

Понятие информации

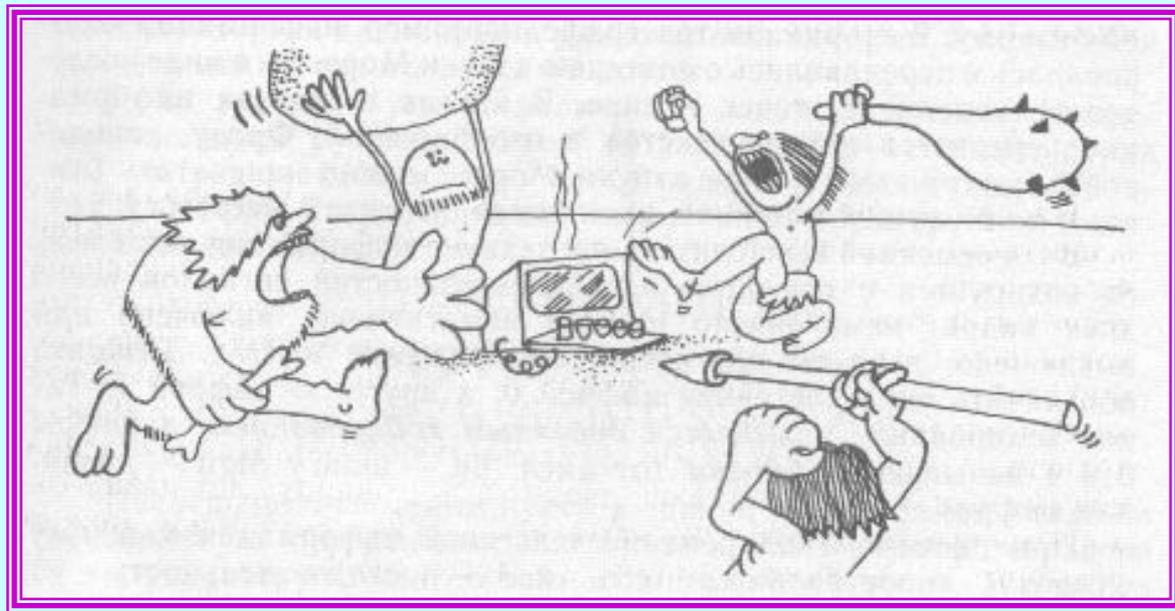
Общая характеристика процессов
сбора, передачи, обработки и
накопления информации



Информатика

- Кибернетика
- Computer Science
- Informatique
- Информатика

Развитие кибернетики в нашей стране
встретило идеологические препятствия



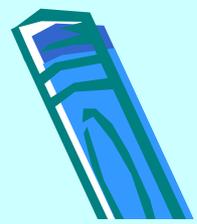
Информатика - область человеческой деятельности, связанная с процессами преобразования информации с помощью компьютеров и их взаимодействием со средой применения.

СТРУКТУРА СОВРЕМЕННОЙ ИНФОРМАТИКИ

- **Теоретическая информатика** - часть информатики, включающая ряд математических разделов.
- **Вычислительная техника** - раздел, в котором разрабатываются общие принципы построения вычислительных систем.
- **Программирование** - деятельность, связанная с разработкой систем программного обеспечения.
- **Информационные системы** - раздел информатики, связанный с решением вопросов по анализу потоков информации в различных сложных системах, их оптимизации, структурировании, принципах хранения и поиска информации.
- **Искусственный интеллект** - область информатики, в которой решаются сложнейшие проблемы, находящиеся на пересечении с психологией, физиологией, лингвистикой и другими науками.



Основные задачи информатики



- Исследование информационных процессов любой природы,
- разработка информационной техники и создание новейшей технологии переработки информации на базе полученных результатов исследования информационных процессов,
- решение научных и инженерных проблем создания, внедрения и обеспечения эффективного использования компьютерной техники и технологии во всех сферах общественной жизни.

Объектом приложений информатики являются самые различные науки и области практической деятельности, для которых она стала непрерывным источником самых современных технологий, называемых часто **«новые информационные технологии» (НИТ)**.

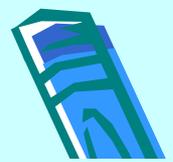
- АСУ
- АСУТП
- АСНИ
- АОС
- САТР,
- диагностические системы в медицине,
- системы организации продажи билетов,
- системы ведения бухгалтерско-финансовой деятельности,
- системы обеспечения редакционно-издательской деятельности...



Сигналы, данные, информация

- **Сигнал** - материальный носитель информации, которая передается от источника к потребителю. Он может быть **дискретным** (состоит из множества значений, которые можно пересчитать) и **непрерывным** (аналоговым - сигнал отображается физической величиной, изменяющейся в заданном интервале времени).
- **Данные** - материальные объекты произвольной формы, выступающие как средство предоставления информации, признаки или записанные наблюдения, которые по каким-то причинам не используются, а только хранятся. Если появляется возможность использовать эти данные, они превращаются в информацию.
- **Информация** - сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний. Информация не существует без потребителя.

Информационные процессы



Информационные процессы - процессы сбора, обработки, накопления, хранения, поиска и распределения информации в различных сферах человеческой деятельности. Сигнал, как носитель информации проходит последовательно фазы, составляющие информационный процесс.

1. На этапе восприятия или **сбора** определяются качественные и количественные характеристики источника, существенные для решения задач потребителя информации. Совокупность этих характеристик **фиксируется** в виде сигнала на носителе той или иной природы (бумажном, электронном и т.п.).

Носитель информации - среда для записи и хранения информации.

2. **Передача** информации - перенос информации в виде сигнала в пространстве посредством физических сред любой природы.
3. **Обработка** - преобразование информации с целью решения определенных задач. Данная фаза может включать хранение информации как перенос ее во времени.
4. На этапе **представления** выполняется подготовка информации к виду, удобному для потребителя (графики, тексты, диаграммы, таблицы и т.д.).



Основные операции с данными

Поиск данных - формирование первичных сообщений.



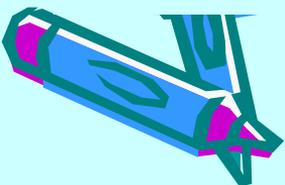
Накопление и систематизация - организация размещения данных, которая обеспечивала бы быстрый поиск сведений, методическое обновление данных, защиту от искажений и т.д.



Обработка данных - операция, в результате которой на основе накопленных данных формируются новые виды данных.



Отображение данных - представление данных в форме, пригодной для восприятия человеком.



Системы счисления



Любое число изображается группой символов (словом) некоторого алфавита.

Такие символы называют *цифрами*,
символические изображения чисел - *кодами*,
правила получения кодов - *системами счисления*, которые делятся на
непозиционные и позиционные.

Непозиционные - значение каждой цифры не зависит от ее
положения (*унарная* - длина записи числа при таком кодировании
связана с его величиной, *римская* - пример:

I (1), V (5), X (10), L (50), C (100), D (500), M (1000),
III (3), IV (4), VI (6), XL (40), LX (60), XC (90), CIX (109)
MCMCLXXXVI = 1986) и другие).

Позиционные - значение цифры зависит от ее места в коде числа
(десятичная, двоичная).

В привычной нам системе счисления для записи чисел используются
10 различных знаков. Причина, по которой десятичная система
стала общепринятой - 10 пальцев на руке (вот аппарат для счета,
которым человек пользуется с доисторических времен. Древнее
написание



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

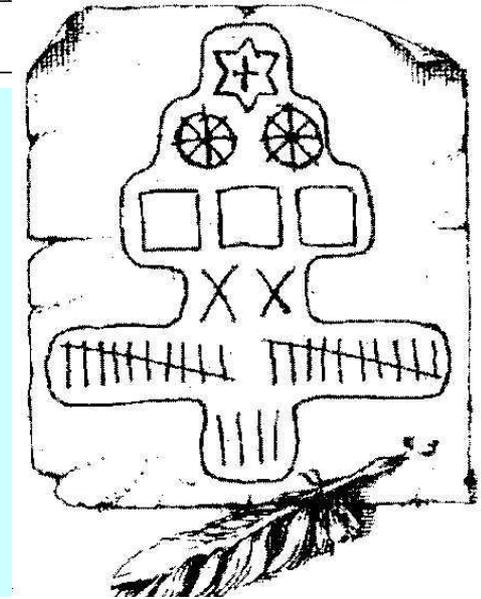
Каждая цифра обозначает количество углов в ней (Другие)

- Система счисления Древнего Египта

1		1 000	
2		10 000	
10	∩	100 000	
100	∩	1 000 000	

- Старинная Русская система, с помощью которой сборщики податей заполняли квитанции об уплате подати

(Звезда - 1000 р, колесо - 100р, квадрат - 10р, X - 1р, I - копейка)



- Славянская нумерация (или алфавитная) - числовые значения букв устанавливались в порядке славянского алфавита. Над буквой, обозначающей число, ставился специальный знак ~ («титло»). Славянская система счисления сохранилась в церковных книгах.

ā	ḱ	ṛ	ḏ	ē	ѕ	ѡ	н	ѣ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ī	ḱ	ā	ḡ	н	ѣ	ō	п	ч
10	20	30	40	50	60	70	80	90
р	ѡ	т	ѣ	ѣ	х	ѡ	ѡ	ц
100	200	300	400	500	600	700	800	900

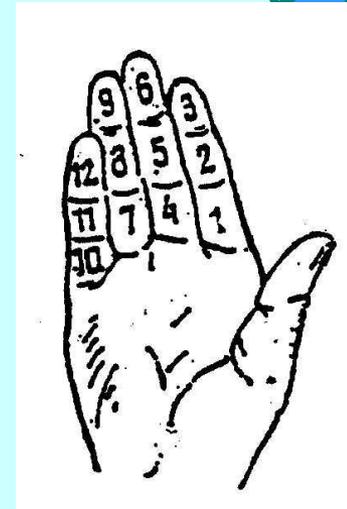


Другие позиционные системы

Двенадцатиричная система счисления.

Происхождение ее тоже связано со счетом на пальцах. Считали большой палец руки и фаланги четырех пальцев - всего их 12.

Мы сталкиваемся с двенадцатиричной системой - сервиз на 12 персон, мебель (12 стульев), циферблат часов и т.д.



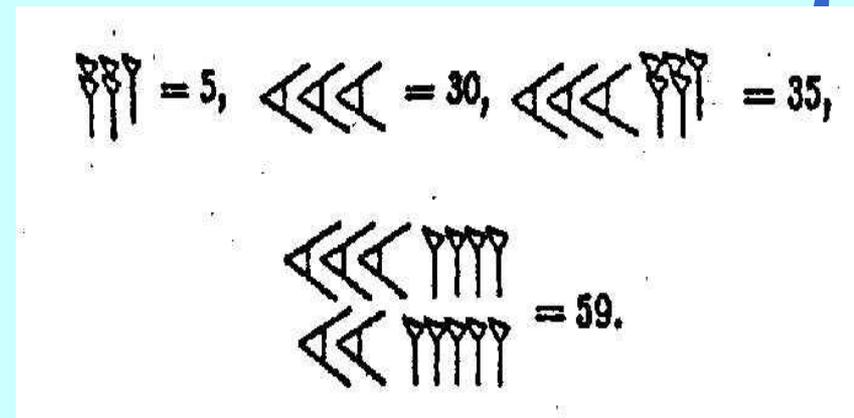
Пятиричная система счисления (связано с рукой) (у африканских племен, в Китае).

Двадцатиричная система счисления - у ацтеков, майя, кельтов (использовались пальцы рук и ног.) Сохранились отголоски во Франции (денежная единица франк = 20 су).

Шестидесятиричная система счисления - существовала в древнем Вавилоне.

Отголоски - 1 час = 60 мин, 1о = 60'. Написание чисел выглядит

Система слишком громоздка и неудобна.



- Древнегреческая нумерация - числа 1, 2, 3, 4 обозначались черточками |, ||, |||, ||||, число 5 знаком Г, 6, 7, 8, 9 обозначались Г|, Г||, Г|||, Г||||. Число 10 - Δ. Числа 100, 1000, 10000 - Η, Χ, Μ. Числа 50, 500, 5000 - комбинации знаков 5 и 10, 5 и 100, 5 и 1000, а именно ΓΔ, ΓΗ, ΓΧ. Остальные цифры писались так:

$$\text{ΗΗΓ}^{\Delta}\Gamma\text{I}=256, \quad \text{ΧΧ}^{\Delta}\text{I}=2051,$$

$$\text{ΗΗΗ}^{\Delta}\Delta\Delta\text{I}\text{I}=382, \quad \Gamma^{\chi}\text{ΧΧ}^{\eta}\text{ΗΗΗ}=7800$$

- К позиционным системам счисления относятся и «машинные» системы счисления: двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная.

Из истории известен курьезный случай с восьмеричной системой. Шведский король Карл XII в 1717 году увлекался восьмеричной системой, считал ее более удобной, чем десятичная, и намеревался королевским указом ввести ее как общепринятую. Неожиданная смерть короля помешала ему осуществить столь необычное намерение.

Перевод чисел из одной системы счисления в другую

Пример 1. Перевести десятичное число в двоичную систему:

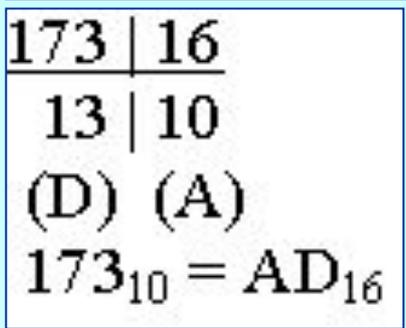
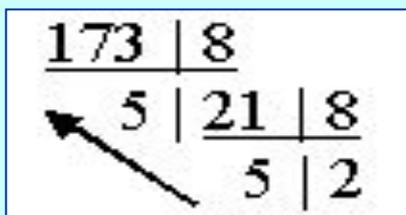
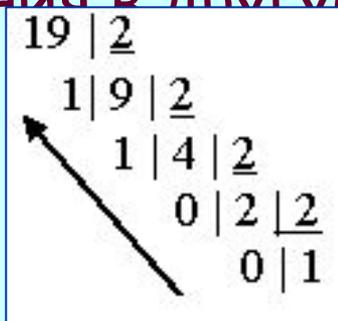
Собирая остатки от деления в направлении, указанном стрелкой, получим $19_{10} = 10011_2$

Пример 2. Перевести десятичное число 173 в восьмеричную систему счисления.

Снова собираем остатки от деления в направлении стрелки, получаем $173_{10} = 255_8$

Пример 3. Перевести десятичное число 173 в шестнадцатеричную систему счисления: (используются цифры от 0 до 9, а затем алфавит: 10 - A, 11 - B, 12 - C, 13 - D, 14 - E, 15 - F)

Перевод числа из двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной системы в десятичную:

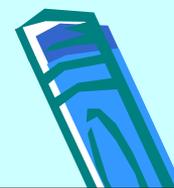


$$1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 19$$

$$255 = 8^2 + 8^1 + 8^0 = 64 \cdot 2 + 8 \cdot 5 + 1 \cdot 5 = 173$$

$$AD = 16^1 + 16^0 = 16 \cdot 10 + 1 \cdot 13 = 173$$

Самостоятельное задание



Перевести числа из одной системы счисления в другую

№вар	Из 10 в 8	из 10 в 16	из 2 в 8	из 2 в 16	из 8 в 10	из 16 в 10
1	208	621	1100000	11001100110	1027	2CA3

Перевести числа из одной системы счисления в другую

№вар	Из 10 в 8	из 10 в 16	из 2 в 8	из 2 в 16	из 8 в 10	из 16 в 10
2	187	575	10011010	1100101011	254	80B

Перевести числа из одной системы счисления в другую

№вар	Из 10 в 8	из 10 в 16	из 2 в 8	из 2 в 16	из 8 в 10	из 16 в 10
3	209	617	100000001	11001100001	376	FC8

Перевести числа из одной системы счисления в другую

№вар	Из 10 в 8	из 10 в 16	из 2 в 8	из 2 в 16	из 8 в 10	из 16 в 10
4	211	562	11010101	11000011101	351	E78

Перевести числа из одной системы счисления в другую

№вар	Из 10 в 8	из 10 в 16	из 2 в 8	из 2 в 16	из 8 в 10	из 16 в 10
5	356	854	1101011	10011010001	265	5F7

Перевести числа из одной системы счисления в другую

№вар	Из 10 в 8	из 10 в 16	из 2 в 8	из 2 в 16	из 8 в 10	из 16 в 10
6	813	957	10001001	11100000110	235	C53



Двоичная арифметика



Сложение. Правила сложения:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$1 + 1 = 10$ - результат сложения двух единиц: ноль и единица переноса в старший разряд - первое основное правило двоичной системы счисления.

Пример. Сложить два двоичных числа 110111_2 и 1011_2 . Складывать будем столбиком:

$$\begin{array}{r} 110111_2 \\ + \quad 1011_2 \\ \hline \end{array}$$

Вычитание. Правила вычитания:

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

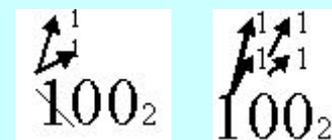
$10 - 1 = 1$ - второе основное правило двоичной системы счисления.

Пример: $100_2 - 11_2$. В числе 100_2 выделим следующие разряды:

1 - разряд четверок;

0 - разряд двоек;

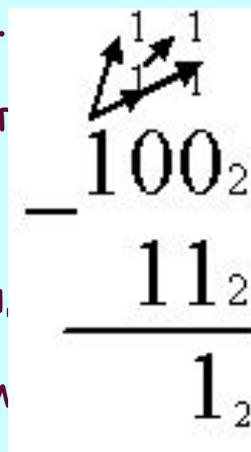
0 - разряд единиц.



Вычтем единицу из младшего разряда (единиц) нельзя, перейдем к следующему разряду (двоек), но и тут тоже ноль, поэтому перейдем к следующему разряду (четверок). Находящуюся в этом разряде единицу представим как сумму двух единиц из разряда двоек, т.е. теперь одну из полученных единиц также представим как сумму единиц младшего разряда (в разряде двоек останется одна единица), т.е.

легко выполнить вычитание из уменьшаемого, записанного в таком виде.

Как и в десятичной системе проверить вычитание можно обратным действием - сложением.



Единицы представления, измерения и хранения данных

Компьютер работает с цифровой информацией. Цифровая информация хранится в виде кода, который называют двоичным. Наименьшая единица представления информации - бит (bit - binary digit). Он может иметь только два значения (да/нет или 0/1).

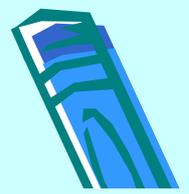
Байт - это группа из восьми битов (2^3). Биты в байте могут быть включены (равны 1) или выключены (равны 0). Для значения байта важно не только количество битов, но и их местоположение, то есть, позиция. Бит в правой крайней позиции называется младшим, в крайней левой - старшим. Одним байтом можно выразить 256 (2^8) разных значений. Байт является наименьшей единицей обработки и передачи информации. Байты числовой информации сохраняют (записывают) в виде файлов.

Файл - это сохраненная последовательность байтов, имеющая собственное уникальное имя. Файл - это наименьшая единица хранения информации.

Для измерения информации вводятся два параметра: количество информации (измеряется изменением неопределенности состояния системы) и объем данных (измеряется количеством символов - разрядов - в сообщении).

Энтропия - мера измерения недостающей информации.

Измерение информации



В информатике, как правило, измерению подвергается информация, представленная дискретным сигналом. При этом различают следующие подходы:

- **Структурный** - измеряет количество информации простым подсчетом информационных элементов, составляющих сообщение. Применяется для оценки возможностей запоминающих устройств, объемов передаваемых сообщений, инструментов кодирования без учета характеристик их эксплуатации.
- **Статистический** - учитывает вероятность появления сообщений: более информативным считается то сообщение, которое менее вероятно, т.е. менее всего ожидалось. Применяется при оценке значимости получаемой информации.
- **Семантический** - учитывает целесообразность и полезность информации. Применяется при оценке эффективности получаемой информации и ее соответствия реальности.



Основные этапы развития информатики и вычислительной техники



В истории развития цивилизации произошло несколько информационных революций - преобразований общественных отношений из-за кардинальных изменений в сфере обработки информации.

Первая - **изобретение письменности**, появилась возможность передачи знаний от поколения к поколению.

Вторая - (середина XVI в.) - **изобретение книгопечатания**, радикально изменилось индустриальное общество, культура, организация деятельности.

Третья (конец XIX в.) - **изобретение электричества** (телеграф, радио, телефон), появилась возможность оперативно передавать и накапливать информацию в любом объеме.

Четвертая (70-е гг. XX в.) - **изобретение микропроцессорной технологии**, появление персонального компьютера, характеризуется тремя инновациями: переход от механических и электрических средств преобразования информации к электронным; миниатюризация всех узлов, устройств, приборов и машин; создание программно-управляемых устройств и процессов.

Поколения ЭВМ: Деление ЭВМ на поколения условно и в основе деления лежит элементная база.

1-е (начало 50-х гг.). Элементная база - электронные лампы. Большие габариты, большое потребление энергии, малое быстродействие, низкая надежность, программирование в двоичной системе счисления (в кодах).

2-е (с конца 50-х гг.). Элементная база полупроводниковые элементы - улучшение всех характеристик, алгоритмические языки. Режим пакетной обработки и телеобработки информации.

3-е (начало 60-х гг.). Элементная база - интегральные схемы, многослойный печатный монтаж - резкое снижение габаритов, повышение надежности, увеличение производительности, доступ с удаленных терминалов.

4-е (с середины 70-х гг.). Элементная база - микропроцессоры, большие интегральные схемы - улучшение технических характеристик, массовый выпуск персональных компьютеров, мощные многопроцессорные вычислительные системы с высокой производительностью.

5-е (с середины 80-х гг.). Внедрение во все сферы компьютерных сетей и их объединение, использование параллельной обработки данных, повсеместное применение компьютерных информационных технологий.

6-е (перспектива). Электронные и оптоэлектронные компьютеры с массовым параллелизмом, нейронной структурой, с распределенной сетью большого числа (десятки тысяч) микропроцессоров, моделирующих архитектуру нейронных биологических систем.