

**Подходы к понятию  
информации и измерению  
информации.**

**Алфавитный подход к  
измерению информации**

# Подходы к понятию информации

<i>Теория информации</i>	<i>Информация – содержание, заложенное в знаковые (сигнальные последовательности)</i>
Кибернетика	Информация – содержание сигналов, передаваемых по каналам связи в системах управления
Нейрофизиология	Информация – содержание сигналов электрохимической природы, передающихся по нервным волокнам организма
Генетика	Информация – содержание генетического кода – структуры молекул ДНК, входящих в состав клетки живого организма
Философия	<i>Атрибутивная концепция:</i> Информация – всеобщее свойство (атрибут) материи
	<i>Функциональная концепция:</i> Информация и информационные процессы присущи только живой природе, являются ее функцией
	<i>Антропоцентрическая концепция:</i> Информация и информационные процессы присущи только человеку

# Существует два подхода к измерению информации:

- **содержательный (вероятностный);**
- **объемный (алфавитный).**

# **Содержательный (вероятностный) подход к измерению информации**

**Количество информации можно рассматривать как меру уменьшения неопределенности знания при получении информационных сообщений.**

**Количество информации достигает максимального значения, если события **равновероятны (вероятность -  $\frac{1}{2}$ )****

# Главная формула информатики

**связывает между собой  
количество возможных  
информационных сообщений  $N$   
и количество информации  $I$ ,  
которое несет полученное  
сообщение:**

$$N = 2^I$$

За **единицу количества информации** принимается такое количество информации, которое содержится в информационном сообщении, уменьшающем неопределенность знания в два раза.

Такая единица названа **бит**.

**Бит** – наименьшая единица измерения информации.

С помощью набора битов можно представить любой знак и любое число. Знаки представляются восьмизрядными комбинациями битов – байтами.

**1 байт = 8 битов =  $2^3$  битов**

**Байт** – это 8 битов, рассматриваемые как единое целое, основная единица компьютерных данных.

# Рассмотрим, каково количество комбинаций битов в байте.

- Если у нас **две** двоичные цифры (бита), то число возможных комбинаций из них:

$2^2=4$ :            00, 01, 10, 11

- Если **четыре** двоичные цифры (бита), то число возможных комбинаций:

$2^4=16$ :            0000, 0001, 0010, 0011,  
                         0100, 0101, 0110, 0111,  
                         1000, 1001, 1010, 1011,  
                         1100, 1101, 1110, 1111



Так как в байте- **8 бит** (двоичных цифр),  
то число возможных комбинаций битов в

байте:

$$2^8=256$$

*Т.о., байт может принимать одно из 256 значений или комбинаций битов.*

Для измерения информации  
используются более крупные  
единицы:

*килобайты, мегабайты,  
гигабайты, терабайты и т.д.*

1 Кбайт = 1 024 байт

1 Мбайт = 1 024 Кбайт

1 Гбайт = 1 024 Мбайт

1 Тбайт = 1 024 Гбайт

# Алфавитный (объемный ) подход к измерению информации

Это объективный,  
количественный метод для  
измерения информации,  
циркулирующей в  
информационной технике.

**Алфавит**- множество символов,  
используемых для представления  
информации.

**Мощность алфавита** – число  
символов в алфавите  
(его размер)  $N$ .

Например, алфавит десятичной системы счисления – множество цифр- 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9.

Мощность этого алфавита – 10.

Компьютерный алфавит, используемый для представления текстов в компьютере, использует 256 символов.

Алфавит двоичной системы кодирования информации имеет всего два символа- 0 и 1.

Алфавиты русского и английского языков имеют различное число букв, их мощности – различны.

**Информационный вес символа**  
**(количество информации в одном**  
**символе), выраженный в битах (i), и**  
**мощность алфавита (N) связаны между**  
**собой формулой:**

$$N = 2^i$$

где N – это количество знаков в алфавите  
знаковой системы или мощность

**Тогда информационный вес символа:**

$$i = \log_2 N$$

**Информационная емкость знаков зависит от их количества в алфавите. Так, информационная емкость буквы в русском алфавите, если не использовать букву «ё», составляет:**

$$32 = 2^I,$$

$$I = 5 \text{ бит}$$

**В латинском алфавите 26 букв. Информационная емкость буквы латинского алфавита также 5 бит (ответить на вопрос: Как получилось 5 бит?).**

**Количество информации в сообщении или информационный объём текста-  $I_c$ , равен количеству информации, которое несет один символ -  $i$ , умноженное на количество символов  $K$  в сообщении:**

$$I_c = K * i$$

**БИТ**



Например, в слове «информатика» 11 знаков ( $K=11$ ), каждый знак в русском алфавите несет информацию 5 битов ( $I=5$ ), тогда количество информации в слове «информатика»  $I_c=5 \times 11=55$  (битов).

С помощью формулы  $N = 2^I$  можно определить количество информации, которое несет знак в двоичной знаковой системе:  $N=2 \Rightarrow 2=2^I \Rightarrow \underline{2^1=2^I \Rightarrow I=1 \text{ бит}}$

Таким образом, *в двоичной знаковой системе 1 знак несет 1 бит информации. При двоичном кодировании объем информации равен длине двоичного кода.*

Чем большее количество знаков содержит алфавит знаковой системы, тем большее количество информации несет один знак.

# ЗАДАЧИ

- Алфавит племени состоит из 8 букв. Какое количество информации несёт одна буква этого алфавита?

Дано:  $N=8$

Найти:  $i$

- Решение: Т.к.  $i = \log_2 N$ , то  $i = \log_2 8 = 3$

Ответ : одна буква несёт в себе 3 бита информации

# ЗАДАЧИ

- Сообщение, записанное буквами 64-х символьного алфавита, содержит 20 символов.

Какой информационный объём оно несёт?

Решение :  $i = \log_2 N = \log_2 64 = 6$  (бит 1 символ)

$$6 * 20 = 120$$

**Ответ: сообщение несёт объем информации, равный 120 бит**

**Остальные задачи решите  
самостоятельно!!!**

**УСПЕХА!!!!**

# ЗАДАЧА 1

- Племя А имеет 32-х символьный алфавит. Племя В использует 64-х символьный алфавит. Вожди племён обменивались письмами.
- Письмо племени А содержало 80 символов, а письмо племени В – 70 символов. Сравните объёмы информации, содержащейся в письмах.

## ЗАДАЧА 2

Приветствие участникам олимпиады от марсиан записано с помощью всех символов марсианского алфавита:

**ТЕВИРП!КИ!**

Сколько информации оно несёт?

## ЗАДАЧИ 3-5

- 3. Информационное сообщение объёмом 1,5 Кбайта содержит 3072 символа. Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было записано это сообщение?
- 4. Сообщение занимает 2 страницы и содержит  $1/16$  Кбайта информации. На каждой странице записано 256 символов. Какова мощность используемого алфавита?
- 5. Сколько килобайтов составляет сообщение, содержащее 12288 битов?