



# Информатика

Алфавитный подход к измерению информации

Мищенко Наталья Васильевна – учитель информатики и ИКТ МОУ «СОШ №100» Ленинского района г. Саратова

## Фронтальный опрос



- Назовите два подхода к измерению информации.

Содержательный и алфавитный.

– Чему равно количество информации в неинформативном сообщении?

Нулю.

– Что такое неопределенность знаний о некотором событии?

Количество возможных результатов события.

– В какой науке была определена единица измерения информации и как она называется?

Теория информации, бит.

-Дайте определение бита с точки зрения неопределенности знаний и с точки зрения равновероятных событий. Приведите примеры.



Сообщение, уменьшающее неопределенность знаний в 2 раза несет один бит информации. Сообщений о том, что произошло одно из двух равновероятных событий, несет один бит информации.

– Какие события называют равновероятными?

Ни одно из событий не имеет преимущества над другим.

– Как определяется количество информации в сообщении о том, что произошло одно из двух равновероятных событий?

Из уравнения  $2^i = N$



## Проверка д/з

# задачи

- ♦ Сколько бит информации несет сообщение о том, что из колоды в 32 карты достали «даму пик» ?

Дано:  $N = 32$ ,  $i$  - ?     Решение:  $2^i = 32$ ;  $i = 5$  бит.

- ♦.Проводят две лотереи: «4 из 32» и «5 из 64» Сообщение о результатах какой из лотерей несет больше информации?

Решение: 1)  $N_1 = 32$ ,  $k_1 = 4$ .  $2^i = 32$ ;  $i = 5$  бит (количество информации об одном событии). Количество информации о четырех событиях :  $5 \times 4 = 20$  бит.

2)  $N_2 = 64$ ,  $k_2 = 5$ .  $2^i = 64$ ;  $i = 6$  бит (количество информации об одном событии). Количество информации о пяти событиях –  $6 \times 5 = 30$  бит.

Ответ: Сообщение о результатах второй лотереи несет больше информации.

**Критерии оценки  
результативности  
усвоения темы урока  
«Алфавитный подход  
к измерению  
информации»**



**По пятибалльной системе:**

- За опрос по пройденному материалу;
- Решению задач.

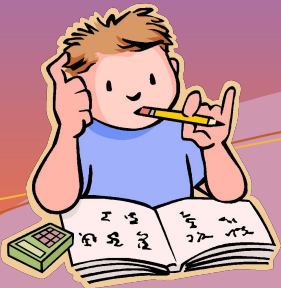
# Как измерить информацию?

Вопрос: «**Как измерить информацию?**» очень непростой.

Ответ на него зависит от того, что понимать под информацией. Но поскольку определять информацию можно по-разному, то и **способы измерения** тоже могут быть разными.



# ИНФОРМАЦИЯ



# Алфавитный подход

к измерению информации

# Что такое алфавит?



- Множество символов, используемых при записи текста, называется **алфавитом**.
  
- Полное количество символов в алфавите называется **мощностью** (размером) **алфавита**.  
(обозначается:  $N$ )



**Мы научились определять количество информации, которое содержится в сообщениях, уменьшающих неопределенность наших знаний.**



**Такой подход рассматривает информацию с точки зрения содержания, ее понятности и новизны для человека.**

# Алфавитный подход

не связывает  
количество  
информации с  
содержанием  
сообщения

*Например, дан текст на русском языке.*

**Алфавит – конечное множество  
символов, используемых для  
представления информации.**

# Алфавит – конечное множество символов, используемых для представления информации.

-Сколько символов содержит этот текст?

-Этот текст содержит 81 символ, включая пробелы и знаки препинания.

Мощность алфавита из русских букв и дополнительных символов равна 54.

Допустим, что появление любого символа в тексте равновероятно. Каждый символ несет  $i$  бит информации.

Число  $i$  можно определить из уравнения

$$2^i = N$$

$$2^i = 54$$

где  $N$  – мощность алфавита

$$i = 5,755 \text{ бит}$$

Объем информации в тексте равен:

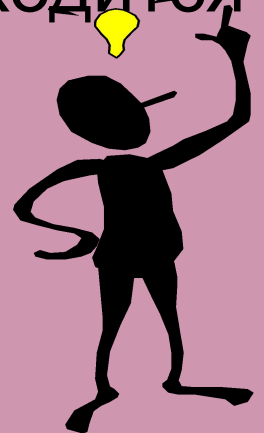
$$I = 5,755 \times 81 = 486,155 \text{ бит}$$

Таким образом, при алфавитном подходе к измерению информации количество информации от содержания не зависит.

Количество информации зависит от объема текста и от мощности алфавита

Количество информации  $I$ , содержащееся в символьном сообщении, равно  $K \times i$ , где  $K$  – число символов в тексте сообщения, а  $i$  – информационный вес символа, который находится из уравнения  $2^i = N$ , где  $N$  мощность используемого алфавита.

$$I = K \times i$$



# Задание :

- Определите информационный объем страницы книги, если для записи текста использовались только заглавные буквы русского алфавита, кроме буквы Ё.

Решение:

1.  $N = 32$
2.  $2^I = N$
3.  $2^I = 32$
4.  $I = 5$
5. На странице 3000 знаков, тогда объем информации =  $3000 * 5 = 15000$  бит.



удобно при использовании технических средств  
для работы с информацией.



Алфавитный подход является объективным  
способом измерения информации в отличие  
от субъективного, содержательного подхода.

Минимальная мощность алфавита, пригодного для передачи информации равна 2

Такой алфавит называют *двоичным алфавитом*

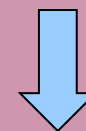
**Информационный вес символа двоичного алфавита**

$$i = 1 \text{ бит} \quad \longrightarrow \quad 2^i = 2$$

Итак, один символ двоичного алфавита несет **1 бит** информации.

Ограничения на максимальную мощность алфавита не существует

Достаточный алфавит мощностью 256 символов использует компьютер для внешнего представления текста и другой символьной информации.  
Один символ этого алфавита «весит» 8 бит



*1 байт = 8 бит*

$$2^8 = 256$$



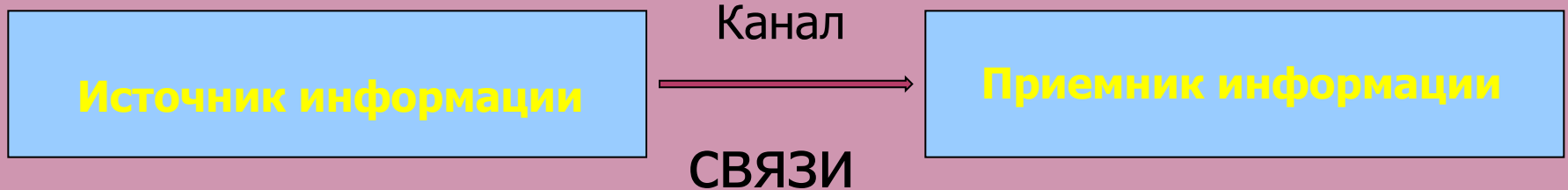
**Для измерения больших объемов информации  
используются производные от байта единицы**

**1 килобайт = 1 Кб =  $2^{10}$  байт = 1024 байта**

**1 мегабайт = 1 Мб =  $2^{10}$  Кб = 1024 Кб**

**1 гигабайт = 1 Гб =  $2^{10}$  Мб = 1024 Мб**

# Скорость передачи информации



Прием – передача информации происходит с разной скоростью

Количество информации, передаваемое за единицу времени, называется скоростью передачи информации или скоростью информационного потока

Единицы: **бит/с, байт/с, Кбайт/с** и т. д.

## Задача 1 (устно)



- Сообщение, записано буквами 64-х символьного алфавита, содержит 20 символов. Какой объем информации оно несет?

## Задача 2



Информационное сообщение объемом 1.5 Кбайта содержит 3072 символа. Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было записано это сообщение?

*Дано:*  $I = 1,5$  Кбайт;  $K = 3072$ .

*Найти:*  $N$

*Решение:*;  $2^i = N$ ;  $I = K * i$ ;  $i = I/K$ ;

$$i = \frac{1,5 * 1024 * 8}{3072} = 4 \text{ бита}; \quad 2^4 = 16.$$

*Ответ:* в алфавите 16 символов.

парах

Задание1

Племя Мумбу-Юмбу использует алфавит из букв: αβγδεζηθλμξσφψ, точки и для разделения слов используется пробел.

Сколько информации несет свод законов племени, если в нем 12 строк и в каждой строке по 20 символов?

Задание2

Вычислите какова мощность алфавита, с помощью которого записано сообщение, содержащее 2048 символов, если его объем составляет 1.25 Кбайта.

Дополнительное задание на повторение

- Что больше 1 Кбайт или 1000 байт?
- Расположите единицы измерения информации в порядке возрастания:
  - Гигабайт; Байт; Мегабайт; Килобайт.

# Алфавитный подход к измерению информации

Познакомились со способом измерения информации, который **не связывает** количество информации с содержанием сообщения, и называется он **алфавитным** подходом.

При алфавитном подходе к определению количества информации **отвлекаются от содержания** информации и рассматривают информационное сообщение как последовательность знаков определенной знаковой системы.

## Применение алфавитного подхода

удобно прежде всего при использовании технических средств работы с информацией. В этом случае теряют смысл понятия «новые — старые», «понятные — непонятные» сведения. Алфавитный подход является объективным способом измерения информации в отличие от субъективного содержательного подхода.

# Домашняя работа

**Iв**

- Подсчитайте в килобайтах количество информации в тексте, если текст состоит из 600 символов, а мощность используемого алфавита – 128 символов.

**IIв**

- Скорость информационного потока – 20 бит/с. Сколько времени потребуется для передачи информации объёмом в 10 Кбайт?

# Сравните:

IВ

1. 200 байт и 0,25 Кбайт
  - 3 байта и 24 бита
  - 1536 бит и 1,5 Кбайта

IIВ

- 1000 бит и 1 Кбайт
- 8192 байта и 1 Кбайт
- 245 байт и 1960 бит



## Задание 3

- Информационное сообщение объёмом 1,5 Кбайта содержит 3072 символов. Сколько символов содержит алфавит при помощи которого было записано это сообщение?

ВНИМАНИЕ!



Творческих  
вам  
успехов

