

Системы счисления

1100

1011

0001

1010

0010

1001

0011

1000

0100

0111

0101

0110

Система счисления

Символический метод записи чисел, представление чисел с помощью письменных знаков.

- даёт представления множества чисел (**целых и вещественных**)
- даёт каждому числу уникальное представление (или, по крайней мере, стандартное представление)
- отражает алгебраическую и арифметическую структуру чисел.
- стемы счисления подразделяются на **позиционные, непозиционные и смешанные.**

Позиционная система

счисления

- В позиционных системах счисления один и тот же **числовой знак** (цифра) в записи числа имеет **различные значения** в зависимости от того места (**разряда**), где он расположен

Под позиционной системой счисления обычно понимается ***b*-ричная** система счисления, которая определяется **целым числом** ($b > 1$), называемым **основанием системы счисления**. Целое число x в ***b*-ричной** системе счисления представляется в виде конечной **последовательной комбинации** степеней числа ***b***:

$$x = \sum_{k=0}^{n-1} a_k b^k$$

где a_k — это целые числа, называемые **цифрами**, удовлетворяющие неравенству $0 \leq a_k \leq (b - 1)$

Если не возникает разночтений (например, когда все цифры представляются в виде уникальных письменных знаков), число x записывают в виде последовательности его **b -ричных** цифр, перечисляемых **по убыванию старшинства разрядов слева направо**:

$$x = a_{n-1}a_{n-2} \dots a_0.$$

Например, число ***сто три*** представляется в десятичной системе счисления в виде:

$$103 = 1 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0.$$

Наиболее употребляемыми в настоящее время позиционными системами являются:

- 1 — **единичная** (как позиционная может и не рассматриваться; счёт на пальцах, зарубки, узелки «на память» и др.);
- 2 — **двоичная или бинарная** (в дискретной математике, информатике, программировании); [binary, bin, 10001111b]
- 3 — троичная;
- 4 — четверичная;
- 5 — пятеричная;
- 8 — **восьмеричная**; [oct]
- 10 — **десятичная** (используется повсеместно);
- 12 — двенадцатеричная (счёт дюжинами);
- 16 — **шестнадцатеричная** (используется в программировании, информатике); [0x1A, 1Ah, #1A, \$1A, hex]
- 60 — **шестидесятеричная** (единицы измерения времени, измерение углов и, в частности, координат, долготы и широты).

Смешанные системы счисления

Смешанная система счисления является обобщением b -ричной системы счисления и также зачастую относится к позиционным системам счисления. Основанием смешанной системы счисления является возрастающая последовательность чисел

$$\{b_k\}_{k=0}^{\infty}$$

$$x = \sum_{k=0}^{n-1} a_k b_k$$

и каждое число x представляется как линейная комбинация

Наиболее известным примером смешанной системы счисления являются представление времени в виде количества **суток, часов, минут и секунд**. При этом величина d *дней* h *часов* m *минут* s *секунд* соответствует значению

$$d \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 + h \cdot 60 \cdot 60 + m \cdot 60 + s$$

Непозиционные системы счисления

В непозиционных системах счисления величина, которую обозначает цифра, не зависит от положения в числе. При этом система может накладывать ограничения на положение цифр, например, чтобы они были расположены в порядке убывания.

Римская система счисления

Например, $II = 1 + 1 = 2$, здесь символ I обозначает 1 **независимо от места в числе.**

На самом деле, **римская система не является полностью непозиционной**, так как меньшая цифра, идущая перед большей, вычитается из неё, например: $IV = 4$, в то время как: $VI = 6$

I — 1,
 V — 5,
 X — 10,
 L — 50,
 C — 100,
 D — 500,
 M — 1000

Двоичная система счисления

Двоичной (бинарной) системой счисления называется система с основанием 2, при этом **каждый разряд** называется **битом**

Двоичное число из 8 бит : $0011\ 0001_2$

$$0011\ 0001_2 = 0 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 32 + 16 + 1 = 49_{10}$$

2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
		0	0	1	1	0	0	0	1
				+32	+16				+1

Двоичное число $0011\ 0001_2$ соответствует десятичному 49_{10} .

Перевод из десятичной системы в двоичную

Дано: 149_{10}

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	0	1	0	1	0	1

$$149 / 2 = 74 (1)$$

$$74 / 2 = 37 (0)$$

$$37 / 2 = 18 (1)$$

$$18 / 2 = 9 (0)$$

$$9 / 2 = 4 (1)$$

$$4 / 2 = 2 (0)$$

$$2 / 2 = 1 (0)$$

$$1 / 2 = 0 (1)$$

Результат: 10010101_2

Шестнадцатеричная система

счисления

позиционная система счисления по целочисленному основанию 16

00 _{hex}	=	00 _{dec}	=	00 _{oct}	=	00 0 0 _{bin}
01 _{hex}	=	01 _{dec}	=	01 _{oct}	=	00 0 1 _{bin}
02 _{hex}	=	02 _{dec}	=	02 _{oct}	=	00 1 0 _{bin}
03 _{hex}	=	03 _{dec}	=	03 _{oct}	=	00 1 1 _{bin}
04 _{hex}	=	04 _{dec}	=	04 _{oct}	=	01 0 0 _{bin}
05 _{hex}	=	05 _{dec}	=	05 _{oct}	=	01 0 1 _{bin}
06 _{hex}	=	06 _{dec}	=	06 _{oct}	=	01 1 0 _{bin}
07 _{hex}	=	07 _{dec}	=	07 _{oct}	=	01 1 1 _{bin}
08 _{hex}	=	08 _{dec}	=	10 _{oct}	=	10 0 0 _{bin}
09 _{hex}	=	09 _{dec}	=	11 _{oct}	=	10 0 1 _{bin}
0A _{hex}	=	10 _{dec}	=	12 _{oct}	=	10 1 0 _{bin}
0B _{hex}	=	11 _{dec}	=	13 _{oct}	=	10 1 1 _{bin}
0C _{hex}	=	12 _{dec}	=	14 _{oct}	=	11 0 0 _{bin}
0D _{hex}	=	13 _{dec}	=	15 _{oct}	=	11 0 1 _{bin}
0E _{hex}	=	14 _{dec}	=	16 _{oct}	=	11 1 0 _{bin}
0F _{hex}	=	15 _{dec}	=	17 _{oct}	=	11 1 1 _{bin}

Перевод чисел из шестнадцатеричной системы в десятичную

$$\begin{aligned} 5A3_{16} &= 3 \cdot 16^0 + 10 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^2 \\ &= 3 \cdot 1 + 10 \cdot 16 + 5 \cdot 256 = 3 + 160 + 1280 = \\ &1443_{10} \end{aligned}$$

Перевод чисел из двоичной системы в шестнадцатеричную

$$010110100011_2 = 0101 \ 1010 \ 0011 = 5A3_{16}$$

Пример символьного кодирования системы счисления

ВН	Современная	Египетская (иероглифич.)	Египетская (иероглифическая)	Вавилонская	Греческая (аттическая)	Греческая (ионическая)	Римская	Древневерейская	Индейцев майя	Древнетайская (палочк.)	Древнекит. (иероглифическая)	Индийск. (деванагари)	Арабская (алфавит)	Арабская (современная)	Арабская (гобари)
0001	1	𐀀	𐀁	𐀂	𐀃	Α	I	𐌀	•	𐌁	一	१	١	ا	۱
0010	2	𐀄	𐀅	𐀆	𐀇	Β	II	𐌁	••	𐌂	二	२	٢	ب	۲
0011	3	𐀈	𐀉	𐀊	𐀋	Γ	III	𐌂	•••	𐌃	三	३	ج	ج	۳
0100	4	𐀌	𐀍	𐀎	𐀏	Δ	IIII	𐌃	••••	𐌄	四	४	د	د	۴
0101	5	𐀐	𐀑	𐀒	𐀓	Ε	V	𐌄	—	𐌅	五	५	ه	ه	۵
0110	6	𐀔	𐀕	𐀖	𐀗	Ϝ	VI	𐌅	•—	𐌆	六	६	و	و	۶
0111	7	𐀘	𐀙	𐀚	𐀛	Z	VII	𐌆	••—	𐌇	七	७	ز	ز	۷
1000	8	𐀜	𐀝	𐀞	𐀟	H	VIII	𐌇	•••—	𐌈	八	८	ح	ح	۸
1001	9	𐀠	𐀡	𐀢	𐀣	Θ	IX	𐌈	••••—	𐌉	九	९	ع	ع	۹

Сколько байтов в килобайте?

Вот есть **бит**, а когда **битов** становится **восемь**, то это уже **байт**. А когда **байтов** накопится **1024**, получим **килобайт**. Каждый эту смертную скуку по разу прочел, кто-то запомнил, кто-то — нет; прочитал учебник, закрыл — и все.

Тут то и приехал цирк

Давным-давно, в стародавние времена жили-были компьютеры. И все в них измерялось в **байтах**. Но они быстро выросли, и байтов **стало много-много** — **целые тыщи**. Тогда компьютерные первопроходцы придумали термин **К** для обозначения **1024 байт** (**2^{10} байт**), чтобы не путать с **к** — **кило**, то есть **1000**.

Человечество в процессе долгого разглядывания пальцев выбрало **десятичную систему счисления** чуть раньше, чем был изобретен компьютер. А в конце XVIII века стандартлюбивые французы придумали метрическую систему мер, основанную как раз на десятке.

В метрической системе обычно берут за основу какой-нибудь греческий или латинский корень и приставляют его ко всему. Все эти приставки возводят десятку в какую-нибудь степень. Скажем, **миллиметр** — это 10^{-3} метров (одна тысячная метра). А **километр** — это 10^3 метров (одна тысяча метров).

Все метрические обозначения **нужно писать правильно**, так как от этого зависит **смысл**: **μ** означает *микро...*, **m** означает *милли...*, **m** означает *метр*, а **M** — *мега...*

Изначально новая единица измерения **K** называлась **К-байт (кабайт)**, но довольно быстро превратилась в **килобайт**, хотя этого никто не имел в виду изначально. Остальные значения подбирались по аналогии — мегабайт, гигабайт, терабайт... Все эти слова, по виду напоминающие **метрические величины**, на самом деле являются **степенями двойки**. А думать в степенях двойки очень неудобно — никто **не думает о мегабайте — как о 1024 килобайтах**.

Это только половина истории. Самое интересное: **килобайты бывают не только двоичными, но и десятичными**. И мы с ними ежедневно сталкиваемся

Так исторически сложилось, что в **К-байтах** измерялась компьютерная память (ПЗУ). Поэтому **10 МБ** памяти — это **10 485 760 байт**, но никак не **10 000 000 байт**.

Большая часть производителей жестких дисков указывает объем изделий в **десятичных мегабайтах и гигабайтах**. А операционные системы смотрят на диски с точки зрения **двоичных мегабайтов и гигабайтов**. При покупке жесткого диска на 50 ГБ надо быть готовым к тому, что «недо» составит **3,5 ГБ**. Оставшиеся 46,5 ГБ — это и есть **честный объем диска**.

Но в двоичных гигабайтах!

Своей жизнью живет телекоммуникационная индустрия. Там изначально заведено все измерять в десятичных килобитах. Обычно скорость передачи данных меряется килобитами в секунду (кб/сек.). Модем на **28,8 кб/сек.** при хорошей погоде передает в секунду ровно **28 800 бит**, то есть примерно три с половиной двоичных килобайта.

В модеме «на **28,8 К**» обозначение «**К**» вместо «кб/сек.» является плодом фантазии **маркетологов** и профессионалами не используется.

Самыми честными оказались производители compact disc-ов (CD/DVD/Blu-ray) – покупая брендовый не китайский диск можете быть уверены, вы получите **настоящие двоичные кило, мега и гига байты**.

Особый случай наблюдался у изобретателей **3,5-дюймовой дискеты** (которая, на самом деле, 90-миллиметровая). На каждой коробке было указано «**1,44 МБ**». Все помнят это число. И все помнят, что влезало на дискету гораздо меньше обещанного. Почему? Потому что в данном случае речь идет об **особых мегабайтах**, в каждом из которых содержится **1 024 000 байт, т.е. 1кБ * 1 КБ**

Реклама пойдет на все, чтобы нарисовать самую вкусную цифру. Она не будет иметь отношения ни к чему, но зато франклины из кошелька будут вылетать охотнее на красивую приманку. Большого, собственно, и не требуется.

Кроме всего прочего, в системе **Си** буква **К** давно зарезервирована для обозначения градусов по шкале Кельвина. Чтобы хоть как-то спасти эту шизофреническую ситуацию, Международная электротехническая комиссия (**МЭК**) попыталась в марте 1999 года навести порядок. Мэковцы предложили использовать новые названия для двоичных измерений и придумали новые сокращения, проложив аббревиатурные коржики кремом из буквы и: килобайт предлагалось переименовать в **кибибайт (КиБ)**, мегабайт — в **мебибайт (МиБ)** и т. д. В ноябре 2000 года эти изменения были официально внесены в международный стандарт.

Хорошая по замыслу идея с треском провалилась — в день написания этого параграфа «Яндекс» по запросу «кибибайт» выдал ровно семь сайтов, из них два — сборники анекдотов.

Все-таки хорошее название — очень важная вещь для претендующих на всемирное признание. «Бибикать» никто не захотел. А «мебибайт» звучит одинаково неприятно на всех языках.

Десятичная приставка			Двоичная приставка			
Название	Символ	Степень	Название	Символ		Степень
		ГОСТ				МЭК
байт	B	10^0	байт	B	байт	2^0
килобайт	kB	10^3	кибибайт	KiB	Кбайт	2^{10}
мегабайт	MB	10^6	мебибайт	MiB	Мбайт	2^{20}
гигабайт	GB	10^9	гибибайт	GiB	Гбайт	2^{30}
терабайт	TB	10^{12}	тебибайт	TiB	Тбайт	2^{40}
петабайт	PB	10^{15}	пебибайт	PiB	Пбайт	2^{50}
эксабайт	EB	10^{18}	эксбибайт	EiB	Эбайт	2^{60}
зеттабайт	ZB	10^{21}	зебибайт	ZiB	Збайт	2^{70}
йоттабайт	YB	10^{24}	йобибайт	YiB	Йбайт	2^{80}

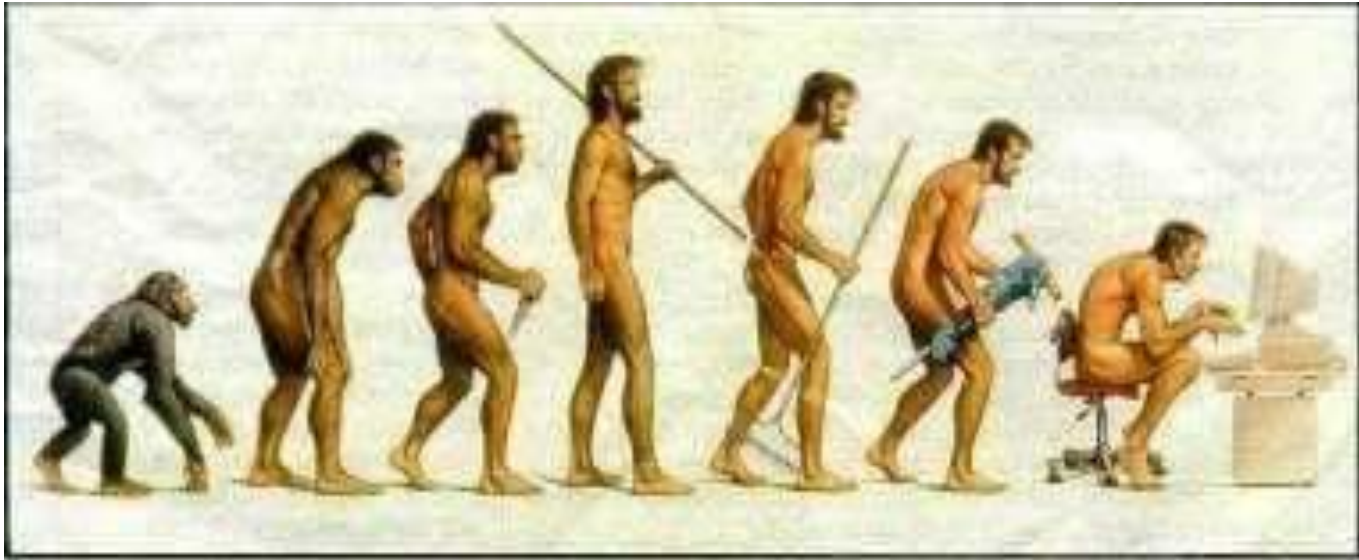
Напоследок приведем таблицу с правильными русскими названиями и аббревиатурами.

Название	Аббревиатура	Принимает Значения, состоит из	Стандарт МЭК (неживой)
бит	б	0 или 1	
байт	Б	8 бит	
килобит	кбит кБ	1000 бит	
килобайт (двоичный)	КБ	1024 байта	кибибайт
килобайт (десятичный)	кБ	1000 байт	
мегабит	Мб	1000 килобит	
мегабайт (двоичный)	МБ	1024 килобайта	мебибайт
мегабайт (десятичный)	МБ	1000 килобайт	
гигабит	Гб	1000 мегабит	
гигабайт (двоичный)	ГБ	1024 мегабайта	гибибайт
гигабайт (десятичный)	ГБ	1000 мегабайт	



Science

ИНФОРМАТИКА



Предпосылки создания
новой науки о вычислениях и
вычислительной технике (ВТ)

Периоды развития вычислительной техники

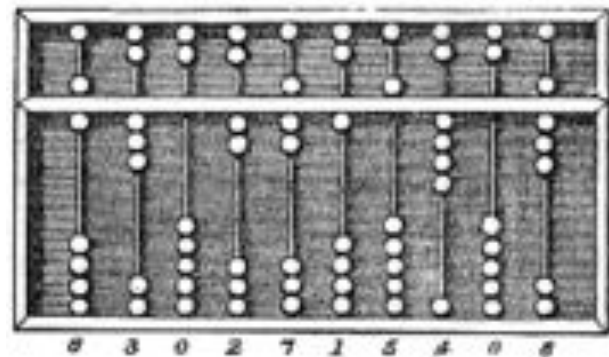
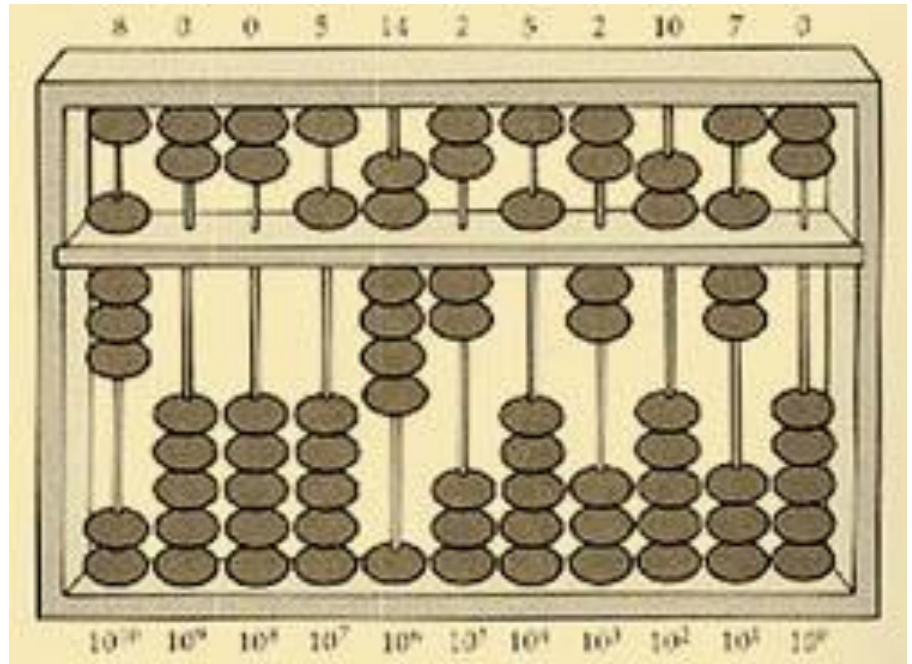
- ✓ *Домеханический (IV век до н.э)*
- ✓ *Механический (1623 г.)*
- ✓ *Электромеханический (1890 г.)*
- ✓ *Электронный (1942 г.)*
- *Квантовый (1990 г. - ...)*
- *Нанопериод (2001г - ...)*

Домеханический период

- Древнейшим счётным инструментом, который природа предоставила человеку, была его собственная рука.
- Не случайно в древнерусской нумерации первые 10 цифр назывались перстами, т.е. пальцами
- С древнейших времён наряду с письменностью развивались и способы записи чисел. Одним из наиболее важных открытий в этой области стало изобретение позиционной (десятичной в Индии, шестидесятеричной в Вавилоне) системы счисления.
- В дальнейшем инструментами счета становятся

Китайский суаньпань

Суаньпань - китайская разновидность абака . Суаньпань представляет собой прямоугольную раму, в которой параллельно друг другу потянуты проволоки или веревки числом от девяти и более; перпендикулярно этому направлению суаньпань перегороден на две неравные части.



Японский соробан

Соробан - японский абак, происходит от китайского суаньпаня, который был завезен в Японию в *XV-XVI* веках. Соробан проще своего



В стародавние времена соробан был неотъемлемой принадлежностью торгового сословия. Позднее обучение правилам работы с соробаном было включено в школьную программу.



Овладев мастерством (или даже искусством) соробана, люди начинают быстрее усваивать статистический материал, лучше понимать и анализировать поступающую информацию.

По данным токийских медиков, обследовавших большую группу школьников, занятия соробаном развивают творческие способности.

Специалисты считают, что обучение основам математики должно обязательно идти с применением соробана, который является самым быстрым механическим счётным устройством в мире и неотъемлемой частью японской культуры.



Русские Счёты

В России счёты (аналог абака) появились в XVI веке — простое механическое устройство для произведения арифметических расчётов и являются одним из первых вычислительных устройств. Счёты представляют собой раму с нанизанными на спицы костяшками.

Механический период

Зубчатые колёса

С изобретением зубчатых колёс появились более сложные устройства выполнения расчётов. Антикитерский механизм, обнаруженный в начале XX века, который был найден на месте крушения античного судна, затонувшего примерно в 65 году до н. э. (по другим источникам в 80 или даже 87 году до н.э.), даже умел моделировать движение планет.



Предположительно его использовали для календарных вычислений в религиозных целях, предсказания солнечных и лунных затмений, определения времени посева и сбора урожая и т/п.

Вычисления выполнялись за счёт соединения более 30-ти бронзовых колёс и нескольких циферблатов; для вычисления лунных фаз использовалась дифференциальная передача, изобретение которой исследователи долгое время относили не ранее чем к XVI веку.

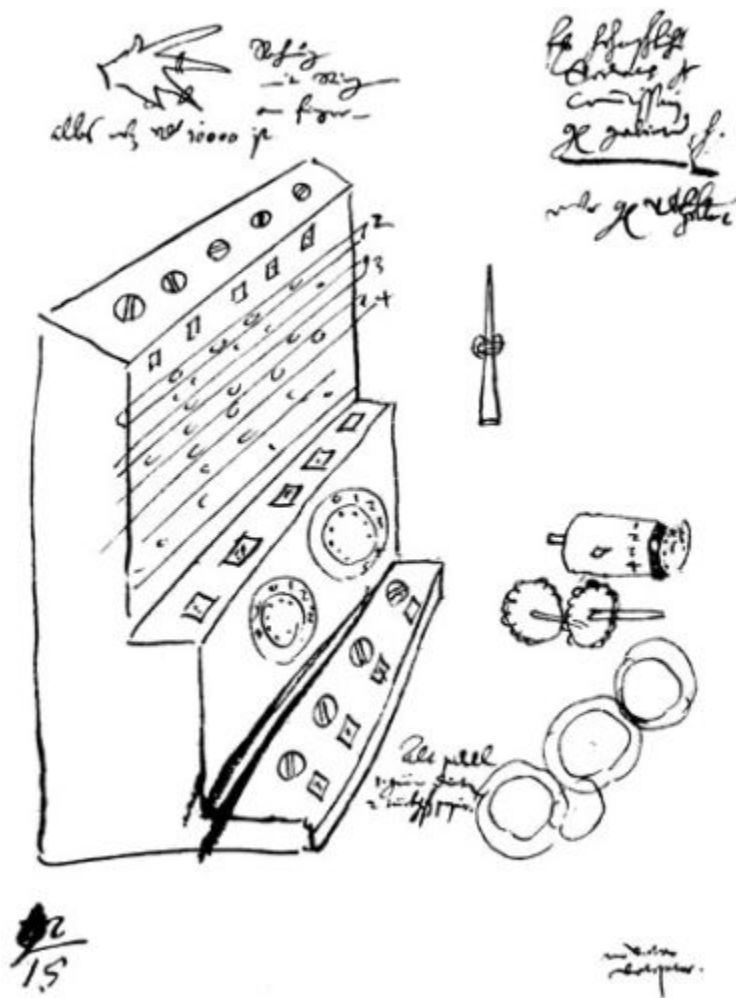
Впрочем, с уходом античности навыки создания таких устройств были позабыты; потребовалось около полутора тысяч лет, чтобы люди вновь научились создавать похожие по сложности механизмы.

Машина Леонарда да Винчи



Модель счетного устройства Леонардо да Винчи В 30-х годах 17 столетия в национальной библиотеке Мадрида были обнаружены два тома неопубликованных рукописей Леонардо да Винчи. И среди чертежей «*Codex Madrid I*», почти полностью посвященного прикладной механике, ученые нашли эскиз 13-разрядного суммирующего устройства с десятизубыми колёсами. В рекламных целях оно было воспроизведено фирмой *IBM* и оказалось вполне работоспособным

«Считающие часы» Вильгельма Шикарда



В 1623 году Вильгельм Шикард придумал **«Считающие часы»** — первый механический калькулятор, умевший выполнять четыре арифметических действия.

Машина Шикарда умела складывать и вычитать шестизначные числа, оповещая звонком о переполнении,

Более сложные вычисления выполнялись с помощью набора костяшек Непера, установленного на корпусе механизма.

Считающими часами устройство было названо потому, что, как и в настоящих часах, работа механизма была основана на использовании звёздочек и шестерёнок. В 1960 г. была построена копия, подтвердившая работу устройства

Логарифмическая линейка

(1630)

Логарифмическая линейка — аналоговое вычислительное устройство, позволяющее выполнять несколько математических операций, в том числе, умножение и деление чисел, возведение в степень, вычисление логарифмов, тригонометрических функций

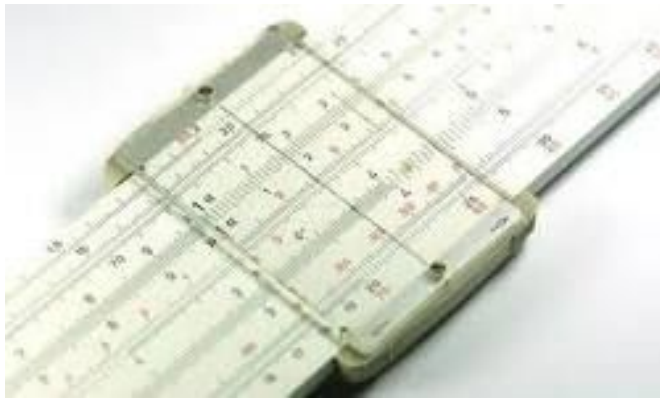
Для того чтобы вычислить произведение двух чисел, начало 1й - подвижной шкалы совмещают с первым множителем на неподвижной шкале, а на 2й - подвижной шкале находят второй множитель.

Напротив него на неподвижной шкале находится результат умножения этих чисел:

$$\lg(x) + \lg(y) = \lg(xy).$$

$$\lg(x) - \lg(y) = \lg(x / y).$$

Инженеры программы «Аполлон» отправили человека на Луну, выполнив на логарифмических линейках все вычисления, многие из которых требовали точности в 3–4 знака.



Суммирующая машина Паскаля



Француз **Блез Паскаль** начал создавать суммирующую машину «Паскалину» в **1642** г. в возрасте 19 лет, наблюдая за работой своего отца, который был сборщиком налогов и был вынужден часто выполнять долгие и утомительные расчёты.



Машина Паскаля представляла собой механическое устройство в виде ящичка с многочисленными связанными одна с другой шестерёнками.

Складываемые числа вводились в машину при помощи соответствующего поворота наборных колёсиков.

За 10 лет Паскаль построил около 50 и даже сумел продать около дюжины вариантов своей машины.

Бинарная система счисления



Лейбниц, Готфрид Вильгельм (Gottfried Wilhelm von Leibniz; 21 июня (1 июля) 1646, Лейпциг — 14 ноября 1716, Ганновер) — немецкий (саксонский) философ и математик, славянского происхождения.

Лейбниц ввёл бинарную систему счисления с цифрами 0 и 1, на которой базируется современная компьютерная техника.

Свободный доступ к книгам и врождённый талант, позволили молодому Лейбницу уже к 12 годам самостоятельно изучить латынь и взяться за изучение греческого языка. В 15-летнем возрасте Готфрид сам поступил в тот же Лейпцигский университет, где когда-то работал его отец. В свою бытность студентом он познакомился с работам Кеплера, Галилея и других учёных.

Перфокарты



В 1801 году Жозеф Мари Жаккар разработал ткацкий станок, в котором вышиваемый узор определялся перфокартами.

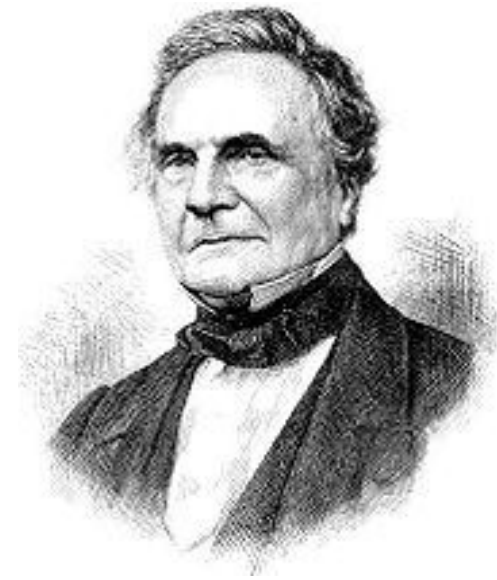
Серия карт могла быть заменена, и смена узора не требовала изменений в механике станка. Это было важной вехой в истории программирования

Перфокарточная система музыкального автомата

Определяющая особенность «универсального компьютера» — это программируемость, что позволяет компьютеру эмулировать любую другую вычисляющую систему всего лишь заменой сохранённой последовательности инструкций.

В 1835 году Чарльз Бэббидж описал свою аналитическую машину. Это был проект компьютера общего назначения, с применением перфокарт в качестве носителя входных данных и программы, а также парового двигателя в качестве источника энергии.

Одной из ключевых идей было использование шестерней для выполнения математических функций.



Бэббидж, Чарльз (англ. *Charles Babbage*) (26 декабря 1791 — 18 октября 1871) — английский математик, изобретатель первой вычислительной машины.

Иностранный член-корреспондент
Императорской академии
наук в Санкт-Петербурге (1832).

Труды по теории функций, механизации счета в экономике.

Сконструировал и построил (1820-22) машину для табулирования.

С 1822 работал над постройкой разностной машины, закончил описание логарифмической машины, которая смогла бы производить вычисления с точностью до двадцатого знака, с многочисленными валиками и шестерёнками, которые приводились в движение рычагом.

Первоначальной идеей Чарльза было использование перфокарт для машины, вычисляющей и печатающей логарифмические таблицы с большой точностью (то есть для специализированной машины).

В дальнейшем эти идеи были развиты до машины общего назначения — его «аналитической машины».

Хотя планы были озвучены и проект, по всей видимости, был реален или, по крайней мере, проверяем, при создании машины возникли определённые трудности. Бэббидж был человеком, с которым трудно было работать, он спорил с каждым, кто не отдавал дань уважения его идеям.

Все части машины должны были создаваться вручную. Небольшие ошибки в каждой детали, для машины, состоящей из тысяч деталей, могли вылиться в значительные отклонения, поэтому при создании деталей требовалась точность, необычная для того времени.

В результате, проект захлебнулся в разногласиях с исполнителем, создающим детали, и завершился с прекращением государственного финансирования.

Часть машины Чарльза Бэббиджа (1835 г.)





Августа Ада Кинг, графиня Лавлейс (англ. **Augusta Ada King Byron, Countess of Lovelace**, обычно упоминается просто Ада Лавлейс **10 декабря 1815 - 27 ноября 1852**) — английский математик.

Известна прежде всего созданием описания вычислительной машины, проект которой был разработан Чарльзом Бэббиджем.

Ада Лавлейс, дочь лорда Байрона, перевела и дополнила комментариями труд «*Sketch of the Analytical Engine*». Её имя часто ассоциируют с именем Бэббиджа. Утверждается также, что она является первым программистом, хотя это утверждение и значение её вклада многими оспаривается

В материалах Бэббиджа и комментариях Лавлейс намечены такие понятия, как подпрограмма и библиотека подпрограмм, модификация команд и индексный регистр, которые стали употребляться только в 50-х годах XX века.

В 1975 году Министерство обороны США приняло решение о начале разработки универсального языка программирования. Министр прочитал подготовленный секретарями исторический экскурс и без колебаний одобрил и сам проект, и предполагаемое название для будущего языка — «**Ада**».

10 декабря 1980 года был утверждён стандарт языка



В 1874 г. русский инженер В.Т. Однер изобрел и построил арифмометр на основе зубчатого колеса с переменным числом зубьев

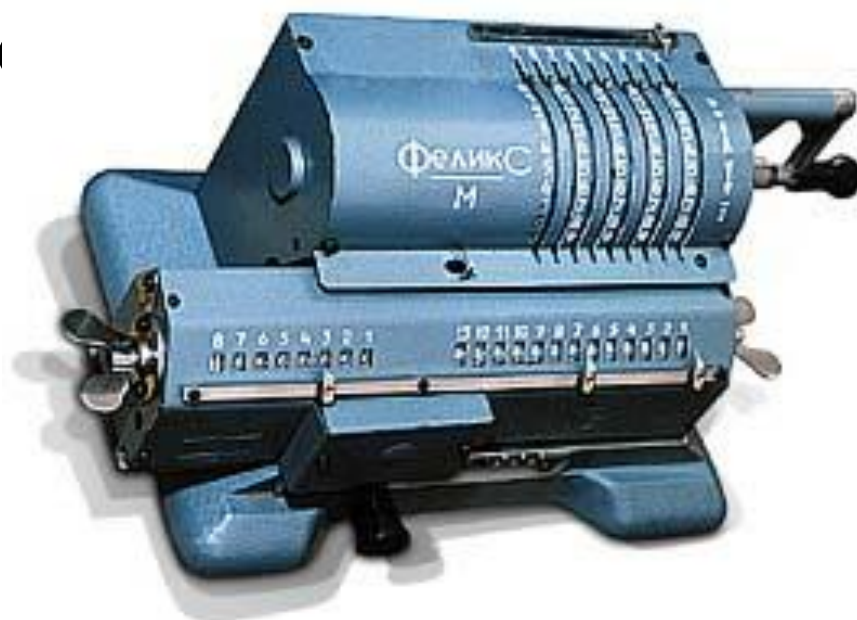


ЧЕБЫШЕВ Пафнутий
Львович
(1821-1894)

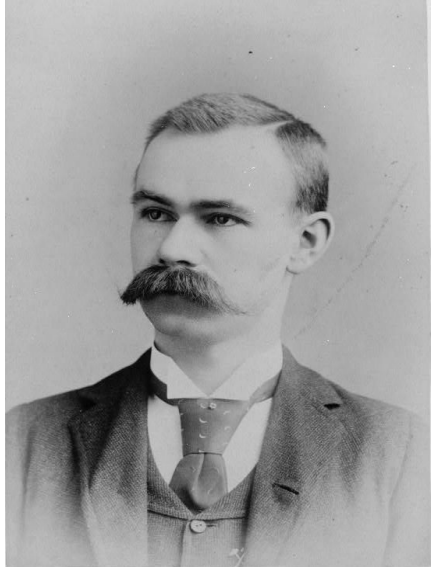
Русский математик П.Л. Чебышев в 1878 г. изобрел арифмометр с непрерывным механизмом переноса единицы из разряда в разряд.

Арифмометр «Феликс»

В 1929-1978 г. в нашей стране был разработан более совершенный арифмометр — 'Феликс'. Это счетное устройство использовалось несколько десятилетий, став основным техническим средством, облегчающим труд людей, связанных с обработкой больших массивов числовой информации.



Электромеханический период



Герман Холлерит (англ. *Herman Hollerith*, иногда по-русски применяется написание **Голлерит**; **29 февраля 1860 — 17 ноября 1929**) — американский инженер и изобретатель

В 1879 г. он закончил Горную школу при Колумбийском университете и стал ассистентом сначала в Колумбийском Университете, а затем и в Бюро по переписи населения (U.S. Census Bureau)

В 1880-х годах изобретатель **разработал оборудование для работы с перфокартами** (Патенты США 395781, 395782 и 395783), которое имело значительный успех при переписях населения США в 1890-м и 1900-м г

Герман Холлерит вошел в историю как создатель электрической табулирующей системы (Hollerith Electric Tabulating System)

Компания Холлерита в конечном счёте стала ядром [IBM](#). Эта корпорация развила технологию перфокарт в мощный инструмент для деловой обработки данных и выпустила обширную линию специализированного оборудования для их записи. К 1950 году технология IBM стала вездесущей в промышленности и правительстве.

Перфокарты использовались до (и после) конца 1970-х.

Например, студенты инженерных и научных специальностей во многих университетах во всём мире могли отправить их программные команды в локальный компьютерный центр в форме набора карт, одна карта на программную строку, а затем должны были ждать очереди для обработки, компиляции и выполнения программы.

Впоследствии после распечатки любых результатов, отмеченных идентификатором заявителя, они помещались в выпускной лоток вне компьютерного центра. Во многих случаях эти результаты включали в себя исключительно распечатку сообщения **об ошибке в синтаксисе программы**, требуя другого цикла редактирование — компиляция — исполнение.

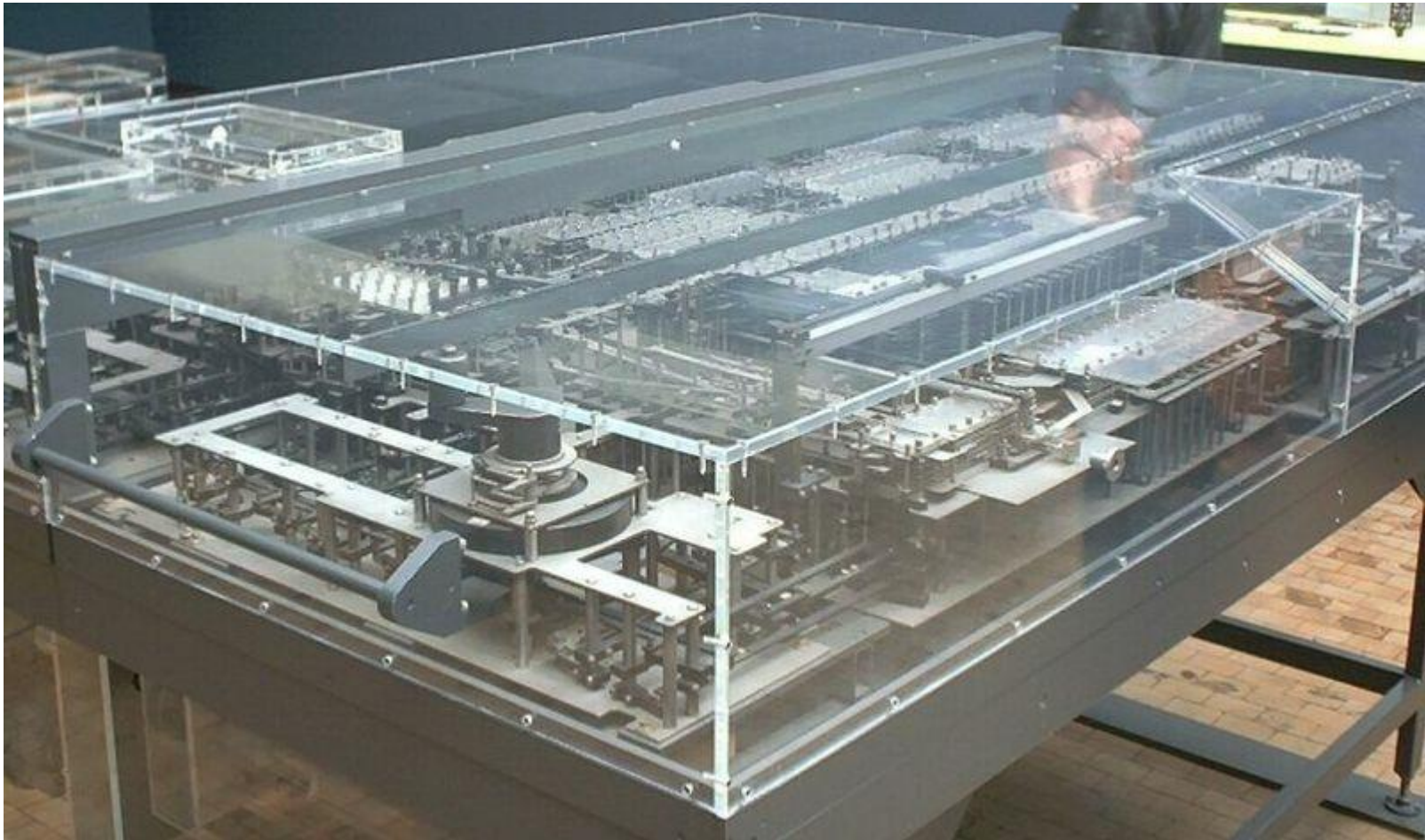
К 1900-у году ранние механические калькуляторы, кассовые аппараты и счётные машины были перепроектированы с использованием электрических двигателей с представлением положения переменной как позиции шестерни.

С 1930-х такие компании как Friden, Marchant и Monro начали выпускать настольные механические калькуляторы, которые могли складывать, вычитать, умножать и делить.

Словом «computer» (буквально — «вычислитель») называлась должность — это были люди, которые использовали калькуляторы для выполнения математических вычислений.

В ходе Манхэттенского проекта, будущий Нобелевский лауреат Ричард Фейнман был управляющим целой команды «вычислителей», многие из которых были женщинами-математиками, обрабатывающими дифференциальные уравнения, которые решались для военных нужд.

Z-серия Конрада Цузе (Z1, 1936 г.)



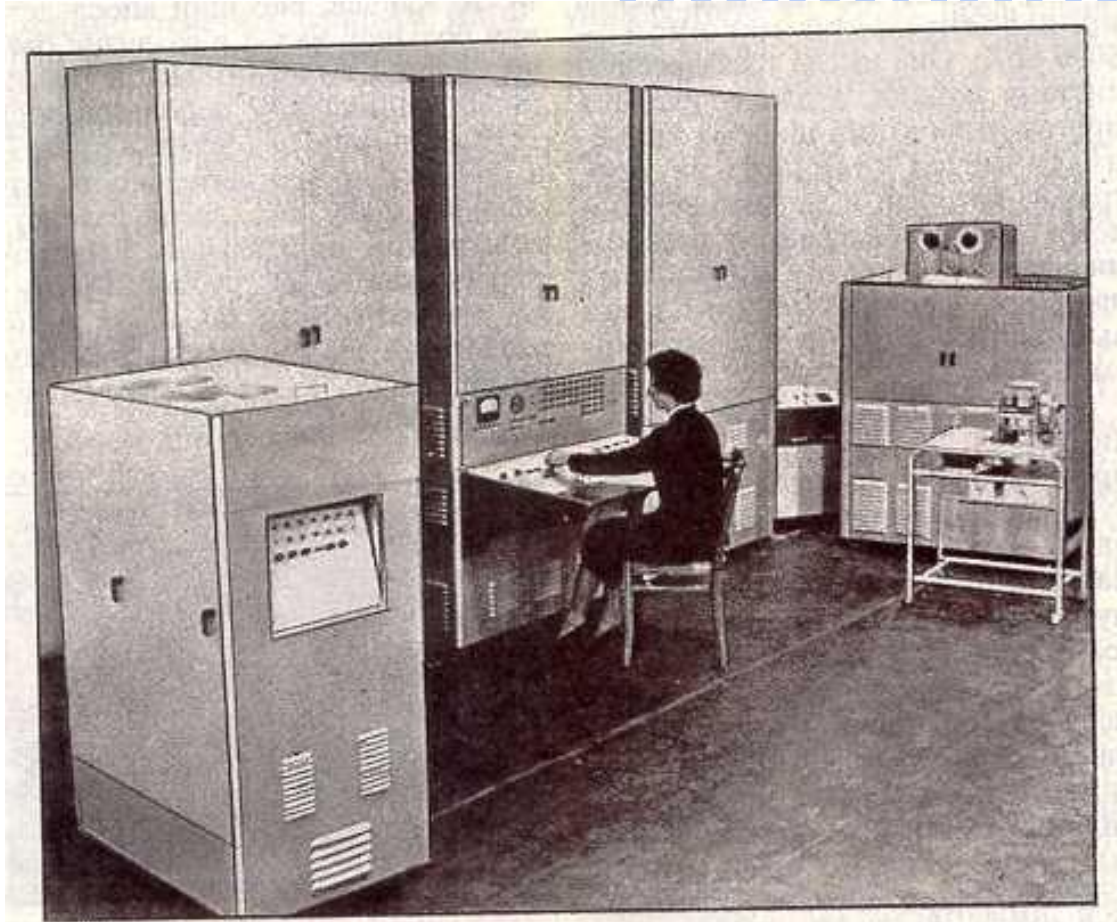
В **1936** году, работая в изоляции в нацистской Германии, Конрад Цузе начал работу над своим первым вычислителем серии Z, имеющим память и возможность программирования. Созданная, в основном, на механической основе, но уже на базе двоичной логики, модель Z1, завершённая в **1938** году, так и не заработала достаточно надёжно, из-за недостаточной точности выполнения составных частей.

Следующая машина Цузе — Z3, была завершена в **1941** году. Она была построена на **телефонных реле** и работала вполне удовлетворительно. Во многих отношениях Z3 была подобна современным машинам, в ней впервые был представлен ряд новшеств, таких как **арифметика с плавающей запятой**. Замена сложной в реализации **десятичной системы** на **двоичную**, сделала машины Цузе более простыми и, а значит, более надёжными

В двух патентах 1936 года, Конрад Цузе упоминал, что **машинные команды могут храниться в той же памяти что и данные** — предугадав тем самым то, что позже стало известно как **архитектура фон Неймана** и было впервые реализовано только в 1949 году в британском **EDSAC**.

Электронный период

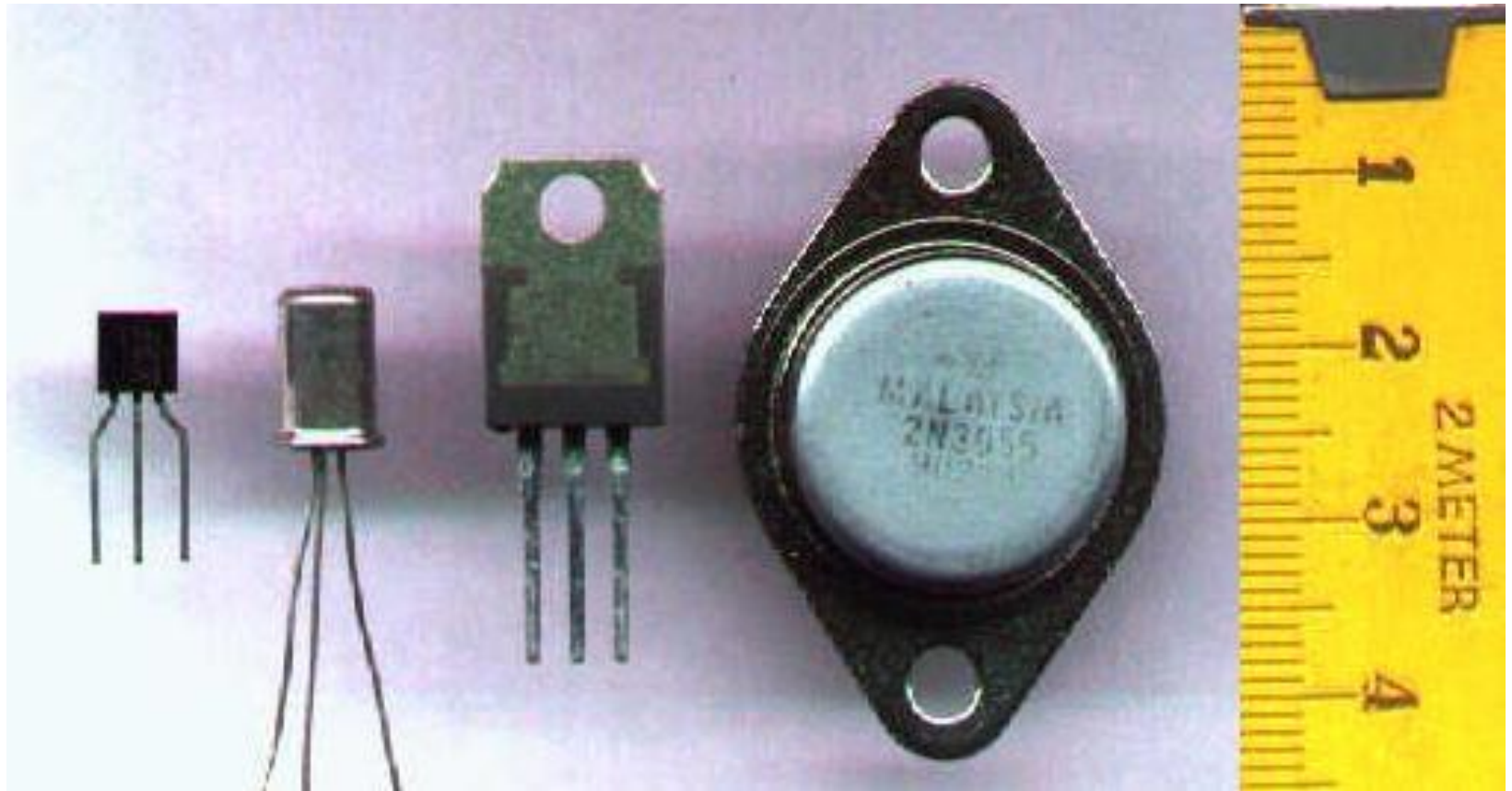
ЭВМ I поколения



Компьютер первого поколения «Минск-1»

Первое поколение
(1945-1954) –
компьютеры на
электронных
лампах (вроде тех,
что были
в старых
телевизорах).

Изобретение транзистора, 1948 г.



Вычислительная машина ANITA

Mark VIII, 1961 год



В [1948 году](#) В 1948 году появился [Curta](#) — небольшой механический калькулятор, который можно было держать в одной руке. В 1950-х — 1960-х годах на западном рынке появилось несколько марок подобных устройств.

Первым полностью электронным настольным калькулятором был британский [ANITA Mk. VII](#) Первым полностью электронным настольным калькулятором был британский ANITA Mk. VII,

который использовал дисплей на трубках «Nixie» и 177 миниатюрных [тиратроновых](#) трубок. В июне 1963 года Friden представил EC-130 с четырьмя функциями. Он был полностью на транзисторах, имел 13-цифровое разрешение на 5-дюймовой [электронно-лучевой трубке](#), и представлялся фирмой на рынке калькуляторов по цене 2200 \$.

В модель EC 132 были добавлены функция вычисления квадратного корня и обратные функции. В 1965 году [Wang Laboratories](#) В модель EC 132 были добавлены функция вычисления квадратного корня и обратные функции. В 1965 году Wang Laboratories произвёл LOCI-2, настольный калькулятор на транзисторах с 10 цифрами, который использовал дисплей на трубках «Nixie» и мог вычислять [логарифмы](#)

поколения

Во втором поколении компьютеров (1955-1964) вместо электронных ламп использовались транзисторы, а в качестве устройств памяти стали применяться магнитные сердечники и магнитные барабаны

- далекие предки современных жестких дисков. Все это позволило резко уменьшить габариты и стоимость компьютеров, которые тогда впервые стали строиться на продажу.



Компьютер БЭСМ-6

Наконец, в третьем поколении ЭВМ (1965-1974) впервые стали

использоваться интегральные схемы - целые устройства и узлы

из десятков и сотен транзисторов, выполненные на одном

кристалле полупроводника (то, что сейчас называют микросхемами). В это же время появляется полупроводниковая память, которая и по сей день используется в персональных

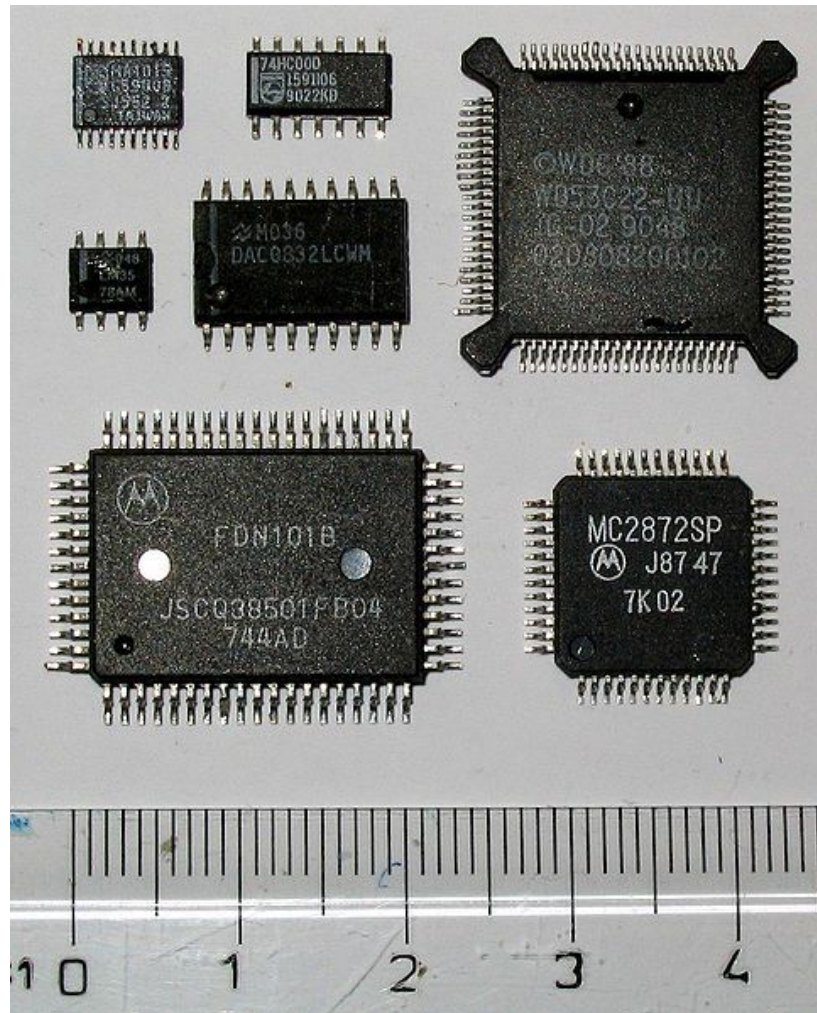


Компьютер третьего поколения IBM/360



качестве оперативной

Изобретение интегральных микросхем и Тэдом Хоффом микропроцессора (1960-е)



ЭВМ IV поколения

Первые персональные компьютеры (1970—1980-е годы)

В 1969 г. компания Honeywell выпускает «Кухонный Компьютер» H316 — первый домашний компьютер (стоимость 10 600 \$).

В 1972 г. фирма Atari выпускает первую в мире промышленную телеприставку, положившую начало эпохи по-настоящему домашних компьютеров, имеющих звук, цветное изображение, возможности расширения



В 1974 г. фирма MITS начало производство компьютера Altair 8800, который, как считается, положил начало всем любительским персональным компьютерам. Одной из причин успеха этого компьютера была простота архитектуры по отношению к «большим ЭВМ»

Altair 8800 с 8-дюймовым дисководом

Apple I, 1976 г.

В 1976 г. начался кустарный выпуск Apple I — компьютера, который послужил предтечей развития одного из современных производителей персональных компьютеров, Apple Computer.



Apple II, 1977 г.



В июне 1977 г. первый серийно выпускавшийся Apple II предложил пользователям интегрированную клавиатуру, цветную графику, звук, пластиковый корпус и восемь слотов расширения.

В отличие от всех предыдущих компьютеров, «Apple II» больше выглядел как офисный прибор, а не как набор электронного оборудования, имел встроенный интерпретатор Бейсика, и был значительно более дружелюбен по отношению к неподготовленному пользователю.

Тем самым «Apple II» положил начало революции в области персональных компьютеров: это была машина для масс, а не только для любителей, учёных или инженеров.

В 1981 г. появился Sinclair ZX81 — стоил всего 49.95 английских фунтов в виде набора для сборки и 69.95 фунтов — собранный и готовый к использованию.

В апреле 1982 г. ZX Spectrum — самый продаваемый английский компьютер; помог становлению индустрии программного обеспечения в Соединённом Королевстве. В частности, за заслуги в развитии общества (не только производство компьютеров) основатель компании Sinclair Research сэр Клайв Синклер был награждён низшим дворянским званием «Рыцарь королевского Ордена»

В конце 80-х — начале 90-х годов прошлого века в СССР завоевали широкую популярность компьютеры ZX Spectrum, которые впоследствии с успехом тиражировали многочисленные кооперативы и военные предприятия «вставшие на рельсы конверсии». У аналогов ZX Spectrum было очень много разных названий, вот некоторые из них — «Москва», «Ленинград», «Пентагон», «Скорпион», «Дельта», «Композит», «Согдиана» и т. д. даже маленький кооператив находящийся где-нибудь в гараже или подвале жилого дома и состоящий из 2-3 сборщиков придумывал свой «Бренд» под которым выпускал какую-нибудь модификацию того же ZX Spectrum

Предпосылки к появлению персональных компьютеров

В 1950-60х годах компьютеры были доступны только крупным компаниям из-за своих размеров и цены. В конкурентной борьбе за увеличение продаж фирмы, производящие компьютеры, стремились к удешевлению и миниатюризации своей продукции.

Для этого использовались все современные достижения науки: память на магнитных сердечниках, транзисторы, и наконец интегральные схемы. К 1965 году мини-компьютер PDP-8 занимал объём всего лишь в холодильник и стоимостью в 20 тыс. долларов, и тенденция к миниатюризации .

В мае 1966 г. Стивен Грей основывает общество компьютерных любителей (Amateur Computer Society) или ACS, и начинает публиковать новости клуба.

Многочисленные энтузиасты, заинтересованные в изучении возможностей компьютеров, старались выжать все возможное из доступных тогда материалов. Так, например, первый интерпретатор языка программирования для персонального компьютера был написан по инициативе двух студентов, а история фирмы Apple началась с гаража, так как у основателей не было другого помещения

В 1975 г. Билл Гейтс и Пол Аллен решили написать интерпретатор языка BASIC для компьютера Altair 8800 и основали компанию Micro-Soft, специализировавшуюся на разработке программного обеспечения для компьютеров.

1 апреля 1976 г. Стив Джобс и Стив Возняк основали фирму Apple Computer.

Доступность персональных компьютеров стимулировала написание программного обеспечения; в свою очередь широкий выбор разработанного ПО стимулировал дальнейшее распространение и использование персональных компьютеров в обществе

Объёмы продаж персональных компьютеров в конце 1970-х годов были невысоки, но для абсолютно нового товара коммерческий успех был ошеломляющ. Причиной этого было появление программного обеспечения, покрывавшего нужды пользователей в автоматизации обработки информации. В начале 1980-х наиболее популярны были язык программирования для «чайников» BASIC, текстовый редактор WordStar (назначения «горячих» клавиш которого используются до сих пор) и табличный процессор VisiCalc, переросший к настоящему времени в гиганта под названием Excel

Деловой мир всего мира увидел, что покупать компьютеры весьма выгодно: с их помощью стало возможно значительно эффективнее выполнять бухгалтерские расчёты, составлять документы и так далее.

В результате оказалось, что для многих организаций необходимые им расчёты можно выполнять не на больших ЭВМ, а на персональных компьютерах, что значительно дешевле. Распространение персональных компьютеров к концу семидесятых годов привело к некоторому снижению спроса на большие и мини ЭВМ. Это стало предметом серьёзного беспокойства корпорации IBM — ведущей компании по производству ЭВМ

В 1979 году руководство IBM решило произвести как бы мелкий эксперимент (что-то вроде одной из десятков проводившихся в фирме работ по созданию нового оборудования) — попробовать свои силы на рынке персональных компьютеров («если другие фирмы начали производство персональных компьютеров, то почему бы и нам не попробовать?»). Чтобы на этот эксперимент не тратить слишком много денег, руководство фирмы предоставило подразделению, ответственному за данный проект, невиданную в фирме свободу. В частности, ему было разрешено не конструировать персональный компьютер «с нуля», а использовать блоки, изготовленные другими фирмами. И это подразделение сполна использовало предоставленный шанс.

Прежде всего в качестве основного микропроцессора компьютера был выбран новейший тогда 16-разрядный микропроцессор Intel 8088. Его использование позволило значительно увеличить потенциальные возможности компьютера, так как новый микропроцессор позволял работать с 1Мбайтом памяти, а все имевшиеся тогда компьютеры на базе 8 разрядов были ограничены 64Кбайтами. В компьютере были использованы и другие комплектующие различных фирм, а его программное обеспечение было поручено разработать небольшой фирме Microsoft.

В августе 1981 г. новый компьютер под названием IBM PC был официально представлен публике и вскоре после этого он приобрел большую популярность у пользователей. Через один-два года компьютер IBM PC стал стандартом персонального компьютера. Сейчас такие компьютеры («совместимые с IBM PC») составляют около 90 % всех производимых в мире персональных компьютеров.

В чём же причина их феноменального успеха? Если бы IBM PC был сделан так же, как другие существовавшие тогда компьютеры, он бы устарел через два-три года и мы бы все уже давно о нём забыли.

Но к счастью, в IBM PC была заложена возможность **усовершенствования его отдельных частей** и использования новых устройств.

Фирма IBM сделала компьютер не единым неразъемным устройством, а обеспечила возможность его сборки из независимо изготовленных частей, подобно детскому конструктору. При этом методы сопряжения устройств с компьютером IBM PC не только не держались в секрете, но и были доступны всем желающим.

Действительно, персональный компьютер очень напоминает обыкновенный конструктор: схемы, управляющие всеми устройствами — монитором, дисками, принтером, модемом и т. д., реализованы на отдельных платах, которые вставляются в стандартные разъемы системной платы — слоты. Весь компьютер питается от единого блока питания.

Этот принцип, названный принципом открытой архитектуры, наряду с другими достоинствами обеспечил потрясающий успех персональному компьютеру IBM.

Кроме того, конкуренция с IBM и желание её превзойти послужило для многих начинающих компаний мощным толчком для собственного развития. В разное время с IBM конкурировали ещё только начинавшие компании DEC, Intel, Microsoft, Compaq и некоторые другие

В 1986 г. IBM потеряла лидирующее положение на рынке IBM PC-совместимых компьютеров

Продукция.



В настоящее время помимо компьютеров **Macintosh** (настольные модели MacPro, iMac и Mac mini, ноутбуки: MacBook и MacBook Pro, серверы Xserve), а также программного обеспечения для них (операционная система Mac OS X, мультимедийный пакет iLife, Final Cut, Aperture и прочее), Apple выпускает плееры семейства iPod, а также продаёт цифровые аудио- и видеозаписи через онлайн-магазин iTunes и выпускает профессиональные компьютерные дисплеи (Apple Cinema Display).

С января 2006 Apple начала продавать компьютеры на базе процессоров **Intel**. В планах Apple в 2007 производить мобильные телефоны под маркой **iPhone**.

Интересные факты После трех месяцев тщетных попыток найти название для нового бизнеса, один из основателей компании Стив Джобс поставил своим партнерам ультиматум: **«Я назову компанию Apple, если к 5 часам вы не предложите лучшего».**

Имя **Apple** Джобс предложил из-за того, что в этом случае телефонный номер

фирмы шёл в телефонном справочнике прямо перед **Atari**. **Macintosh** — название продававшегося в США сорта **яблока**, любимого фрукта Джобса.

поколения

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 комп



Язык программирования Си

Языки программирования Си и Си++

C

(Cи)

C+

+

C

#