитие логического программирования для создания баз знаний и систем искусственного интеллекта;
 - Создание новых технологий в производстве вычислительной техники;
- Создание новых архитектур компьютеров и вычислительных комплексов.

- Новые технические возможности вычислительной техники должны были расширить круг решаемых задач и позволить перейти к задачам создания искусственного интеллекта.

В качестве одной из необходимых для создания искусственного интеллекта составляющих являются базы знаний по различным направлениям науки и техники.

Огромные усилия в разработке компьютера 5-го поколения с искусственным интеллектом были предприняты Японией, но успеха они пока не принесли.

Мировая гонка за создание компьютера пятого поколения началась еще в 1981 году. С тех пор еще никто не достиг финиша.

Одна из последних попыток - **суперкомпьютер** фирмы **IBM Watson**, оснащённый системой искусственного интеллекта, который был создан группой исследователей под руководством Дэвида Ферруччи.



Дэвид Ферруччи

Суперкомпьютер Watson был назван в честь Томаса Уотсона, который возглавлял IBM с 1914 по 1956 год. Основная задача Watson - понимать вопросы, сформулированные на естественном языке и находить на них ответы в базе данных.

В феврале 2011 года для проверки возможностей суперкомпьютера IBM Watson он принял участие в телешоу Jeopardy!. Его соперниками были Брэд Раттер - обладатель самого большого выигрыша в программе, и Кен Дженнингс - рекордсмен по длительности беспроигрышной серии.



Watson одержал победу, получив 1 миллион долларов, в то время как Дженнингс и Раттер получили, соответственно, по 300 и 200 тысяч.

Суперкомпьютер IBM Watson

Watson состоит из 90 серверов Power7 750, каждый из которых содержит по 4 восьмиядерных процессора POWER7. Суммарная оперативная память **Watson** более 15 терабайт. Система имела доступ к 200 миллионам страниц структурированной и неструктурированной информации объемом в 4 терабайта, включая полный текст Википедии. Во время игры Watson не имел доступа к интернету.

Разработчики суперкомпьютера IBM Watson продолжают накачивать его базу данных медицинской информацией. Но их словам, уже сейчас компьютер усвоил всю информацию, которую должен знать студент медицинского колледжа. И это только начало обучения. Сейчас IBM Watson приспособливают для ответа на вопросы вроде «Чем болен данный пациент с данным набором симптомов и данной историей болезни?», снабжая его всей необходимой информацией для этого.

7. Перспективы развития компьютерных технологий

Потребность в более быстрых, дешевых и универсальных процессорах вынуждает производителей постоянно наращивать число транзисторов в них. Однако этот процесс не бесконечен. Поддерживать экспоненциальный рост этого числа, предсказанный Гордоном Муром в 1973 году, становится все труднее. Специалисты утверждают, что этот закон перестанет действовать, как только затворы транзисторов, регулирующие потоки информации в чипе, станут соизмеримыми с длиной волны электрона (в кремнии, на котором сейчас строится производство, это порядка 10 нанометров). И произойдет это где-то между 2010 и 2020 годами.

По мере приближения к физическому пределу архитектура компьютеров становится все более изощренной, возрастает стоимость проектирования,

изготовления и тестирования чипов. Таким образом, этап эволюционного развития рано или поздно сменится революционными изменениями.

В результате гонки наращивания производительности возникает множество проблем.

Наиболее острая из них - перегрев в сверхплотной упаковке, вызванный существенно меньшей площадью теплоотдачи. Концентрация энергии в современных микропроцессорах чрезвычайно высока. Нынешние стратегии рассеяния образующегося тепла, такие как снижение питающего напряжения или избирательная активация только нужных частей в микроцепях малоэффективны, если не применять активного охлаждения.

С уменьшением размеров транзисторов стали тоньше и изолирующие слои, а значит, снизилась и их надежность, поскольку электроны могут проникать через тонкие изоляторы (туннельный эффект). Данную проблему можно решить снижением управляющего напряжения, но лишь до определенных пределов.

На сегодняшний день основное условие повышения производительности процессоров - **методы параллелизма**.

Как известно, микропроцессор обрабатывает последовательность инструкций (команд), составляющих ту или иную программу. Если организовать параллельное (то есть одновременное) выполнение инструкций, общая производительность существенно вырастет.

Решается проблема параллелизма методами **конвейеризации вычислений**, применением **суперскалярной архитектуры** и предсказанием ветвлений.

Многоядерная архитектура. Эта архитектура подразумевает интегрирование нескольких простых микропроцессорных ядер на одном чипе. Каждое ядро выполняет свой поток инструкций. Каждое микропроцессорное ядро значительно проще, чем ядро многопоточного процессора, что упрощает проектирование и тестирование чипа. Но между тем усугубляется проблема доступа к памяти, необходима замена компиляторов.

Многопоточковый процессор. Данные процессоры по архитектуре напоминают трассирующие: весь чип делится на процессорные элементы, напоминающие суперскалярный микропроцессор. В отличие от трассирующего процессора, здесь каждый элемент обрабатывает инструкции различных потоков в течение одного такта, чем достигается параллелизм на уровне потоков. Разумеется, каждый поток имеет свой программный счетчик и набор регистров.

"Плиточная" архитектура. Сторонники считают, что ПО должно компилироваться прямо в "железе", так как это даст максимальный параллелизм. Такой подход требует достаточно сложных компиляторов, которые пока еще не созданы. Процессор в данном случае состоит из множества "плиток" (tiles), каждая из которых имеет собственное ОЗУ и связана с другими "плитками" в своеобразную решетку, узлы которой можно включать и отключать. Очередность выполнения инструкций задается ПО.

Многоэтажная архитектура. Здесь речь идет не о логической, а о физической структуре. Идея состоит в том, что чипы должны содержать вертикальные "штабеля" микроцепей, изготовленных по технологии тонкопленочных транзисторов, заимствованной из производства TFT-дисплеев. При этом относительно длинные, горизонтальные межсоединения превращаются в короткие вертикальные, что снижает задержку сигнала и увеличивает производительность процессора. Идея "трехмерных" чипов уже реализована в виде работающих образцов восьмиэтажных микросхем памяти. Вполне возможно, что она приемлема и для микропроцессоров, и в недалеком будущем все микрочипы будут наращиваться, не только горизонтально, но и вертикально.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Симонович С.В. Информатика. Базовый курс: учеб. пособие. – М.: Бином, 2007. – 640 с.
2. Острейковский В.А. Информатика. – М.: Высшая школа, 2005. – 511 с.
3. Макарова Н.В. Информатика: учеб для вузов. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 472 с.
4. Конев Ф.Б. История развития компьютерной техники и информационных технологий: учеб. пособие. – М.: изд. МГОУ, 2010. – 281 с.
5. Гаврилов М.В., Климов В.А. Информатика и информационные технологии. – М.: И Юрайт, 2013. – 378 с.
6. Могилев А.В. Информатика: учеб для вузов. – М.: Академия, 2008. – 608 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение. Информатика и кибернетика.....	3
1. История зарождения информатики.....	4
2. Электромеханический период.....	6
3. Электронный этап развития информатики.....	12
4. Эпоха микроэлектроники.....	21
5. Эпоха СБИС.....	27
6. Поколения ЭВМ.....	36
7. Перспективы развития компьютерных технологий.....	39
Список литературы	41

Подписано в печать 12.02.21.
Электронное издание.

Издательство АНО ВО СТУ
390048, г. Рязань, ул. Новоселов, 35А.
(4912) 30-06-30, 30-08-30