

Министерство образования Красноярского края
краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

История Вычислительных Приборов

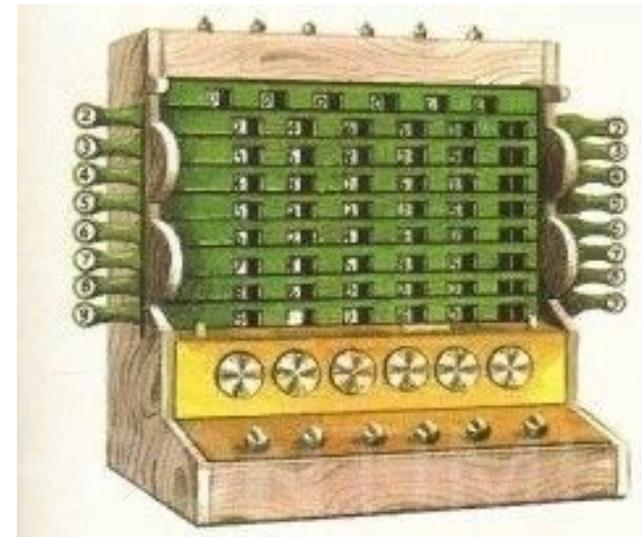
ОП.03 Архитектура аппаратных средств

Джон Непер (1550-1617 годы) вошел в историю науки как изобретатель логарифмов. И для их вычисления он предложил устройство под названием «палочки Непера». Благодаря им операции деления и умножения выполнялись достаточно быстро. Вместе с палочками математик Джон Непер предложил счетную доску для выполнения 4 арифметических действий. Также с ее помощью происходит возведения в квадрат, можно извлекать квадратный корень.



Вильгельм Шиккард - немецкий учёный, астроном, математик и востоковед, создатель первого, механического калькулятора, профессор кафедры восточных языков в университете Тюбингена. Родился он в городе Херренберг (Германия) 22 апреля 1592 года.

Машина Шиккарда — созданная в 1623 году немецким учёным Вильгельмом Шиккардом вычислительная машина, которую он назвал «часами для счета». Шиккард изобрел и построил модель шестиразрядного механического вычислительного устройства, которое могло складывать и вычитать числа. Машина Шиккарда содержала суммирующее и множительное устройства, а также механизм для записи промежуточных результатов.



Блез Паскаль решил облегчить работу отца, который занимал пост чиновника и задумал создать арифметическую машину.

Счетная машина Блеза Паскаля прославила его на весь мир.

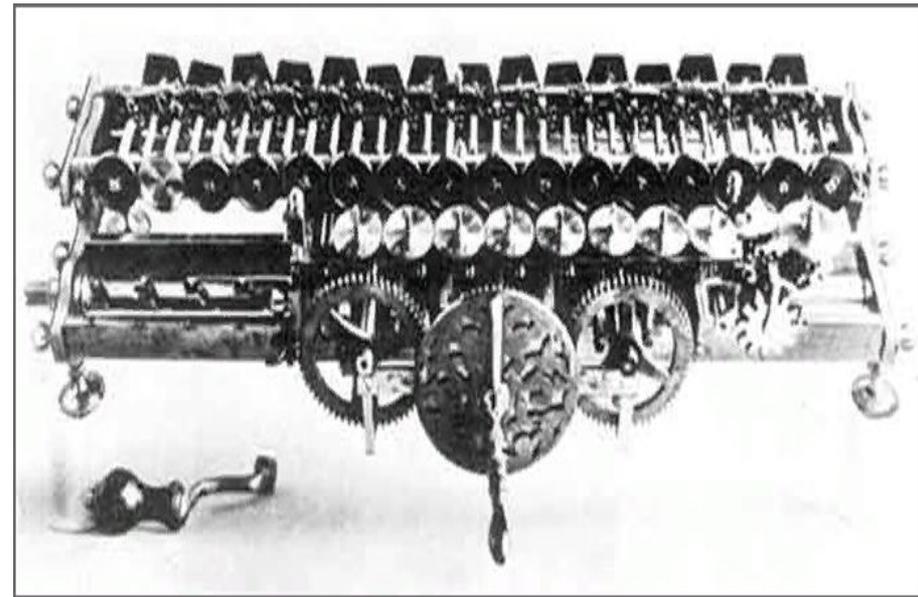
Данное изобретения стало неким фундаментом для создания информатики, ведь его машина совершала автоматические исчисления, которые совершает сегодня современный компьютер.

«Паскалина» - это небольшой ящичек, в котором находится множество соединенных между собой зубчатых колесиков (шестеренок). На каждом колесике были разметки от нуля до девяти.



Готфрид Вильгельм Лейбниц родился в Лейпциге 1 июля 1646г.

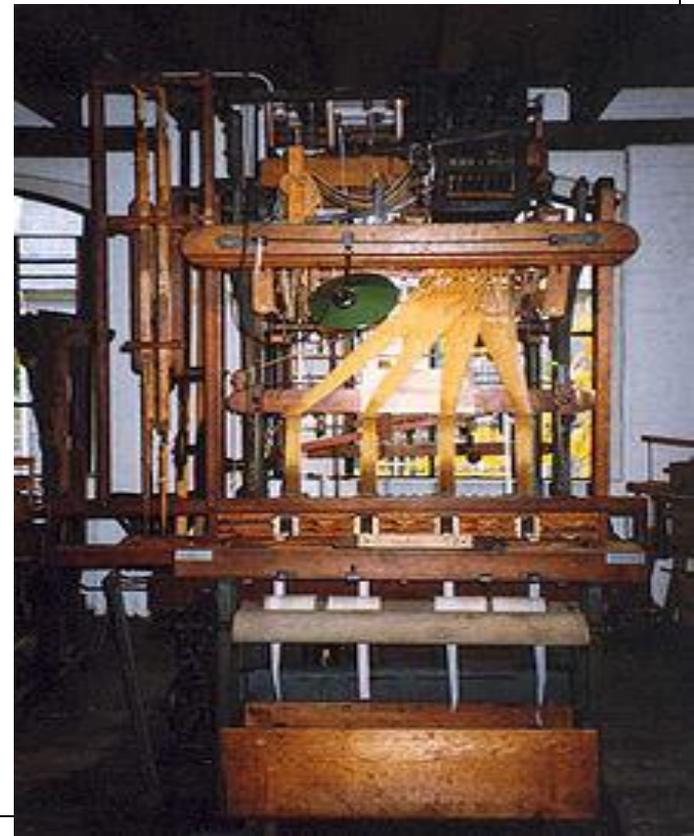
В 1666г. Лейбниц опубликовал свою первую математическую работу "Размышление о комбинаторном искусстве". Сконструированная им счетная машина выполняла не только сложение и вычитание, как это было у Б. Паскаля, но и умножение, деление, возведение в степень и извлечение квадратного и кубического корней. Лейбниц заложил также основы символической логики.





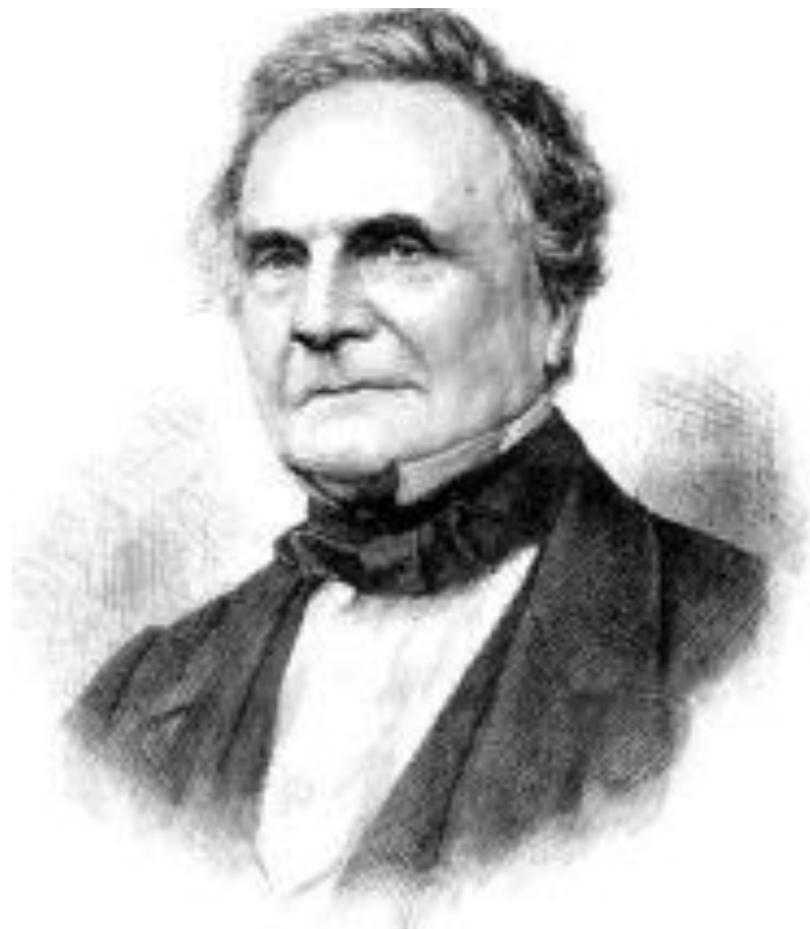
Жозеф Мари Жаккар, французский изобретатель ткацкого станка для узорчатых материй (машина Жаккарда).

Жаккар впервые придумал и использовал перфокарту для управления каждой нитью в отдельности, а также механизм считывания с неё информации, что дало возможность ткать ткани с разными узорами, нанесенными на перфокарте.



Чарльз Бэббидж появился на свет 26 декабря 1791 года в пригороде Лондона.

Бэббидж создал сложное устройство с названием «Аналитическая машина», использовалось для общих математических вычислений и которым управляли перфокартами. Устройство постоянно дорабатывали и изменяли с 1833 года и до смерти Бэббиджа.

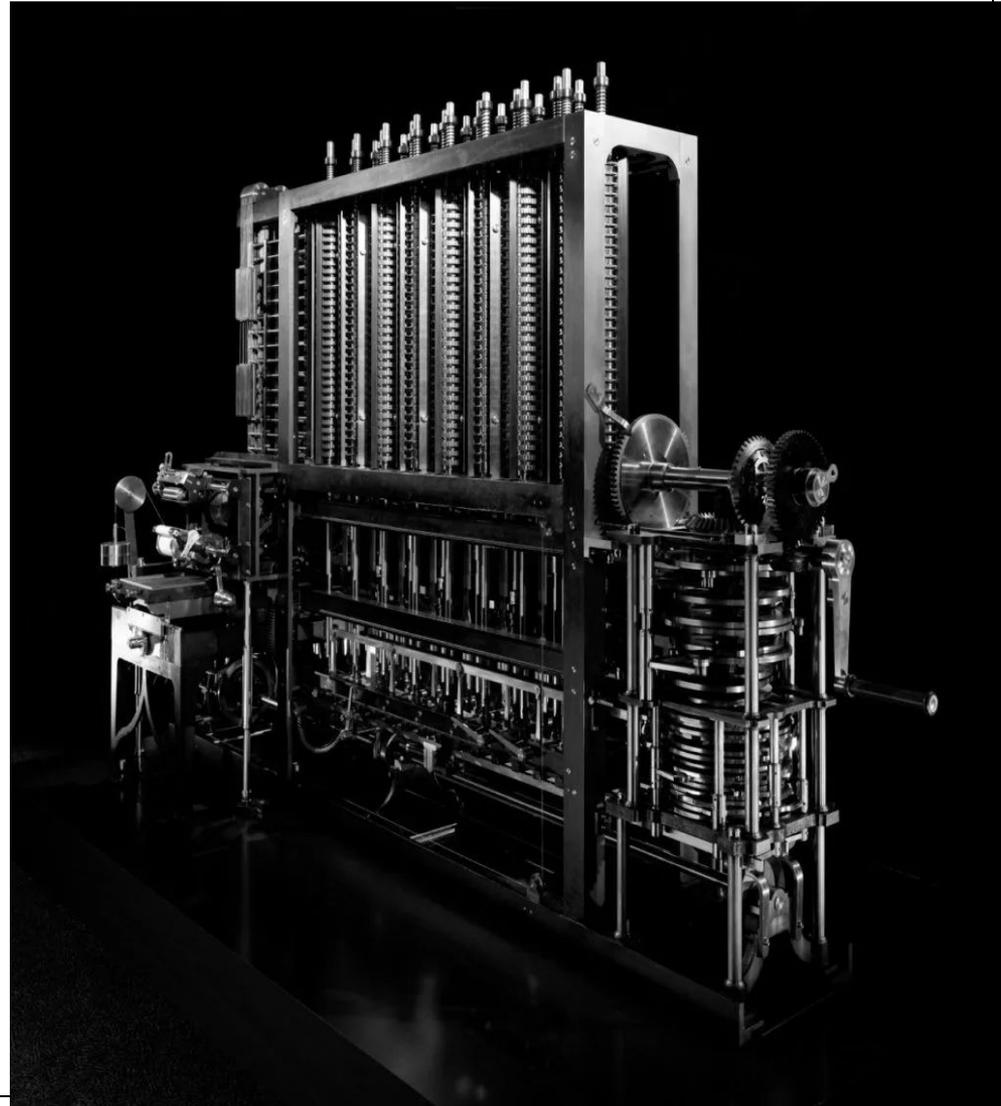


Машина Чарльза Бэббиджа

впервые позволила автоматизировать процесс вычислений и производить его в некоторой степени без вмешательства человека.

Основными частями Аналитической машины являлись:

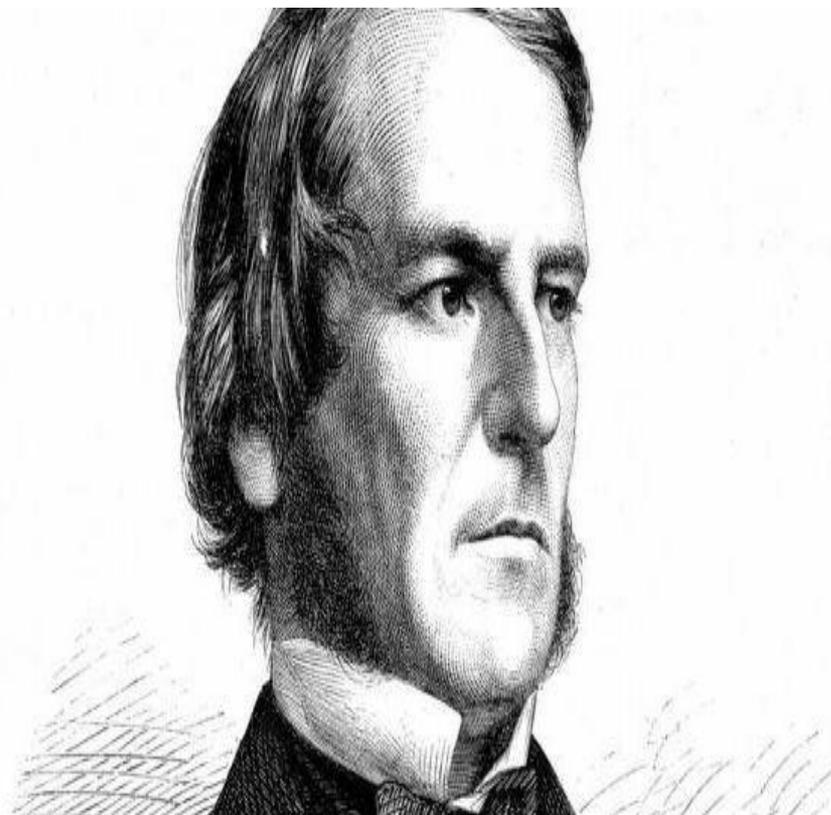
- 1.«склад» — устройство для хранения чисел, то есть память в современной терминологии;
- 2.«мельница» — устройства для выполнения арифметических действий (Арифметическое устройство);
- 3.устройство, управляющее операциями машины;
- 4.устройства ввода и вывода;



Графиня Лавлейс родилась 10 декабря 1815 года в Лондоне. Достижения Ады Лавлейс обусловлены созданием системы вычисления чисел Бернулли. В своих комментариях к статье она привела первые в мире три вычислительные программы, которые она составила для устройства Беббиджа.

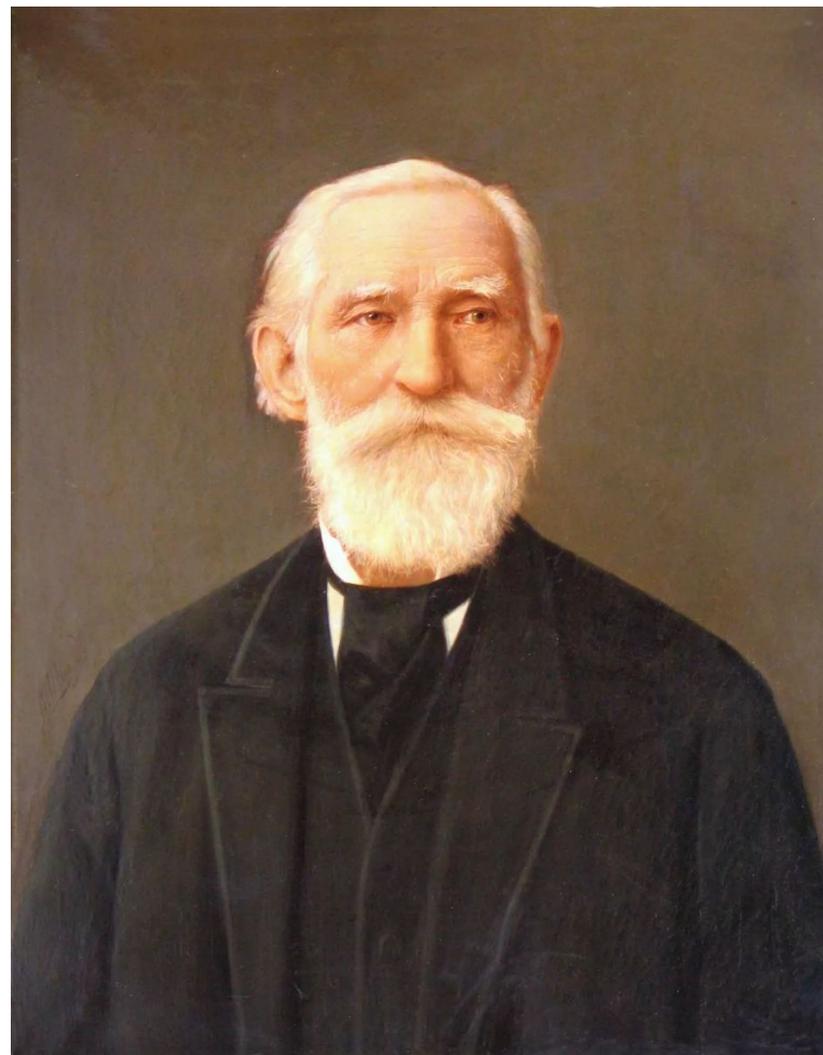


Джордж Буль появился на свет 2 ноября 1815 года, в городе Линкольне. Буль предпринял попытку построить формальную логику в виде некоторого "исчисления", "алгебры". Буль изобрел своеобразную алгебру - систему обозначений и правил, применимую ко всевозможным объектам, от чисел до предложений. Основными операциями булевой алгебры являются конъюнкция (И), дизъюнкция (ИЛИ), отрицание (НЕ).



Пафнутий Львович Чебышев

родился в 1821 году в селе *Акатове* (Окатово). Одним из первых начал связывать проблемы математики с принципиальными вопросами естествознания и техники. Он создал более 40 новых и усовершенствовал более 80 машинных механизмов. Многие из них демонстрировались на выставках в Париже (1878 г.) и Чикаго (1893 г.), завоевав интерес мировой научной мысли. Работы Пафнутия Львовича по теории вероятностей составляют важный этап в её развитии; кроме того, они явились базой, на которой выросла русская школа теории вероятностей



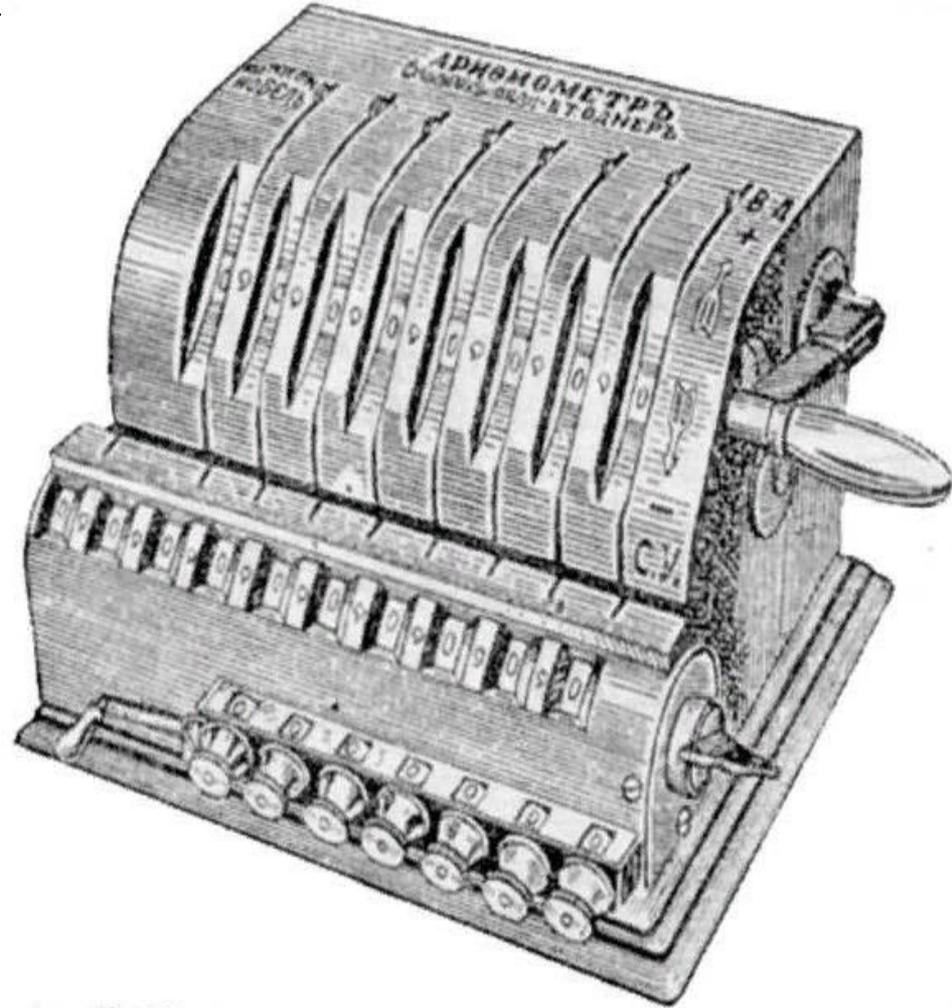
Алексей Николаевич Крылов

родился 3 августа 1863 года в поселке Висяга. Выдающейся математической работой академика Крылова является его доклад «О численном решении уравнения, которым в технических вопросах определяются частоты малых колебаний материальных систем», опубликованный в 1931 году.



Вильгодт Теофил Однер

родился 10 августа 1845 года в Швеции. Однер еще совсем молодым инженером, имел случай исправить счетную машину Томаса и при этом пришел к убеждению, что есть возможность более простым и целесообразным способом решить задачу механического исчисления. Датой изобретения арифмометра можно считать 1873 г., когда была создана экспериментальная модель. Однер все время работал над усовершенствованием арифмометра



Герман Холлерит родился 29 февраля 1860 в городе Буффало. Герман Холлерит является основоположником счетно-перфорационной техники, непосредственной предшественницы современных компьютеров. Герман Холлерит вошёл в историю как создатель электрической табулирующей системы. Табулятор использовался для переписи населения и был сконструирован так, чтобы уменьшить количество ошибок при подсчётах и облегчить труд оператора.



Вэннивер Буш родился 11 марта 1890 года в городке Эверетт. Он разработал дифференциальные анализаторы, которые в дальнейшем получили название аналоговых вычислительных машин, описал прототип гипертекстовой системы. Усовершенствовал подход к автоматизации решения обыкновенных дифференциальных уравнений созданный А.Н. Крыловым Буш создает электромеханический дифференциальный анализатор.

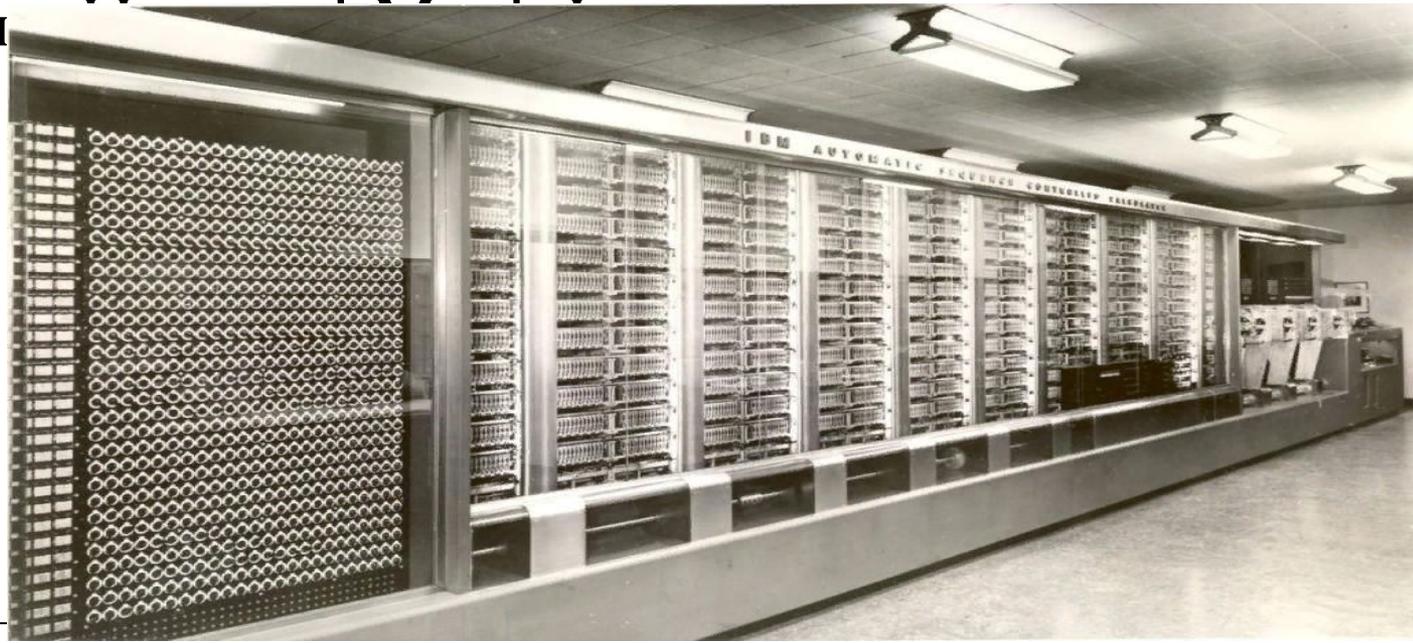


Джон Атанасов родился в Гамильтоне, штат Нью-Йорк, 4 октября 1903 года. В 1939 году он создал вместе со своим аспирантом Клиффордом Берри работающий опытный образец модели ЭВМ. В 1939 году опубликовал концепцию вычислительной машины. Он сформулировал основные принципы архитектуры вычислительной машины:

1. в своей работе компьютер будет использовать электричество и достижения электроники;
2. вопреки традиции его работа будет основана на двоичной, а не на десятичной системе счисления;
3. основой запоминающего устройства послужат конденсаторы, содержимое которых будет периодически обновляться во избежание ошибок;
4. расчет будет проводиться с помощью логических, а не математических действий.



Эйкен родился в 1900 году, 8 марта. Основной вехой в его биографии и для области компьютеростроения является его вклад в качестве идейного вдохновителя и инженера компании IBM (International Business Machines) в создание первого американского компьютера (или, точнее, первой электромеханической вычислительной машины) под названием «Марк I». Говард Эйкен в 1943 году собрал первую модель из серии "Марк", официальным названием которой было "Вычислительная машина с автоматическим управлением последовательностью операций" (Automatic Sequence Controlled Calculator, ASCC), а неофициальным



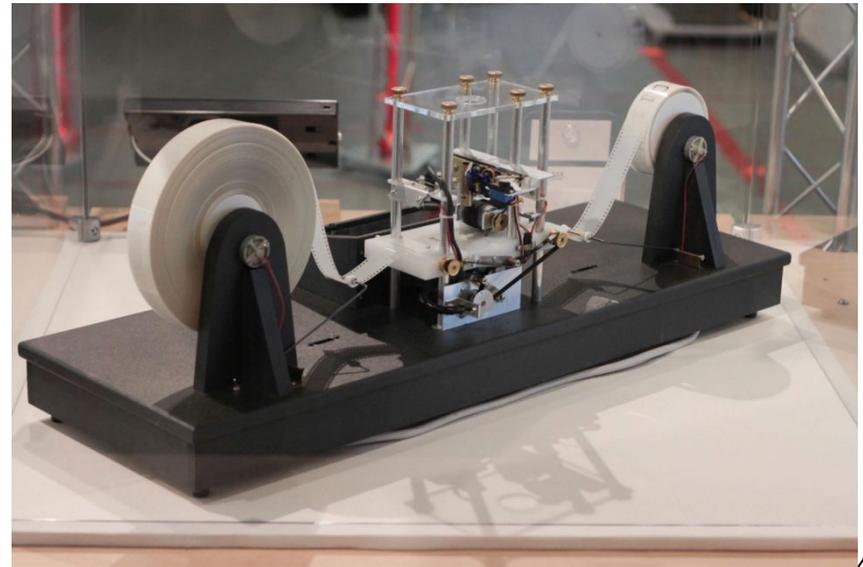
Конрад Цузе родился 22 июня 1910 года в Берлине. Создатель первого программируемого цифрового компьютера Z3. ^Первым, хорошо работающим прибором, была модель Z-3, чья конструкция была закончена в Берлине, в 1941 году, и которую я мог представить специалистам...^

| | |
|------------------------------------|--|
| Реализация | Реле (600 — блок вычислений, 1600 — блок памяти) |
| Частота | 5,33 Гц |
| Вычислительный блок | Обработка чисел с плавающей запятой, длина машинного слова — 22 бита |
| Средняя скорость вычислений | Умножение, деление — 3 секунды, сложение — 0,7 секунд |
| Ввод данных | Клавиатура, устройство считывания с перфоленты |
| Вывод данных | Ламповая панель (десятичное представление) |
| Память | 64 слова по 22 бита |
| Вес | Около 1000 кг |



Алан Матисон Тьюринг

появился на свет в Лондоне 23 июня 1912 года. В 1935 году ученый Алан Тьюринг впервые применил свои способности в области математической логики и начал проводить исследования, показавшие через год значимые результаты. Он ввел понятие вычислимой функции, которая может быть реализована на так называемой машине Тьюринга.

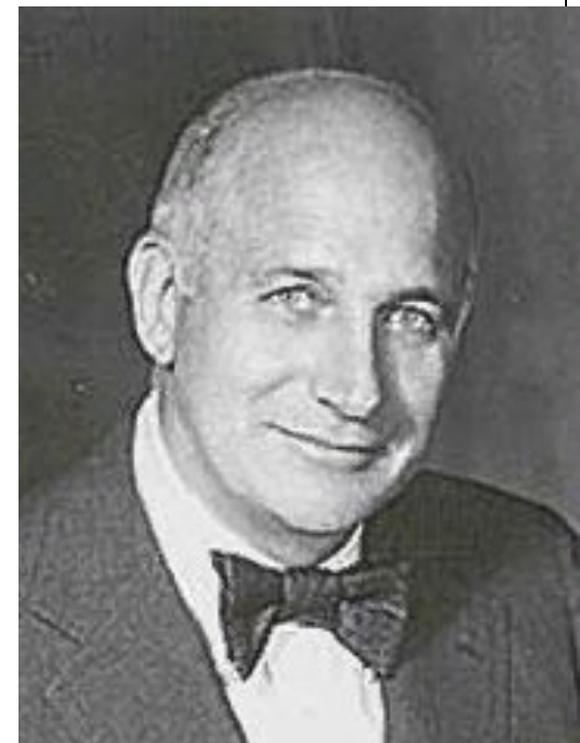


Джон Моучли

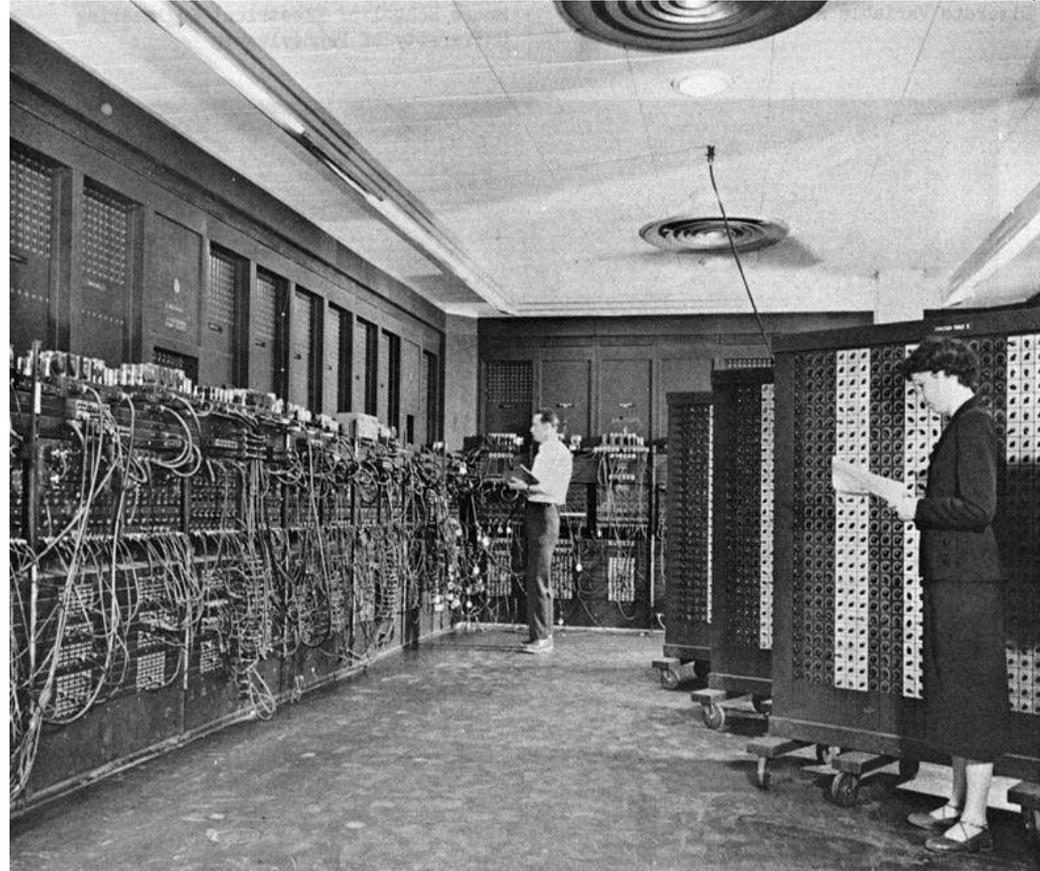
Родился 30 августа 1907 в Цинциннати. В 1942 году американский физик, после детального ознакомления с проектом Атанасова, представил собственный проект вычислительной машины. В работе над проектом ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer - электронный числовой интегратор и калькулятор) под руководством Джона Моучли участвовало 200 человек.



Маучли и Эккерт построили целостную вещь с названием ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) — первый действующий электронный цифровой компьютер. 14 февраля 1946 года, в день Святого Валентина, 30-тонный гигант с 18 тысячами электронных ламп и 6 тысячами переключателей был запущен. Согласно легенде, огни Филадельфии погасли. Мир приветствовал начало компьютерной эры. ENIAC был создан на основе вакуумно-ламповой технологии, что обеспечило повышение быстродействия, так необходимое для ученых и математиков. По сравнению с компьютером “Марк-1”, изобретенным в Гарвардском университете Айкеном двумя годами раньше, он работал более чем в тысячу раз быстрее.



ENIAC мог умножать за 2,8 мс, делить за 24 мс. До появления ENIAC квалифицированному оператору настольного калькулятора требовалось около 20 часов, чтобы получить приемлемые результаты вычисления траектории. То же самое вычисление занимало 20 минут на дифференциальном анализаторе, а наиболее сложный на то время компьютер ENIAC мог выполнить это вычисление траектории всего за 30 секунд.



Годы жизни Джона фон

Неймана 1903 – 1957

Самым его главным вкладом в науку является то, что он брал участие в создании ЭВМ, а также он был первым человеком, который создал принципы, по которым работает компьютер. Основные принципы Джона фон Неймана актуальны и сегодня: все современные электронно-вычислительные машины работают на этих принципах: Принцип двоичной системы вычисления команд и данных. Принцип программного управления. Программа является собой набор команд, выполняемых процессором в определенной последовательности. Принцип однородности памяти. Все данные хранятся и кодируются в одной памяти. Принцип адресуемости памяти. Память состоит из нумерованных ячеек, и процессор имеет произвольный доступ к любой из них. Принцип последовательного программного управления. Команды, хранящиеся в памяти, выполняются поочередно после того, как завершилась предыдущая команда. Принцип условного перехода. Он был сформулирован Чарльзом Бэббиджем и Адой Лавлейс. Фон Нейман добавил его в свою общую архитектуру.



Сергей Алексеевич Лебедев
2 ноября 1902 — 3 июля 1974.
В 1947 году в Институте
электротехники организуется
лаборатория моделирования и
вычислительной техники. Здесь в
1948—1950 годах под
руководством Лебедева была
разработана первая в СССР и
континентальной Европе Малая
электронно-счётная машина
(МЭСМ).



Характеристики

Элементная база: 6 000 электронных ламп (около 3500 триодов и 2500 диодов)

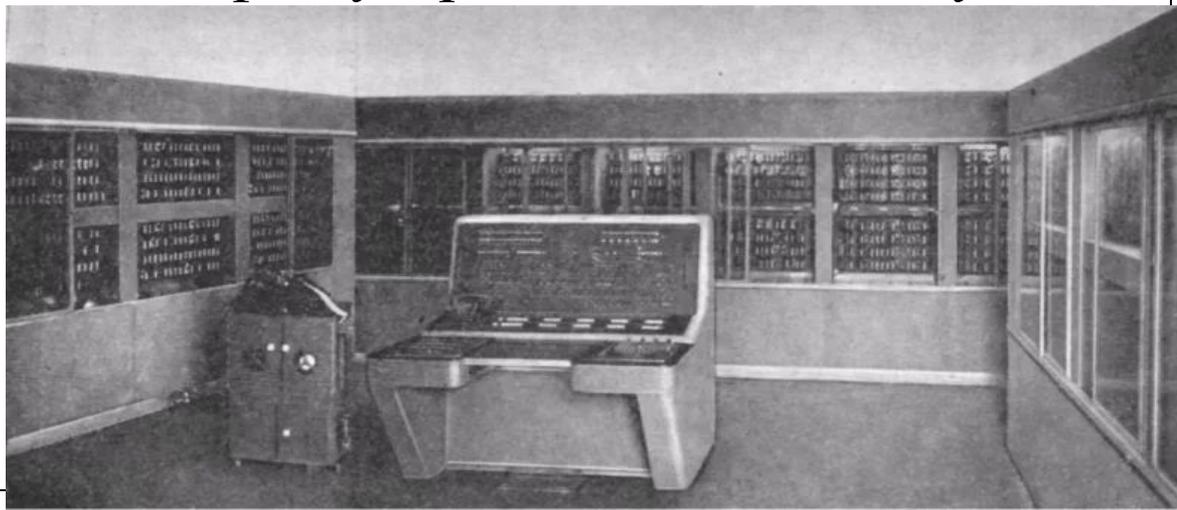
Быстродействие: 3 000 операций в секунду

Потребляемая мощность: около 25 кВт

Разрядность: 16

Тактовая частота: 5 кГц

Устройства ввода / вывода: ввод с перфокарты или набором кода на штекерном коммутаторе; вывод с помощью электромеханического печатающего устройства либо фотоустройства для получения данных на фотоплёнке.



Электронная вычислительная машина БЭСМ-6

ЭВМ БЭСМ-6 была разработана в середине 60-х годов и сдана Госкомиссии в 1967 г. Главный конструктор академик Сергей Алексеевич Лебедев заложил в основу структуры машины принципы конвейера команд (называвшегося им «водопроводом»), параллельной и асинхронной работы основных устройств: оперативной памяти, устройства управления и арифметико-логического устройства, наличия буферных устройств промежуточного хранения команд и данных, обеспечивавшие высокую скорость вычислений.





Технико-эксплуатационные характеристики

Среднее быстродействие — до 1 млн. одноадресных команд/с.

Длина слова — 48 двоичных разрядов и два контрольных разряда.

Представление чисел — с плавающей запятой.

Рабочая частота — 10 МГц.

Занимаемая площадь — 150-200 м.²

Потребляемая мощность от сети 220 В/50Гц — 30 кВт (без системы воздушного охлаждения).

Аналоговая вычислительная машина МН-7 настольного типа.

АВМ МН-7 предназначалась в основном для моделирования в реальном масштабе времени линейных и нелинейных динамических систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями. Средства АВМ обеспечивали очень высокое быстродействие при сравнительно низкой стоимости, 1955 г.: МН-7, настольная АВМ 6-го порядка (Петров Г. М., Скачкова А. И., Попов В. А., Точиллов В. Д.)



АВМ МН-8

Электронная моделирующая установка предназначена для решения дифференциальных уравнений 16-го и более высоких порядков (имеет 32 интегрирующих блока). При шестнадцатом порядке используется половина линейной части.

Установка позволяет осуществлять до 48 операций суммирования 264 слагаемых, 48 умножений на постоянный коэффициент (с тремя десятичными разрядами), 36 умножений на переменный коэффициент (шаговый переключатель и кусочно-линейная аппроксимация, 12 точечных перемножений искомым величин).



IBM

В 1914 году генеральным менеджером СТР становится Томас Уотсон-старший, с именем которого связаны основные заслуги компании в 1920-1940-е годы. Имея шотландское происхождение, Уотсон через одиннадцать месяцев после начала работы в СТР становится ее президентом. К 1919 году оборот компании увеличивается и достигает 2 млн. долларов. Так как техника от СТР нашла рынки сбыта в Европе, Южной Америке, Азии и Австралии, то в 1924 году компания вынуждена была сменить название на новое - International Business Machines (IBM).

1931 год ознаменовывается целым букетом достижений: бухгалтерские машины IBM 400 работают с алфавитными данными, счетные машины 600-й серии выполняют умножение и деление, появляется первый перфоратор-мультипликатор и первый копирующий перфоратор.

Электронно- вычислительная машина ЕС-1045

Архитектура ЕС ЭВМ-2.

Разрядная сетка — 32 разряда.

Набор команд — 183 команды стандартного набора команд ЕС ЭВМ-2.

Акселератор, ускоряющий выполнение 25 «длинных» машинных операций.

Возможность подключения матричного процессора ЕС-2345.

Универсальный интерфейс для связи с внешними устройствами.

Накопители на сменных магнитных дисках емкостью 29 и 100 Мб.

Накопители на магнитных лентах с плотностью записи 32 и 64 импульсов на 1 мм.

Автоматическая система контроля и диагностики электропитания, осуществляющая автоматическое измерение и программное изменение напряжений вторичных источников питания.

EC 1045.01



ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ ИНФОРМАЦИИ

| Основание для классификации | Классы информации | | | |
|--|--|---|-------------------------------------|-----------------------|
| По уровням сложности | Сигнал | Сообщение, документ | Информационный массив | Информационный ресурс |
| По типу сигнала | Аналоговая (непрерывная) | Цифровая (дискретная) | - | - |
| По уровням доступа и организации | Данные в регистровой памяти | Данные в оперативной памяти | Файлы данных на внешних устройствах | Базы данных |
| По способам кодирования и представления (данные, файлы и БД) | Цифровая (вычислительные данные, двоичные) | Символьная (алфавитно-цифровая, строчная) | Графическая | - |
| По организации данных (файлы и БД) | Табличная | Текстовая | Графическая (мультимедиа) | - |

Информация

Информация – это осознанные сведения (знания, выраженные в сигналах, сообщениях, известиях, уведомлениях и т.д.) об окружающем мире, которые являются объектом хранения, преобразования, передачи и использования.

Различают основные виды информации, которые классифицируют по ее форме представления, способам ее кодирования и хранения:

Графическая – один из древнейших видов, с помощью которого хранили информацию об окружающем мире.

Звуковая (акустическая) – для хранения звуковой информации в 1877 г. было изобретено звукозаписывающее устройство.

Текстовая – кодирует речь человека с помощью специальных символов – букв (для каждого народа свои).

Числовая – кодирует количественную меру объектов и их свойств в окружающем мире с помощью специальных символов – цифр.

видеоинформация – способ хранения «живых» картин окружающего мира, который появился с изобретением кино.

Определение количества информации.

Определение количества информации:

$$N = 2^b$$

где N – мощность алфавита (количество символов),
 b – количество бит (информационный вес символа).

Т.к. в алфавите 256 символов, тогда
 $256 = 2^8$, т.е. вес 1 символа – 8 бит.

Единице измерения 8 бит присвоили название *1 байт*:
1 байт = 8 бит.

Двоичный код каждого символа в компьютерном тексте занимает 1 байт памяти.

Описание наиболее распространенных кодов для представления информации в ЭВМ

Код Бодо

Код Бодо - цифровой 5-битный код для телеграфа. Код вводился прямо клавиатурой, состоящей из пяти клавиш, нажатие или ненажатие клавиши соответствовало передаче или непередаче одного бита в пятибитном коде. Существует несколько разновидностей (стандартов) данного кода (ССИТТ-1, ССИТТ-2, МТК-2 и др.) В частности МТК-2 представляет собой модификацию международного стандарта ССИТТ-2 с добавлением букв кириллицы. *Жан Морис Эмиль Бодо* изобрел свой оригинальный код в 1870 году и запатентовал его в 1874-м. Это был 5-битный код с равными интервалами включения и выключения, что позволило передавать по телеграфу латинский алфавит и знаки препинания и контроля.

Стандарт кода Бодо МТК-2

Управляющие символы

| <i>Двоичный код</i> | <i>Десятичный код</i> | <i>Назначение</i> |
|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 01000 | 8 | Возврат каретки |
| 00010 | 2 | Перевод строки |
| 11111 | 31 | Буквы латинские |
| 11011 | 27 | Цифры |
| 00100 | 4 | Пробел |
| 00000 | 0 | Буквы русские |

ASCII

ASCII представляет собой кодировочную таблицу печатных символов, набираемых на компьютерной клавиатуре, для передачи информации и некоторых кодов. Иными словами происходит кодирование алфавита и десятичных цифр в соответствующие символы, представляющие и несущие в себе необходимую информацию.

| Код | Обозначение | Клавиша | Значение | Отображаемый символ |
|-----|-------------|---------|-----------------------------|---------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | nul | ^@ | Нуль | |
| 1 | soh | ^A | Начало заголовка | ☺ |
| 2 | stx | ^B | Начало текста | ● |
| 3 | etx | ^C | Конец текста | ♥ |
| 4 | eot | ^D | Конец передачи | ♦ |
| 5 | enq | ^E | Запрос | ♣ |
| 6 | ack | ^F | Подтверждение | ♠ |
| 7 | bel | ^G | Сигнал (звонок) | • |
| 8 | bs | ^H | Забой (шаг назад) | ▣ |
| 9 | ht | ^I | Горизонтальная табуляция | ○ |
| 10 | lf | ^J | Перевод строки | ■ |
| 11 | vt | ^K | Вертикальная табуляция | ♂ |
| 12 | ff | ^L | Новая страница | ♀ |
| 13 | cr | ^M | Возврат каретки | ♪ |
| 14 | so | ^N | Выключить сдвиг | ♪ |
| 15 | si | ^O | Включить сдвиг | ☀ |
| 16 | dle | ^P | Ключ связи данных | ▶ |
| 17 | dc1 | ^Q | Управление устройством 1 | ◀ |
| 18 | dc2 | ^R | Управление устройством 2 | ↕ |
| 19 | dc3 | ^S | Управление устройством 3 | !! |
| 20 | dc4 | ^T | Управление устройством 4 | ¶ |
| 21 | nak | ^U | Отрицательное подтверждение | § |
| 22 | syn | ^V | Синхронизация | — |
| 23 | etb | ^W | Конец передаваемого блока | ↕ |
| 24 | can | ^X | Отказ | ↑ |
| 25 | em | ^Y | Конец среды | ↓ |
| 26 | sub | ^Z | Замена | → |
| 27 | esc | ^[| Ключ | ← |
| 28 | fs | ^\ | Разделитель файлов | L |

ЕВС

DI

ЕВСДИС

Abbreviation

of *Extended Binary-Coded Decimal Interchange Code*

Расширенный Двоично-Кодированный Десятичный Код для Обмена информацией.

ЕВСДИС - код фирмы IBM для представления символов в виде чисел. Хотя он используется на больших компьютерах IBM, большинство других компьютеров, включая PC и Macintosh, используют коды ASCII.

Десятичный

Шестнадцатиричный

Символ

Десятичный

Шестнадцатиричный

Символ

129

81

a

194

C2

B

130

82

b

195

C3

C

-

131

83

c

196

C4

D

132

84

d

197

C5

E

133

85

e

198

C6

F

134

86

f

199

C7

G

135

87

g

200

C8

H

136

88

h

201

C9

I

137

89

i

209

D1

J

145

91

j

210

D2

K

146

92

k

211

D3

L

147

93

l

212

D4

M

148

94

m

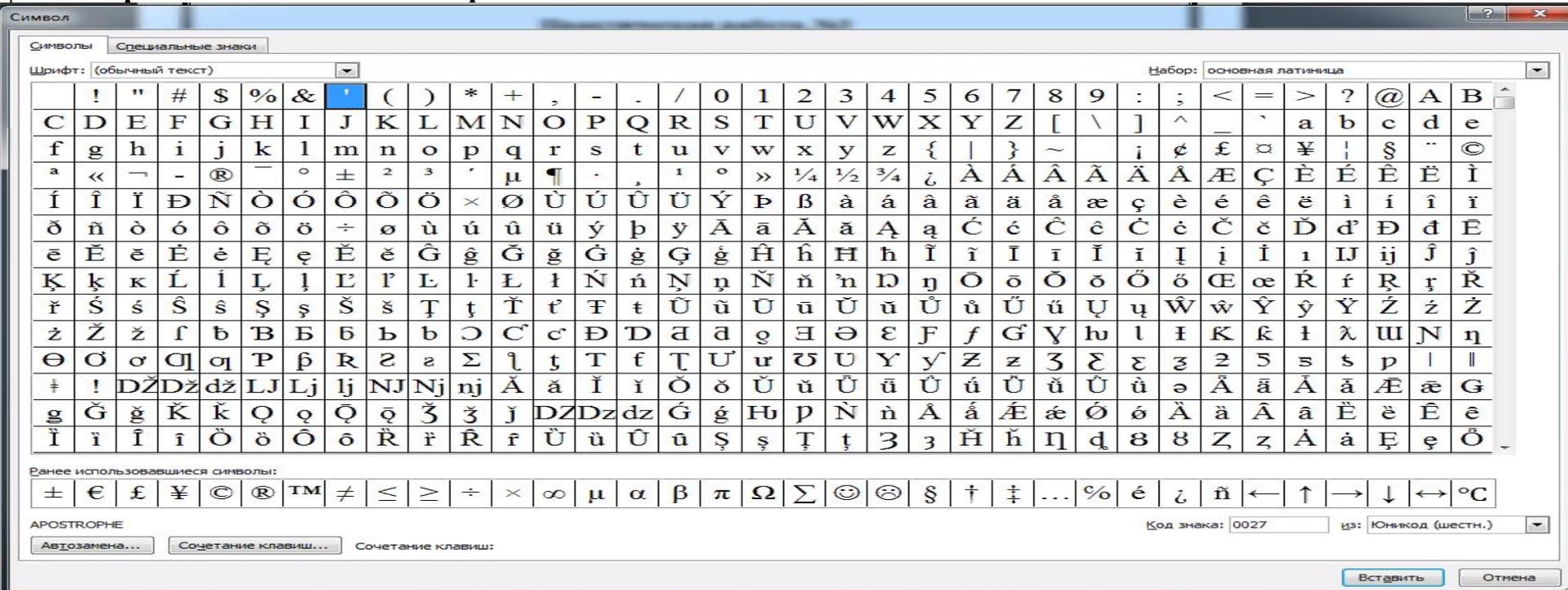
213

D5

N

UNICODE

Кодировка "Юникод" — стандарт кодирования символов. Он был предложен некоммерческой организацией Unicode Inc. в 1991 году. Стандарт разработан с целью объединения как можно большего числа разнотипных символов в одном документе. Страница, которая создана на его основе, может содержать в себе буквы и иероглифы из разных языков (от русского до корейского) и математические знаки. При этом все символы в данной кодировке отображаются без проблем.



Канал передачи данных

Канал передачи данных – средства двустороннего обмена данными, включающие АКД и линию передачи данных.

По природе физической среды передачи данных (ПД) различают каналы передачи данных на оптических линиях связи, проводных (медных) линиях связи и беспроводные. В свою очередь, медные каналы могут быть представлены коаксиальными кабелями и витыми парами, а беспроводные – радио- и инфракрасными каналами.



Методы передачи данных

При обмене данными между узлами сети используются три метода передачи данных:

- симплексная (однонаправленная) передача (телевидение, радио);
- полудуплексная (прием и передача информации осуществляются поочередно);
- дуплексная (двунаправленная), каждая станция одновременно передает и принимает данные.

Для передачи данных в сетях наиболее часто применяется последовательная передача. Широко используются следующие методы последовательной передачи: асинхронная и синхронная.

Асинхронная передача данных



Синхронная передача данных



Асинхронный способ передачи данных — такой способ передачи цифровых данных от передатчика к приемнику по последовательному интерфейсу, при котором данные передаются в любой момент времени.

Синхронный способ передачи данных — способ передачи цифровых данных по последовательному интерфейсу, при котором приемнику и передатчику известно время передачи данных, то есть, передатчик и приемник работают синхронно, в такт.

Пакет данных

Пакет данных (англ. packet) – это сегмент данных отправляемых с одного компьютера или устройства на другое, по сети. Данный термин впервые бы введен Дональдом Дэвисом в 1965 году. Пакет содержит источник, пункт назначения, размер, тип, и другую полезную информацию, которая помогает доставить пакет до места назначения и прочитает его.

Некоторая информация о пакетах

Другое название пакета это **датаграмма** (англ. datagram).

Данные передаваемые через интернет передаются в виде одного или более пакетов. Наиболее распространенный пакет это TCP.

Когда пакет передается по сети, сетевые роутеры и коммутаторы изучают пакет и его источник, чтобы помочь отправить его в нужном направлении.

Во время передачи пакет может быть потерян. Если пакет данных не принят или произошла ошибка, он отправляется снова.

Коммутация пакетов

Техника коммутации пакетов была специально разработана для эффективной передачи компьютерного трафика. При коммутации пакетов все передаваемые пользователем сети данные разбиваются в исходном узле на сравнительно небольшие части, называемые пакетами, кадрами или ячейками.

Каждый пакет снабжается заголовком, в котором указывается адрес, необходимый для доставки пакета узлу назначения. Наличие адреса в каждом пакете является одним из важнейших свойств техники коммутации пакетов, так как каждый пакет может быть обработан коммутатором независимо от других пакетов информационного потока.

Разбиение потока данных на пакеты

Отправляемые данные

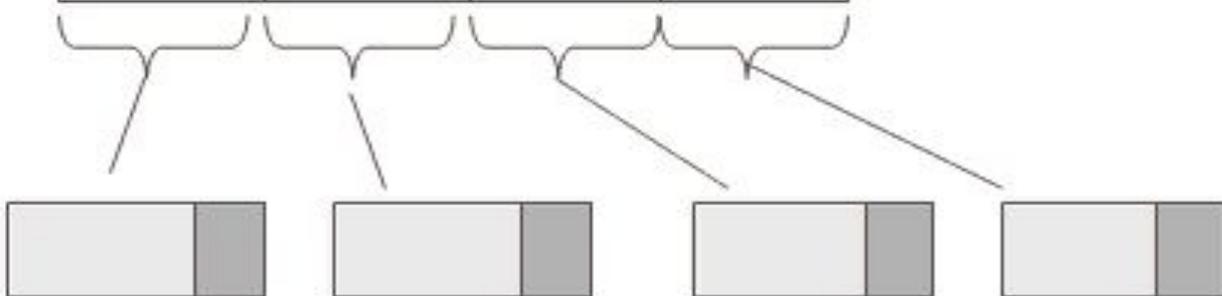


1 этап – исходное сообщение на узле отправителя

Отправляемые данные



2 этап – разбиение сообщения на части



3 этап – образование пакетов

Принятые данные



4 этап - сборка пакетов на узле назначения