

Информатика как прикладная наука

Термин «Информатика»

От франц.: *Information* – информация
Automatique – автоматика

Дословно: «*Информационная автоматика*»

Англ.: *Computer science*

СССР: *Кибернетика*

1978 – закрепление понятия «Информатика»

Наука и технология

Наука – это то, что связано с приобретением новых знаний об окружающем мире.

Технология – это то, что связано с реализацией этих знаний в процессе создания материальных и духовных ценностей

Науки

```
graph TD; A[Науки] --> B[Фундаментальные]; A --> C[Прикладные];
```

Фундаментальные:
математика, физика,
химия, история и т.д.

Прикладные:
экология, биофизика,
биохимия,
информатика и т.д.

Информатика как прикладная наука

- Теоретическая основа информатики - математика и кибернетика (теория информации, теория алгоритмов, математическая логика, комбинаторный анализ)
- Материальная основа информатики - разделы физики, химии, электроники и радиотехники

Разделы информатики:

- архитектура ЭВМ
- операционные системы
- теоретическое программирование
- теория баз данных
- искусственный интеллект
- информационные системы и т.д.

Информатика – это наука, изучающая:

- свойства информации,
- способы представления, накопления, обработки и передачи информации с помощью технических средств.

Ядро информатики -

информационные технологии

Информационные технологии

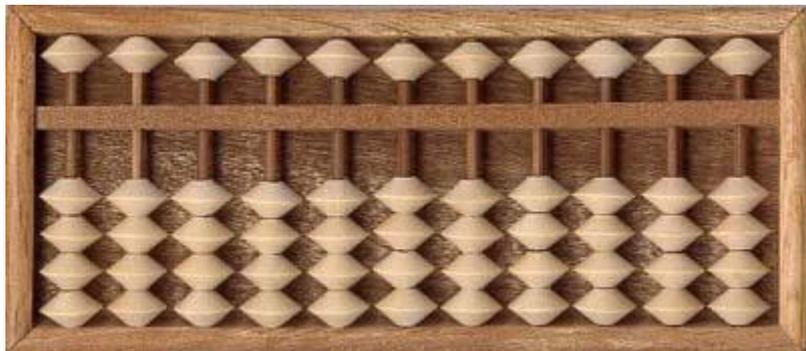
ИТ - это совокупность конкретных технических и программных средств, предназначенных для выполнения различных операций по обработке информации.

Центральное место в ИТ занимает компьютер.

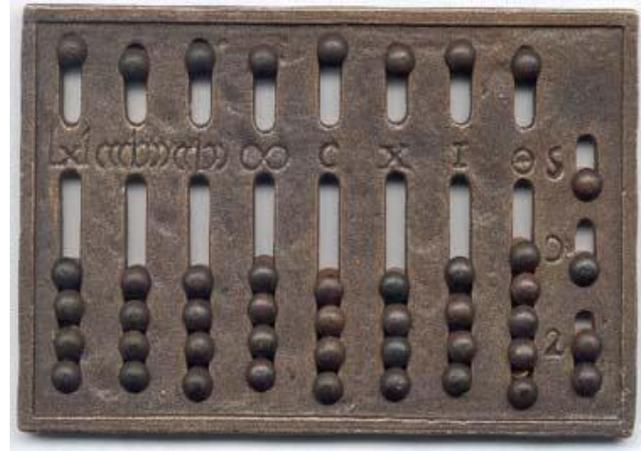
История развития вычислительной техники

- **Счеты**

Суан-пан (соробан)



Абак



История развития вычислительной техники

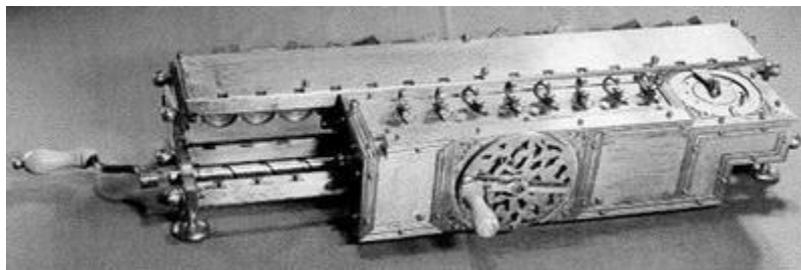
- XVII век:

1642г. Блез Паскаль (фр.)

суммирующая машина



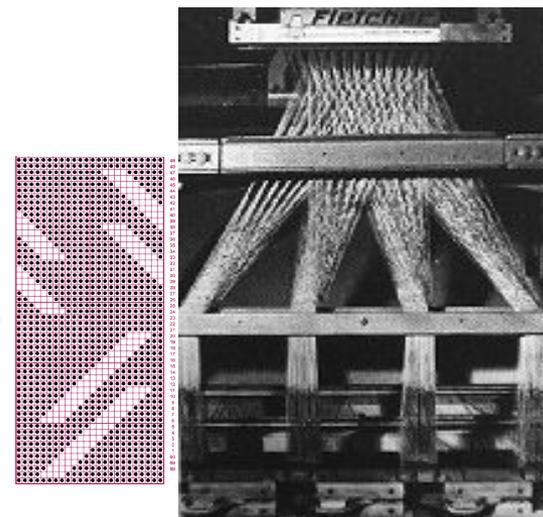
167?г. Лейбниц – 1-й арифмометр (4 опер.)



История развития вычислительной техники

- XIX век – Появление перфокарт

1802 г. – Жозеф Жаккар (фр.)

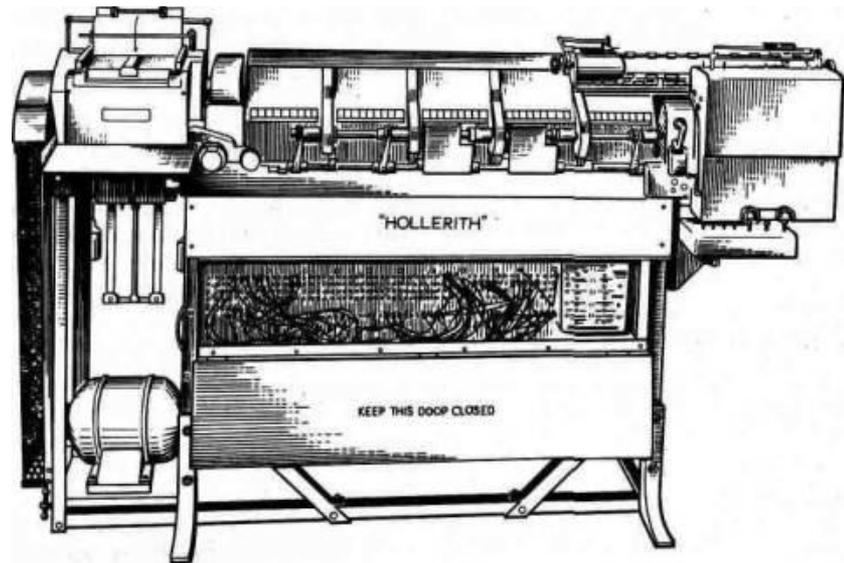


1836-1848гг. – Чарльз Беббидж
Первая в мире программируемая
вычислительная машина
(Ада Августа Лавлейс)



История развития вычислительной техники

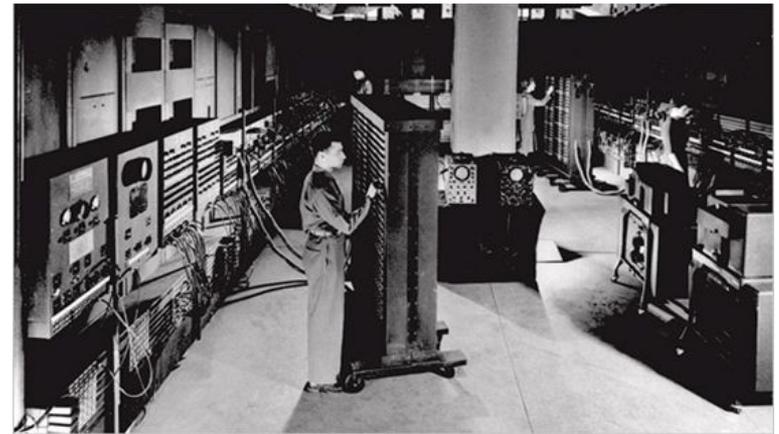
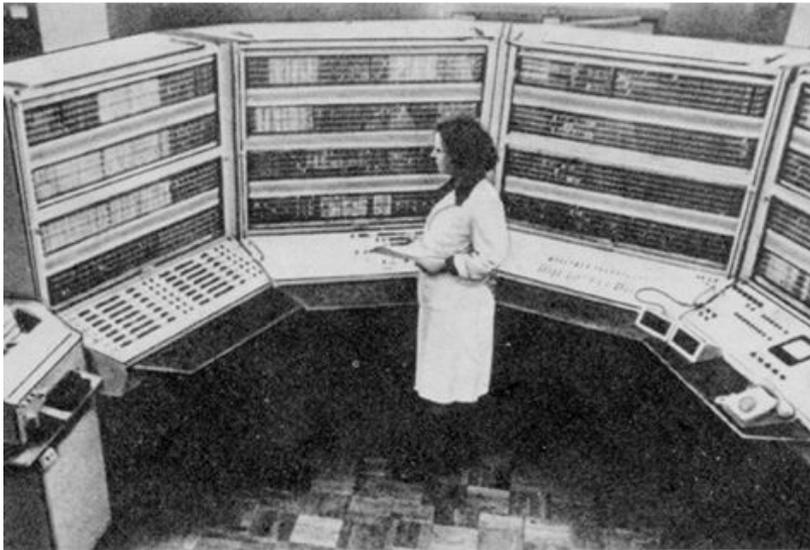
- XIX век - Герман Холлерит



История ЭВМ

- 1945г. - Джон Фон Нейман сформулировал и изложил принципы действия ЭВМ (США)
- 1 поколение ЭВМ – ламповое

1946г. - 1-я ЭВМ ENIAC
(Дж. Мокли и Дж. Эккерт, США)
на ламповых триггерах



1949 - МЭСМ

1951г. - 1-я ЭВМ в России БЭСМ
(Лебедев С.А.)

История ЭВМ

- **2 поколение ЭВМ** - на транзисторах (50-е годы)
(полупроводниковый триод)

Транзистор = Уильям Шокли



1952г. - БЭСМ-6
(серийно до 1981г.)



История ЭВМ

- **3 поколение ЭВМ** - на базе ИС (конец 60-х годов)
 - IBM-360 (370) США, ЭВМ Россия



Интегральная схема = Джек Килби и Роберт Нойс

- **4 поколение ЭВМ** - на базе БИС (конец 70-х годов)
 - создание микро- и мини-ЭВМ на БИС

ПК

1977г. – ПК фирмы Apple
(Стив Возняк, Стив Джобс)

12 августа 1981 г. - День рождения ПК
типа IBM PC

1964г. – первая мышь
(Дуглас Карл Энгельбарт)



Понятие информации

- **Информация** – это первичное и неопределяемое в рамках науки понятие.
- **Информация** (в законодательстве РФ) – это сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления.

5 компонентов:

- 1) материальный носитель информации
- 2) источник информации
- 3) передатчик информации
- 4) приемник информации
- 5) каналы связи между источником и приемником

Представление информации в ПК

Двоичная система: 0 и 1 (**бит** - один двоичный разряд в двоичной системе счисления)

Единицы измерения информации

- 1 байт (б) = 8 **бит**
- 1 килобайт (кб) = 1024 б
- 1 мегабайт (мб) = 1024 кб
- 1 гигабайт (гб) = 1024 мб
- 1 терабайт (тб) = 1024 гб
- 1 петабайт (пб) = 1024 тб

Состав ПК

Состав ПК

Аппаратные средства

или:

- Аппаратное обеспечение (АО),
- Hardware (или Hard),
- «железо»

Программные средства

или:

- Программное обеспечение (ПО),
- Software (или Soft)

PC = Hard + Soft

ПК = АО + ПО

Аппаратные средства

1. Системный блок:

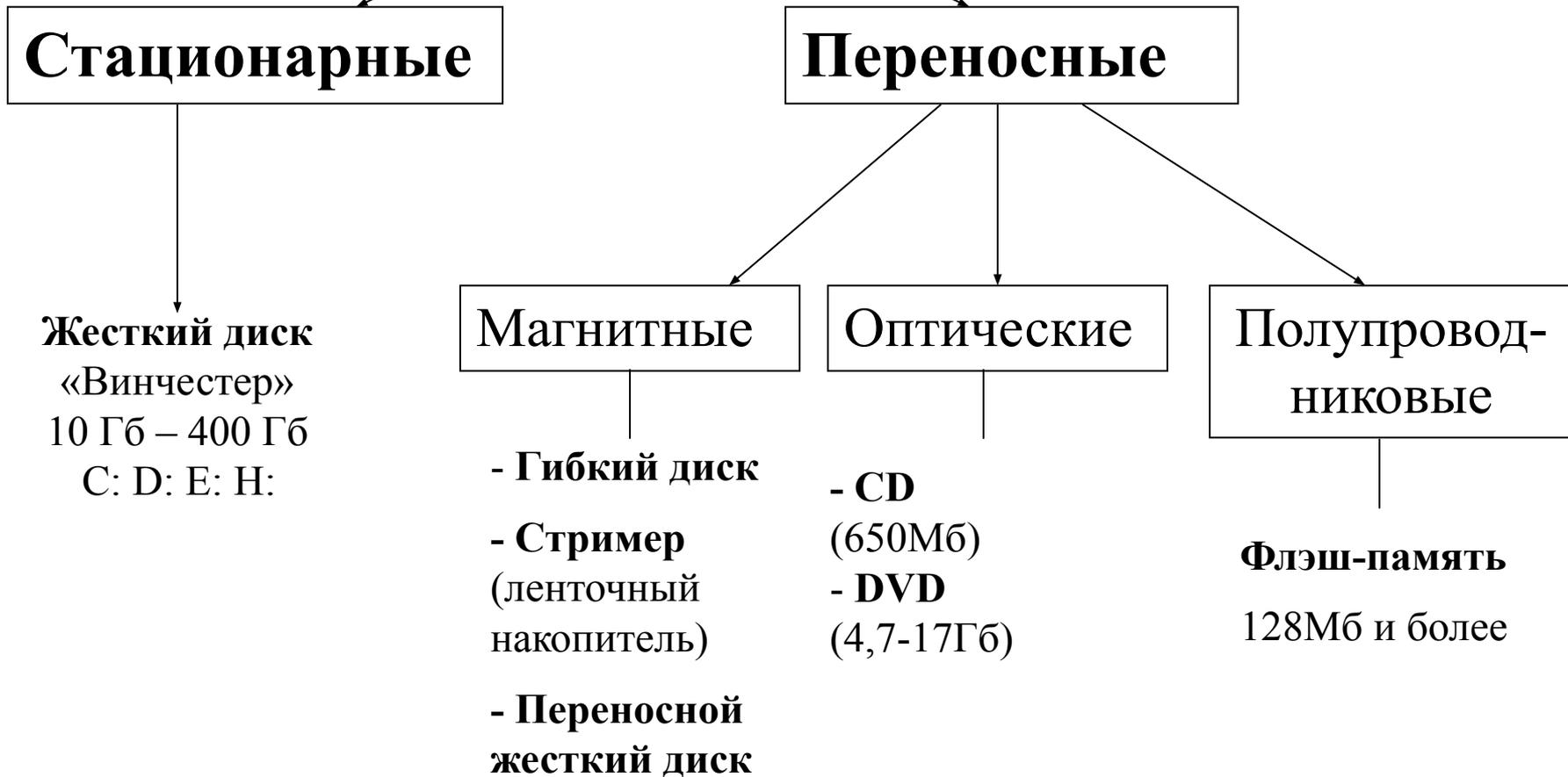
- Электронные устройства, управляющие работой компьютера: центральный процессор, основная память (ОЗУ и ПЗУ), контроллеры, шины и пр.
- Устройства долговременной памяти (накопители информации - ВЗУ)
- Блок питания

2. Монитор

3. Клавиатура

4. Доп. устройства (мышь, принтер, сканер, модем, звуковые колонки и пр.)

Накопители (ВЗУ) – энергонезависимые запоминающие устройства



Программные средства

Программное обеспечение (ПО)

Системное ПО

Операционные системы:
- Однозадачные (*MS DOS*)
- Многозадачные (*Unix, Windows* и др.)

Сервисные программы

Прикладное ПО

Текстовые редакторы
(*MS Word, WordPad* и др.)

Графические редакторы
(*Adobe Rhotoshop, Corel Draw, MS Paint* и др.)

Электронные таблицы
(*MS Excel* и др.)

Среды разработки

Интегрированные
(*Visual Studio, Eclipse, XCode, RAD*)

Поддерживающие только конкретный язык программирования
(*Borland C++, DrJava, Delphi*)

Операционная система (ОС) - это комплекс программ, который автоматически загружается при включении ПК.

Основное назначение ОС:

- 1) организация диалога пользователя с ПК (интерфейс пользователя),
- 2) управление распределением памяти,
- 3) управление работой аппаратных средств.

Объекты ОС Windows

- Рабочий стол
- Панель задач
- кнопка Пуск
- диски, папки, файлы, принтеры и т.д.
- ярлыки

У каждого объекта есть свое **контекстное меню**, которое вызывается **правой кнопкой** мыши

Файловая система (ФС) -

определяет способ хранения информации в памяти ПК.

Элементы ФС:

- Диски (внешние запоминающие устройства, ВЗУ)
- Папки (каталоги)
- Файлы

Файлы

Файл – это поименованная совокупность байтов, которая хранится на ВЗУ.

Характеристики файла:

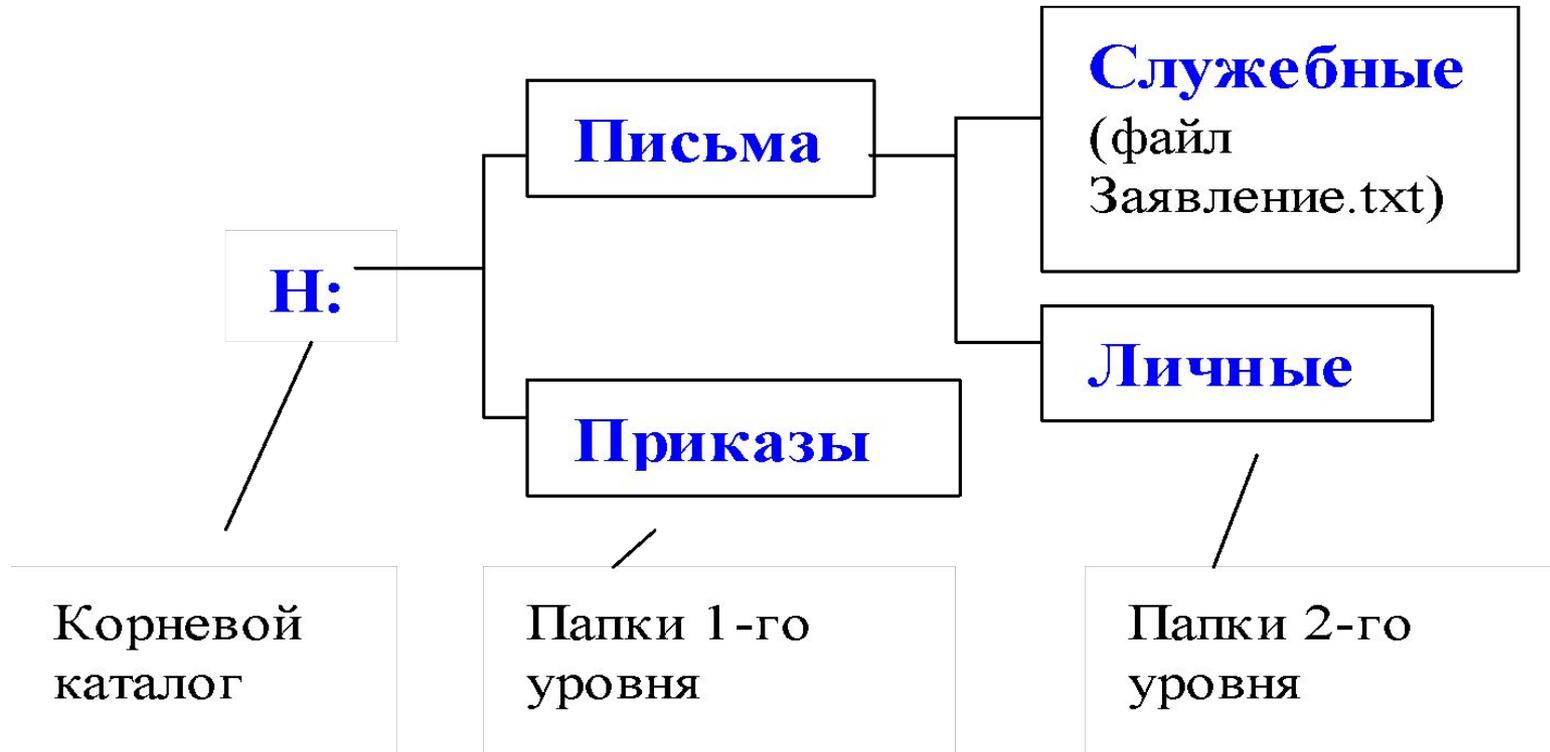
- 1) имя файла
- 2) объем файла
- 3) дата создания файла
- 4) тип файла
- 5) автор создания

Имя файла состоит из 3 частей:

Имя . Расширение имени

Например, **Отчет.doc**

Файловая система имеет древовидную (иерархическую) структуру



Полное имя файла:

Н:\Письма\Служебные\Заявление.txt

Понятие интерфейса

Интерфейс - совокупность средств, при помощи которых пользователь общается с различными устройствами.

- Интерфейс командной строки
- Графический интерфейс
- Диалоговый интерфейс и др.

Технологии обмена данными в среде ОС Windows

- Простое копирование с помощью **Буфера обмена (Clipboard)**
- Технология связывания (**DDE** – Dynamic Data Exchange)
- Технология внедрения (**OLE** – Object Linking and Embedding)

Семейство прикладных программ MS Office

День рождения фирмы Microsoft –
5 сентября 1975 г.

Основатели – Билл Гейтс и Пол Аллен



Назначение MS Office - автоматизация делопроизводства

- **Делопроизводство** - это некоторая обработка информации:
 - тексты (деловая проза)
 - наборы числовых данных (таблицы)
 - графические образы (деловая графика)
 - бланки (формы)

Делопроизводство в офисе связано с конкретными функциями:

- бухгалтерский учет
- планирование
- управление кадрами и др.

В Office нет специализированных программ для отдельных функций.

В MS Office реализованы:

- **базовые информационные структуры для любого делопроизводства**
- **универсальные надежные средства для работы с ними**

Документы MS Office

Единица хранения данных в ОС – файл,
в MS Office - документ

- Каждый документ - один файл
- Документы классифицируются по типам в зависимости от того, какого сорта информация в них хранится
- Документы разных типов обрабатываются разными приложениями
- Каждый документ имеет **свойства**

Обзор

- Документы конкретных типов могут иметь внутреннюю структуру
- OLE-технология позволяет внутрь документа одного типа внедрить объект другого типа и обрабатывать его средствами приложения-источника
- Внутри документа любого типа могут быть вставлены гиперссылки на другие документы или части документа
- Приложения MS Office позволяют конвертировать документы в различные форматы

Поиск информации в сети Интернет

Интернет (Internet)

Интернет – глобальная компьютерная сеть, объединяющая различные сети и отдельные ПК.

День рождения – 2 января 1969 года.

Основные понятия

- **Web (WWW)** - система документов, включающих текстовую и графическую информацию, размещенных на узлах Интернета и связанных между собой гиперссылками
- **Страница Web** - это документ в формате HTML, содержащий ссылки на другие страницы
- **Обозреватель (*browser*)** - программа, которая интерпретирует содержимое файлов на языке HTML в сети Web и отображает их для пользователя

Поисковая система - веб-сайт,
предоставляющий возможность поиска
информации в Интернете.

Поисковая система характеризуется:

1. Математическим аппаратом представления и поиска информации
2. Методами и средствами структурирования информационных запросов
3. Критериями выдачи информации
4. Стратегией поиска и организации массивов

Функции поисковой системы

- 1. Формирование поискового массива** из информационного массива Интернета (индексация – процесс занесения объектов поиска в поисковую систему)
- 2. Поиск информации** – выбор из поискового массива тех документов, содержание которых соответствует запросу пользователя
- 3. Представление результата** поиска для пользователя
- 4. Корректировка запроса, уточнение**

Технология поиска информации

- Определение цели поиска и общего смысла запроса
- Отбор поисковых систем
- Выбор ключевых слов и составление запроса к поисковым системам (необходимо представить себе, как может выглядеть искомая информация)
- Выполнение запроса
- Анализ полученных результатов
- Сужение области поиска (уточнение запроса)

Советы

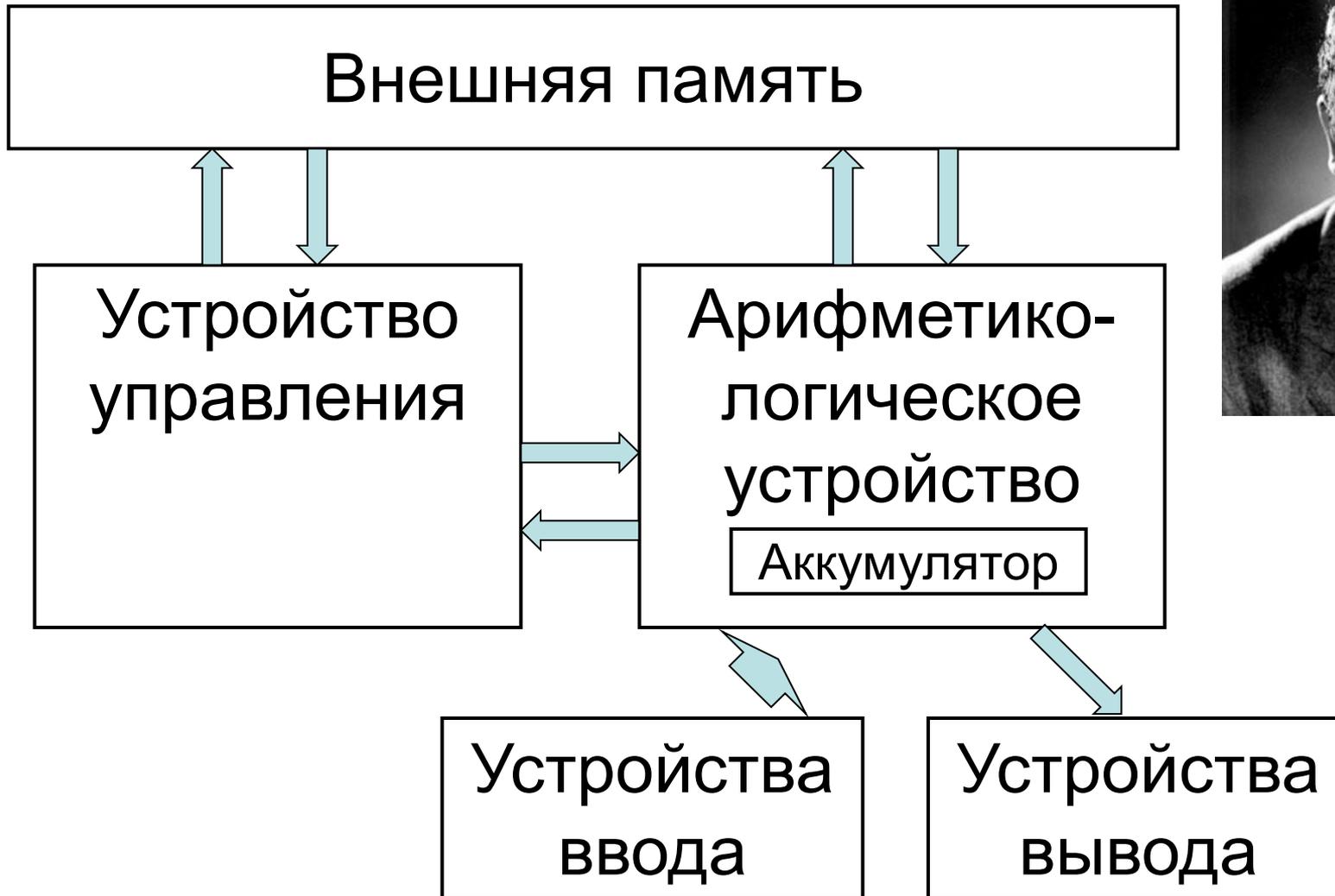
- Максимально сузить область поиска или найти ресурсы, посвященные более узкой теме
- Использовать несколько поисковых машин
- Вести коллекцию ссылок, избранное (четкое название, иерархия)
- Не писать большими буквами (не все поисковики «любят» – искл. слова с маленькими - yandex)
- Использовать язык поисковых запросов
(изучить)

Советы

Символ	Значение
*	Любой
AND (&)	И
OR ()	ИЛИ
()	Логические группы
-	Исключение слова (без пробела) «-технологии»
+	Включение слова «+быть или +не быть»
“”	Четкий порядок слов

Системы счисления

Архитектура ЭВМ (Джон фон Нейман)



Архитектура Дж. фон Неймана

- **Арифметико-логическое устройство** – предназначено для выполнения арифметических и логических операций.
- **Устройство управления** – отвечает за процесс управления программой
- **Оперативная память** – для временного хранения информации (множество занумерованных ячеек, в которых хранятся данные и инструкции программы).
- **Внешние устройства** – устройства ввода-вывода информации.

Работа:

- 1) с ВУ в ОЗУ вводится программа (набор команд);
- 2) УУ считывает из ОЗУ введенные данные и выполняет инструкции.

Архитектура современных компьютеров отличается, но в общем виде соответствует принципам фон Неймана.

Принципы Джона фон Неймана

1. Принцип использования **двоичной системы счисления** для представления данных и команд
2. Принцип программного управления
 - программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором друг за другом в определенной последовательности.
3. Принцип однородности памяти
 - команды представляются в числовой форме и хранятся в той же ОП, что и данные для вычислений;
 - команды можно посылать в АЛУ и преобразовывать, как обычные числа, что позволяет создавать программы, способные в процессе вычислений менять самих себя.
4. Принцип адресности
 - основная память состоит из перенумерованных ячеек;
 - процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка;
 - в процессе выполнения программ возможен доступ к значениям, запомненным в поименованных областях памяти.

Двоичная система: 0 и 1 (бит) для кодирования текстовых данных

- Таблица кодирования символов **ASCII** (стандартный код информационного обмена США): **256** комбинаций.
Любой символ представляется как
1 байт = 8 бит
- Таблица кодирования символов **UNICODE** (универсальная система кодирования): **65536** комбинаций
Любой символ представляется как
слово = 2 байтам = 16 бит

Понятие системы счисления

Опр.1. **Система счисления (СС)** - это код, в котором используют специальные символы для обозначения количества каких-либо объектов.

Опр.2. **Система счисления** - это способ записи чисел с помощью заданного набора специальных знаков.

Любая СС характеризуется **2 параметрами**:

1 - **алфавит**

2 - **основание** (количество символов, используемых для изображения цифр в данной системе)

Виды систем счисления

Смешанные

Позиционные

одна и та же цифра в записи числа имеет разные значения в зависимости от места (разряда), где она расположена

Непозиционные

величина, которую обозначает цифра, не зависит от положения в числе

Смешанные системы счисления

Наиболее известным примером смешанной системы счисления является представление времени в виде количества суток, часов, минут и секунд. При этом величина

d дней *h* часов *m* минут *s* секунд

соответствует значению

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

секунд.

Примеры систем счисления

Непозиционные СС:

Римские цифры - в качестве цифр используются латинские буквы:

I обозначает 1,

V — 5,

X — 10,

L — 50,

C — 100,

D — 500,

M — 1000

$$XXI = 10+10+1=21$$

Примеры систем счисления

Позиционные СС:

«10» СС: СИМВОЛЫ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

«2» СС: СИМВОЛЫ 0, 1

«8» СС: СИМВОЛЫ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

«16» СС: СИМВОЛЫ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,
A, B, C, D, E, F

Понятие веса разряда

Например, десятичное число 542 :

$$= 5 \cdot 100 + 4 \cdot 10 + 2 = 5 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0$$

Любое **целое десятичное число** можно представить:

Целое десятичное число

Число разрядов

Число, соответствующее i -му разряду

Основание 10-й СС

Вес разряда (порядковый номер), начиная с нулевого

$$M = \sum_{i=0}^{n-1} d_i \cdot 10^i$$

Обобщенная формула для целых чисел:

The diagram illustrates the general formula for integers in a positional system. The central equation is $M = \sum_{i=0}^{n-1} d_i \cdot b^i$. Arrows point from descriptive labels to parts of the formula: 'Число разрядов' (Number of digits) points to the upper limit $n-1$; 'Целое число' (Integer) points to the variable M ; 'Число, соответствующее i -му разряду' (Number corresponding to the i -th digit) points to the digit d_i ; 'Основание СС' (Base of the positional system) points to the base b ; and 'Вес разряда' (Weight of the digit) points to the power b^i . To the right of the equation, the constraint $0 \leq d_i < b$ is shown.

Число разрядов

Целое число

Число, соответствующее i -му разряду

Основание СС

Вес разряда

$$M = \sum_{i=0}^{n-1} d_i \cdot b^i$$
$$0 \leq d_i < b$$

Каждая позиционная СС (***b*-ричная СС**) определяется некоторым числом **$b > 1$** (основание СС), таким, что **b** единиц в каждом разряде объединяется в одну единицу следующего по старшинству разряда.

Преобразование целых чисел из «10» системы в любую другую:

1. Исходное десятичное число **N** делим нацело на основание **b** выбранной системы счисления;
остаток запоминаем.
2. Полученное частное делим нацело на **b**;
остаток запоминаем и т.д.
3. Процесс останавливается, когда частное станет = 0
4. Все остатки записываем в обратном порядке (в соответствии с весами их разрядов).

Пример преобразования целого числа из «10» в «2», «8», «16» системы:

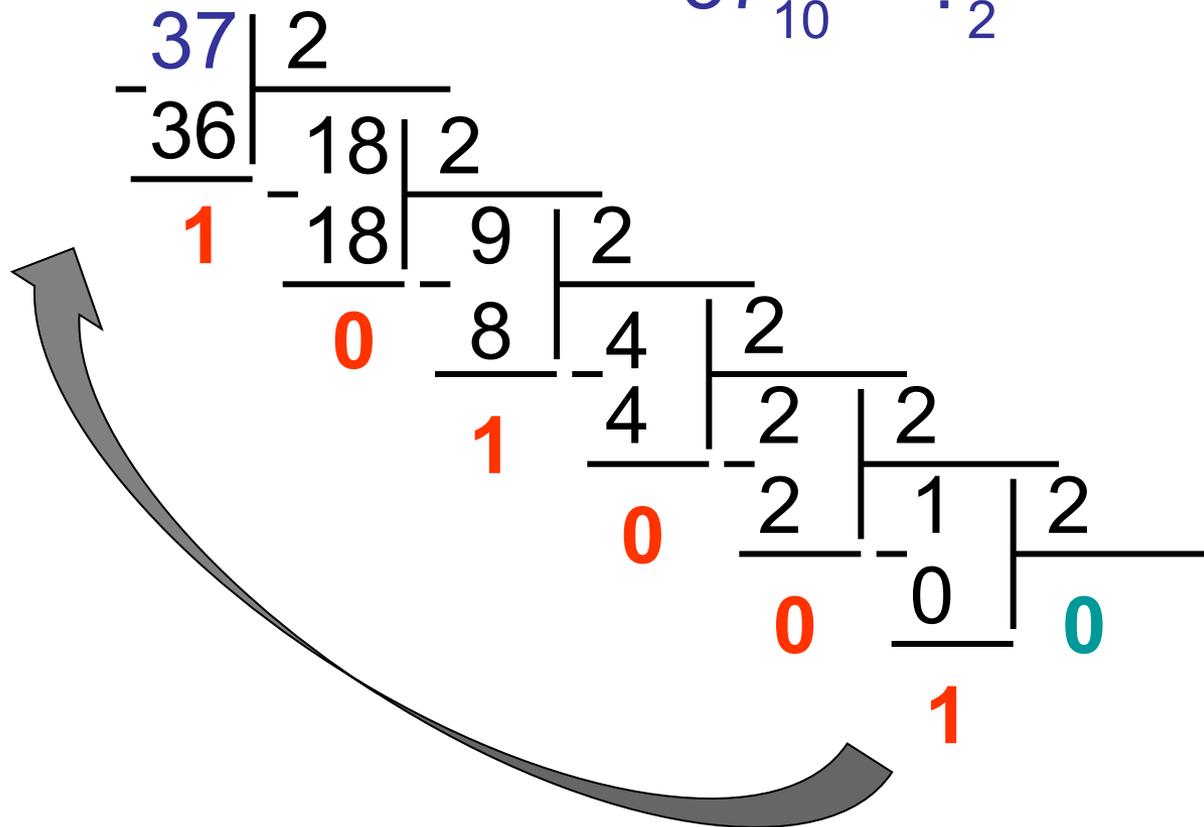
$$37_{10} = ?_2$$

- | | | |
|----------------|--------------|--|
| 1) $37:2 = 18$ | ост=1 | (это число соответствует разряду с весом 0) |
| 2) $18:2 = 9$ | ост=0 | (это число соответствует разряду с весом 1) |
| 3) $9:2 = 4$ | ост=1 | (это число соответствует разряду с весом 2) |
| 4) $4:2 = 2$ | ост=0 | (это число соответствует разряду с весом 3) |
| 5) $2:2 = 1$ | ост=0 | (это число соответствует разряду с весом 4) |
| 6) $1:2 = 0$ | ост=1 | (это число соответствует разряду с весом 5) |
- 

получаем $37_{10} = 100101_2$

Другая форма записи преобразования
целого числа из «10» в другую СС:

$$37_{10} = ?_2$$



Получаем $37_{10} = 100101_2$

$$37_{10} = ?_8$$

1) $37:8 = 4$ ост=5

2) $4:8 = 0$ ост=4

получаем $37_{10} = 45_8$

$$37_{10} = ?_{16}$$

1) $37:16 = 2$ ост=5

2) $2:16 = 0$ ост=2

получаем $37_{10} = 25_{16}$

$$37_{10} = 100101_2 = 45_8 = 25_{16}$$

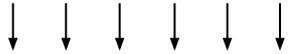
Обратное преобразование числа из любой СС в «10»:

1. В исходном числе любой СС пронумеровать разряды (справа налево, начиная с «0»)
2. Используя обобщенную формулу, вычислить искомое десятичное число

Пример обратного преобразования целого числа из «2», «8», «16» в «10» систему:

Разряды

5 4 3 2 1 0



$$100101_2 = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ = 32 + 4 + 1 = 37_{10}$$

Разряды

1 0



$$45_8 = 4 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 = 32 + 5 = 37_{10}$$

Разряды

1 0



$$25_{16} = 2 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^0 = 32 + 5 = 37_{10}$$

Представление чисел в различных СС

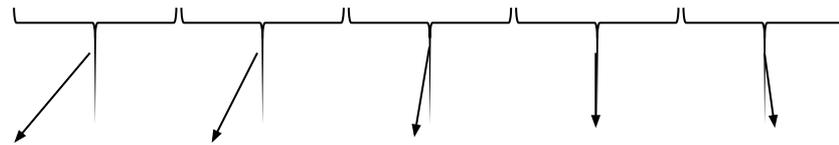
10 -е	8-е	16 - е	Двоичное			
			2^3	2^2	2^1	2^0
0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	1
2	2	2	0	0	1	0
3	3	3	0	0	1	1
4	4	4	0	1	0	0
5	5	5	0	1	0	1
6	6	6	0	1	1	0
7	7	7	0	1	1	1
8	10	8	1	0	0	0
9	11	9	1	0	0	1
10	12	A	1	0	1	0
11	13	B	1	0	1	1
12	14	C	1	1	0	0
13	15	D	1	1	0	1
14	16	E	1	1	1	0
15	17	F	1	1	1	1

Каждый 8-й
или 16-й
символ может
быть
представлен
единственным
сочетанием
четырёх бит

Преобразование из «2» в «16»

- разбить двоичное число на **тетрады** (по 4 бита), начиная с младшего правого бита,
- недостающие элементы в старшей тетраде дополнить нулями,
- заменить каждую тетраду эквивалентным 16-м СИМВОЛОМ.

2-е число: **10011101101110001110**



16-е число: **1001 1101 1011 1000 1110**
9 D B 8 E

Преобразование из «2» в «8»

- разбить двоичное число на **триады** (по 3 бита), начиная с младшего правого бита,
- недостающие элементы в старшей триаде дополнить нулями,
- заменить каждую триаду эквивалентным 8-м СИМВОЛОМ.

2-е число: **10011101101110001110**


010 011 101 101 110 001 110

8-е число: **2 3 5 5 6 1 6**

Обобщенная формула для рациональных чисел:

Число разрядов целой части

Вес разряда целой части

Вес разряда дробной части

Рациональное число

Число, соответствующее i -му разряду (цифры целой части)

Число, соответствующее $-k$ -му разряду (цифры дробной части)

Основание СС

$$M = \sum_{i=0}^{n-1} d_i \cdot b^i + \sum_{k=1}^{\infty} c_k \cdot b^{-k}$$

$0 \leq d_i < b$
 $0 \leq c_k < b$

Рациональное число должно быть представимо в виде:

$$\frac{q}{b^m}$$

где q и m – целые числа

Перевод **рациональных чисел** из любой СС в «10»

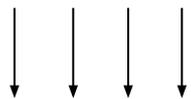
- Отбросить целую часть и перевести ее в «10» по обобщенной формуле для целых чисел
- Дробную часть разложить на разряды
- Перевести дробную часть в «10», используя обобщенную формулу для рациональных чисел
- Сложить целую и дробную части в «10»

Пример перевода дробного числа из «2» в «10»

$$1100,011_2 = ?_{10}$$

Разряды

3 2 1 0

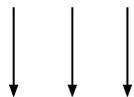


$$1100_2 =$$

$$1 * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 0 * 2^0 = 12_{10}$$

Разряды

-1 -2 -3



$$0,011_2 =$$

$$0 * 2^{-1} + 1 * 2^{-2} + 1 * 2^{-3} =$$

$$= 0 + 0,25 + 0,125 = 0,375_{10}$$

Получаем: $1100,011_2 = 12,375_{10}$

Перевод **дробной части** из «10» в любую СС

- Отбросить целую часть
- Получившееся число умножить на основание СС
- Записать получившуюся целую часть и снова отбросить ее
- Повторять умножение до обнуления дробной части

Исходную целую часть числа в «10» перевести в данную СС делением. Результат дописать к дробной части.

Пример перевода рациональных чисел из «10» в «2»

$$103,625_{10} = ?_2$$

1) Переводим целую часть: $103_{10} = \mathbf{1100111}_2$

2) Отбрасываем 103. Умножаем 0,625 на 2:

	Целая часть	Дробная часть
$0,625 * 2 = 1,25$	1	0,250
$0,250 * 2 = 0,5$	0	0,500
$0,500 * 2 = 1$	1	0,000



3) Записываем целые части **в прямом порядке**

4) Получаем $103,625_{10} = \mathbf{1100111,101}_2$

Дома попробовать: $0,626_{10} = ?_2$

Таблица истинности логических схем на основе двоичной системы

1) для схемы логического отрицания **NOT**:

X	NOT X
0	1
1	0

Таблица истинности логических схем

2) для схемы логического умножения **AND**
(конъюнкция):

<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>X AND Y</i>
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Таблица истинности логических схем

3) для схемы логического сложения **OR**
(дизъюнкция):

<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>X OR Y</i>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1