

Информация и информационные процессы

Информация относится к фундаментальным, неопределяемым понятиям науки информатика.

Понятие информации:



Термин информация происходит
от латинского слова
information, что означает
сведения, разъяснения,
изложение.



Понятие информации в человеческой деятельности:

В быту информацией называют
любые данные, сведения, знания,
которые кого-либо интересуют.
Например, сообщение о каких-либо
событиях, о чьей-либо деятельности

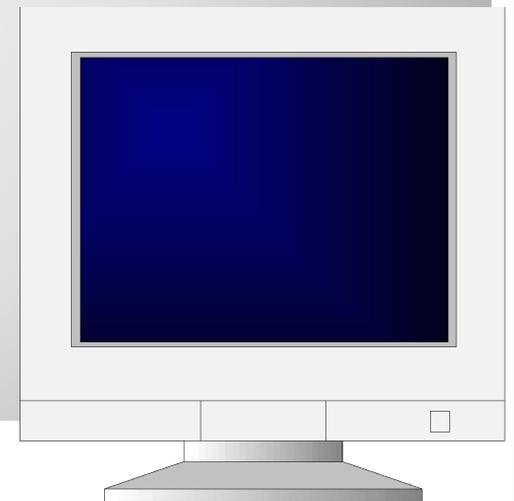
В технике под информацией понимают сообщения, передаваемые в форме знаков или сигналов

В биологии понятие «информации» связывается с поведением живых организмов, а также в связи с исследованиями механизмов наследственности.

В информатике

информация – это знания человека, которые он получает из окружающего мира которые реализует с помощью вычислительной техники.

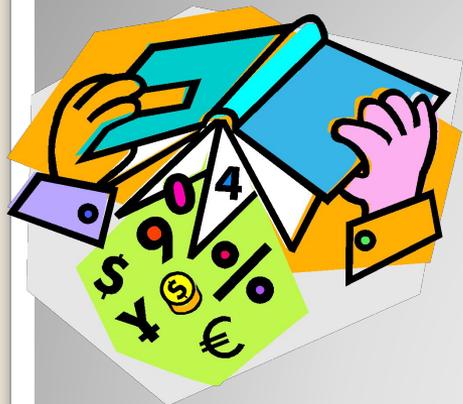
•



Свойства информации:

- *Понятность* - изложенная на доступном для получателя языке
- *Достоверность* - отражающая истинное положение дел
- *Актуальность* - существенно важная в настоящий момент
- *Полнота и точность* - содержание всего необходимого для понимания информации
- *Полезность.*

Формы представления информации:



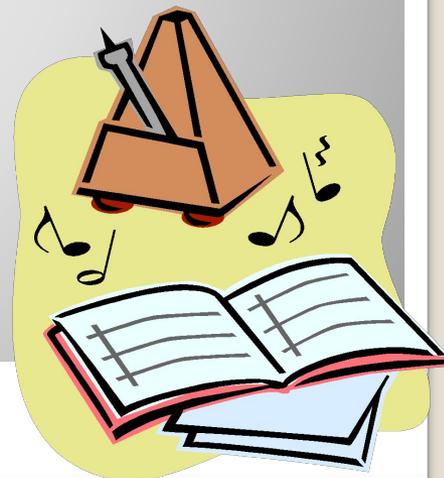
← текстовая

графическая



звуковая

← символная

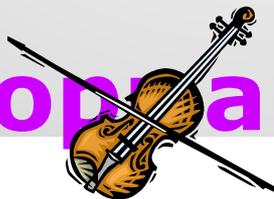


Аналого-непрерывная (воспринимается человеком)

- визуальная
- аудиальная
- тактильная
- вкусовая

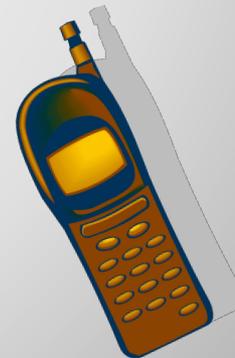
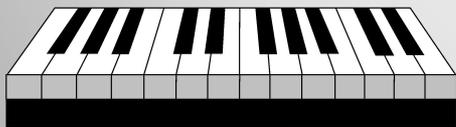
Источники:

Виды информации



Дискретная - скачкообразная
(воспринимается вычислительной
техникой)

Источники:



Единицы измерения количества информации:

В вычислительной технике информацию кодируют с помощью двух знаков 0 и 1, которые называют битами.

Информационными

процессами называют процессы, связанные с получением, хранением, обработкой и передачей информации.

Информационные процессы:

Хранение информации

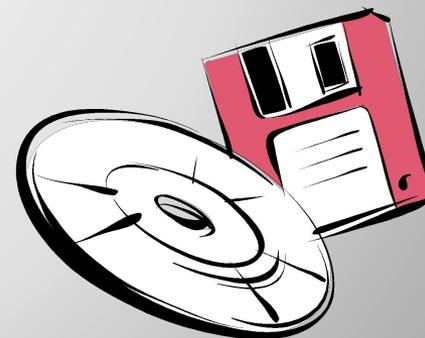
– это её накопление на различных носителях.

Носитель информации –

среда для записи и хранения информации.

Внешние носители информации:

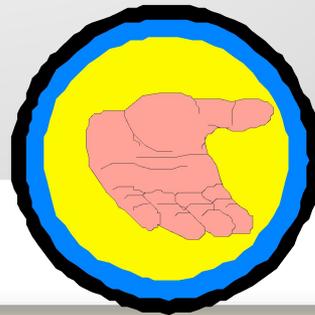
- бумага;
- фото- и киноплёнка;
- компакт – диски;



Получение информации:

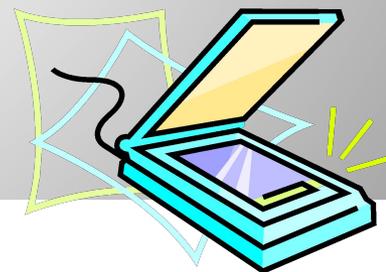
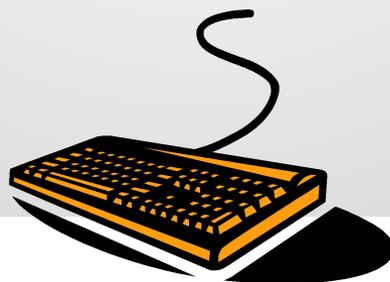
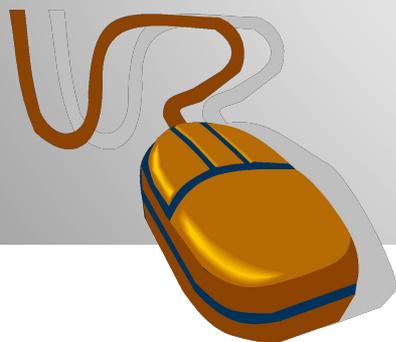
Человек получает информацию
с помощью органов чувств:

- зрение
- слух
- осязание
- обоняние



Компьютер получает информации через устройства ввода:

- мышь
- клавиатура
- сканер



Передача информации:

источник информации



канал связи



приемник информации

Передача происходит при:

- разговоре между людьми
- посредством переписки
- с помощью технических средств СВЯЗИ

- **Математическая формула**

Представление информации

**Математическая формула (от лат.
formula –**

уменьшительное от *forma* – **образ, вид)**
– принятая в математике

(а также физике и прикладных науках)

символическая запись

законченного логического суждения

(определения величины,

уравнения, неравенства или тождества).

Математическая формула

1. Формула должна сообщить, как искать значения переменной (уравнения и т.п.);
2. Формула (записываемая как « **искомое = выражение** ») **определяет величину через свои параметры**
3. Формула является собственно логическим утверждением: тождеством (например, аксиомой), утверждением теоремы и т.п.

Математическая формула

$$\frac{l}{h} = \frac{1}{2} \alpha \cdot \operatorname{cosec}^2 \frac{\alpha}{4}$$

α	l/h
1	458.37
2	229.19
3	152.80
...	...

отношение длины дуги к величине стрелки при различных значениях центрального угла (в градусах)

Таблицы

Простые таблицы

Простые таблицы имеют в подлежащем перечень единиц совокупности, времени или территорий.

Добыча некоторых видов ископаемых в России в 2007 г.	
Виды продукции	Произведено
Нефть млн.т	491
Естественный газ млрд. куб.м	651
Уголь млн.т.	315

Групповые таблицы

Групповыми называются таблицы, имеющие в подлежащем группировку единиц совокупности по одному признаку.

Распределение населения России по полу на 1 января 2007 г.		
	млн.чел	в % к итогу
Численность населения — всего	142,0	100,0
В том числе:		
Мужчины	65,8	46,3
Женщины	76,4	53,7

Статистическая таблица

Комбинационные таблицы

Комбинационные таблицы имеют в подлежащем группировку единиц совокупности по двум или более признакам.

Внешняя торговля РФ в 2007 г. (в фактически действовавших ценах)		
	млрд.долл США	в % к итогу
Экспорт товаров	355,2	100
со странами дальнего зарубежья	301,5	84,9
со странами СНГ	53,7	15,1
Импорт товаров	223,1	100
со странами дальнего зарубежья	191,2	85,7
со странами СНГ	31,9	14,3

Статистическая таблица

По характеру разработки показателей сказуемого различают:

- таблицы с простой разработкой показателей сказуемого, в которых имеет место параллельное расположение показателей сказуемого.
- таблицы со сложной разработкой показателей сказуемого, в которых имеет место комбинирование показателей сказуемого: внутри групп, образованных по одному признаку, выделяют подгруппы по другому признаку.

Таблица с простой разработкой показателей сказуемого

Отделения	Численность студентов, чел.	В том числе				
		по полу		в возрасте, лет		
		мужчины	женщины	до 20	20-23	23 и более
А	1	2	3	4	5	6
Дневное	1200	400	800	860	120	220
Вечернее	800	300	500	320	180	300
Всего	2000	700	1300	1180	300	520

В сказуемом этой таблицы приводятся данные сначала о распределении студентов по полу, а затем — по возрасту, т.е. имеют место изолированные характеристики по двум признакам.

Статистическая таблица

Таблица со сложной разработкой показателей сказуемого

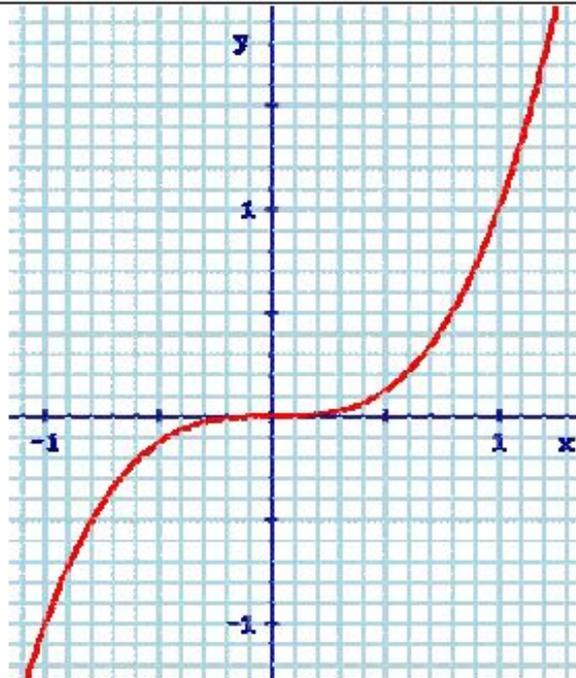
Отделения	Численность студентов, чел.	В том числе							
		мужчины				женщины			
		Всего	из них в возрасте, лет			Всего	из них в возрасте, лет		
			до 20	20-23	23 и более		до 20	20-23	23 и более
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Дневное	1200	400	260	50	90	800	600	70	130
Вечернее	800	300	110	80	110	500	210	100	190
Всего	2000	700	370	130	200	1300	810	170	320

Сказуемое этой таблицы не только характеризует распределение студентов по каждому из двух выделенных признаков, но и позволяет изучить состав каждой группы, выделенной по одному признаку — полу, по другому признаку — возрасту студенто, т.е. имеет место комбинирование двух признаков.

Следовательно, таблицы со сложной разработкой показателей сказуемого обеспечивают более широкие возможности для анализа изучаемых показателей и взаимосвязей между ними. Простую и сложную разработку показателей сказуемого может иметь таблица любого вида: простая, групповая, комбинационная.

Статистическая таблица

Пример. График функции $f(x) = x^3$



График

Stat by analyzer type



Статистический график

Используются различные типы диаграмм, позволяя представить данные в наиболее понятном для целевой аудитории виде.



Диаграмма

- 1. Содержательный подход к измерению информации.**
- 2. Алфавитный подход к измерению информации**
- 3. Вероятностный подход к измерению информации.**

Измерение информации

Сообщение – информативный поток, который в процессе передачи информации поступает к приемнику. Сообщение несет информацию для человека, если содержащиеся в нем сведения являются для него новыми и понятными

Информация - знания человека ?
сообщение должно быть информативно.
Если сообщение не информативно, то количество информации с точки зрения человека = 0. (Пример: вузовский учебник по высшей математике содержит знания, но они не доступны 1-класснику)

Содержательный подход

Если I -количество информации, N -количество возможных событий, p_i - вероятности отдельных событий, где i принимает значения от 1 до N , то количество информации для событий с различными вероятностями можно определить по формуле:

$$I = - \sum_{i=1}^N p_i \cdot \log_2 p_i$$

можно расписать формулу в таком виде:

$$I = -(p_1 \cdot \log_2 p_1 + p_2 \cdot \log_2 p_2 + p_3 \cdot \log_2 p_3 + p_4 \cdot \log_2 p_4 + \dots + p_N \cdot \log_2 p_N)$$

$$p = K/N.$$

$$i = \log_2(1/p)$$

p - вероятность события

N - общее число возможных исходов

K - число возможных исходов интересующего нас события

i - количество информации

$$N/K = 2^i$$

Вероятностный подход

В коробке 5 синих и 15 красных шариков.
Какое количество информации несет
сообщение, что из коробки достали
синий шарик?

Решение:

$N = 15 + 5 = 20$ всего шариков

$K = 5$ – синих (его достали)

$N/K = 20/5 = 4$

$2^i = 4$

$i = 2$ бита

Ответ: 2 бита.

2. В коробке находятся кубики трех цветов: красного, желтого и зеленого. Причем желтых в два раза больше красных, а зеленых на 6 больше чем желтых. Сообщение о том, что из коробки случайно вытащили желтый кубик, содержало 2 бита информации. Сколько было зеленых кубиков?

3. Студенты группы изучают один из трех языков: английский, немецкий или французский. Причем 12 студентов не учат английский. Сообщение, что случайно выбранный студент Петров изучает английский, несет $\log_2 3$ бит информации, а что Иванов изучает французский – 1 бит. Сколько студентов изучают немецкий язык?

4. В колоде содержится 32 карты. Из колоды случайным образом вытянули туза, потом его положили обратно и перетасовали колоду. После этого из колоды опять вытянули этого же туза. Какое количество бит информации в сумме содержат эти два сообщения?

5. В колоде содержится 32 карты. Из нее наугад взяли 2 карты. Какое количество информации несет сообщение о том, что выбраны туз и король одной масти?

6. В составе 16 вагонов, среди которых К – купейные, П – плацкартные и СВ – спальные. Сообщение о том, что ваш друг приезжает в СВ несет 3 бита информации. Определите, сколько в поезде вагонов СВ.

7. Ученики класса, состоящего из 21 человека, изучают немецкий или французский языки. Сообщение о том, что ученик **A** изучает немецкий язык, несет $\log_2 3$ бит информации. Сколько человек изучают французский язык?

8. При угадывании целого числа в некотором диапазоне было получено 8 бит информации. Сколько чисел содержал этот диапазон?

$$N=2^i$$
$$i=\log_2 N$$
$$I=K \cdot i$$

N - полное количество символов в алфавите

i - количество информации, которое несет каждый символ

K - размер текста

I - размер информации, содержащейся в тексте

Алфавитный подход

Более крупные единицы информации

Название	Условное обозначение	Соотношение с другими единицами
Килобит	Кбит	1 Кбит = 1024 бит = 2^{10} бит \approx 1000 бит
Мегабит	Мбит	1 Мбит = 1024 Кбит = 2^{20} бит \approx 1 000 000 бит
Гигабит	Гбит	1 Гбит = 1024 Мбит = 2^{30} бит \approx 1 000 000 000 бит
Килобайт	Кбайт (КБ)	1 Кбайт = 1024 байт = 2^{10} байт \approx 1000 байт
Мегабайт	Мбайт (МБ)	1 Мбайт = 1024 Кбайт = 2^{20} байт \approx 1 000 000 байт
Гигабайт	Гбайт (ГБ)	1 Гбайт = 1024 Мбайт = 2^{30} байт \approx 1 000 000 000 байт

1. Для записи письма был использован алфавит мощностью в 16 символов. Письмо состояло из 25 строк. В каждой строке вместе с пробелами было 64 символа.

Сколько байт информации содержало письмо?

Решение:

$$N=16$$

$$i=\log_2 16=4 \text{ бит}$$

$$K=25*64=1600$$

$$I=K*i=1600 * 4 \text{ бит} = 6400 \text{ бит} = 800 \text{ байт}$$

Ответ: 800 байт

2. Письмо состояло из 30 строк. В каждой строке вместе с пробелами по 48 символов. Письмо содержало 900 байт информации. Какова мощность алфавита (количество символов), которым было написано письмо?
3. Для шифрования информации был использован код, состоящий из 64 различных знаков. Какое количество байт содержит шифровка, состоящая из 110 групп по 12 знаков в каждой группе?
4. Шифровка состояла из 36 групп символов по 6 символов в группе и содержала 81 байт информации. С помощью скольких различных знаков была закодирована шифровка?
5. Черно-белое изображение имеет 8 градаций яркости. Размер изображения 10×15 см. Разрешение 300 точек на дюйм (1 дюйм = 2,5 см). Сколько Кбайт памяти требуется для хранения изображения в несжатом виде?

6. Цветное изображение имеет 256 цветов. Размер изображения $7,5 \times 12,5$ см. Для хранения изображения требуется 432×10^5 бит памяти. Каково разрешение изображения в точках на дюйм? (1дюйм=2,5см)
7. Даны два текста, содержащих одинаковое количество символов. Первый текст состоит из алфавита мощностью 16 символов, а второй текст – из 256 символов. Во сколько раз информации во втором тексте больше, чем в первом?
8. Телеграфистка в течение пяти минут передавала информационное сообщение со скоростью 20 байт в секунду. Сколько символов содержало данное сообщение, если она использовала алфавит из 32 символов?