

# **Алфавитный подход к определению количества информации**

**Автор: учитель информатики и ИКТ  
ГБОУ ЦО №1456 ЮЗООУО г.Москвы  
Кулешова Е.В**

# Вопросы для повторения

1. Какая формула связывает между собой количество возможных информационных сообщений и количество информации, которое несет полученное сообщение?

$$N=2^i ,$$

$N$  - количество возможных информационных сообщений,

$i$  – количество информации, которое несет полученное сообщение

# Вопросы для повторения

2. Каковы единицы измерения информации?

бит, байт, Кбайт и т.д.

3. Что такое бит?

бит –это количество информации, содержащееся в информационном сообщении, уменьшающем неопределенность знания в два раза

4. Чему равен 1 байт?

1 байт = 8 битов



# Вопросы для повторения

5. Переведите:

2 Мбайта в Кбайты

2048

16 бит в байты

2

4 байта в биты

32

# Единицы измерения количества информации

- 1 байт = 8 битов =  $2^3$  битов**  
**1 килобайт (Кбайт) =  $2^{10}$  байт = 1024 байт**  
**1 мегабайт (Мбайт) =  $2^{10}$  Кбайт = 1024 Кбайт**  
**1 гигабайт (Гбайт) =  $2^{10}$  Мбайт = 1024 Мбайт**  
**1 терабайт (Тбайт) =  $2^{10}$  Гбайт = 1024 Гбайт**

При **алфавитном подходе** к измерению информации отвлекаются от смысла (содержания) информации.

***Информационное сообщение*** - как ***последовательность знаков*** определенной знаковой системы.

Поэтому такой подход можно назвать **объективным**, то есть не зависящим от воспринимающего его субъекта.

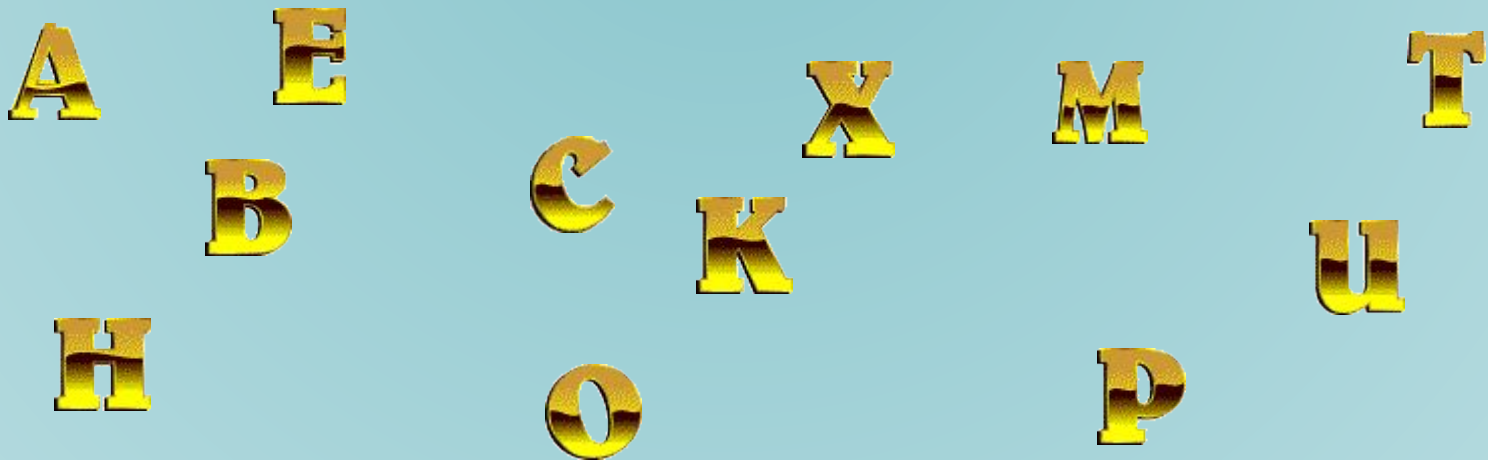
**Алфавитный подход** удобен при подсчете количества информации, хранимого, передаваемого и обрабатываемого *техническими устройствами.*

Компьютеры, принтеры, модемы работают не с самой информацией а с ее представлением в виде сообщений.



# Алфавит

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





# Мощность алфавита

Число символов в алфавите называется **мощностью алфавита**.

Чем меньше знаков в используемом алфавите, тем длиннее сообщение.

**Пример:**

Сигнал **SOS**: 3 знака в латинском алфавите;  
11 знаков в алфавите Морзе: **··· пауза – – –  
пауза ···**.

Количество информации, которое несет в тексте каждый символ ( $i$ ), вычисляется из уравнения Хартли:

$$2^i = N,$$

где  $N$  – мощность алфавита.

**$i$  - информационный вес символа.**

Отсюда следует, что количество информации во всем тексте ( $I$ ), состоящем из  $K$  символов, равно произведению информационного символа на  $K$ :

$$I = i * K.$$

где  $I$  - количество информации во всем тексте

**$K$  – информационный объем текста**

**Какова минимальная  
мощность алфавита, с  
помощью которого можно  
записывать  
(кодировать информацию)?**

# Односимвольный

## алфавит

Сообщение любой длины, использующее односимвольный алфавит, содержит нулевую информацию.

### Доказательство:

Предположим, что используемый алфавит состоит из одного символа, например, «1».

Интуитивно понятно, что сообщить что-либо с помощью единственного символа невозможно.

**С точки зрения алфавитного подхода.**

$$2^i = 1$$

Но поскольку

$$1 = 2^0,$$

то отсюда следует, что

$$i = 0 \text{ бит}$$



# Минимальная мощность алфавита

Минимальная мощность алфавита, пригодного для передачи информации, равна **2**.

Такой алфавит называется **двоичным алфавитом**.

Информационный вес символа в двоичном алфавите легко определить.

Поскольку

$$2^i = 2,$$

то  $i = 1$  бит



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

# Мощность русского алфавита

Каждая буква русского алфавита  
(если считать, что е = ё)  
несет информацию 5 бит  
( $32 = 2^5$ ).

# Байт

Компьютер для внешнего представления текстов и другой символьной информации использует

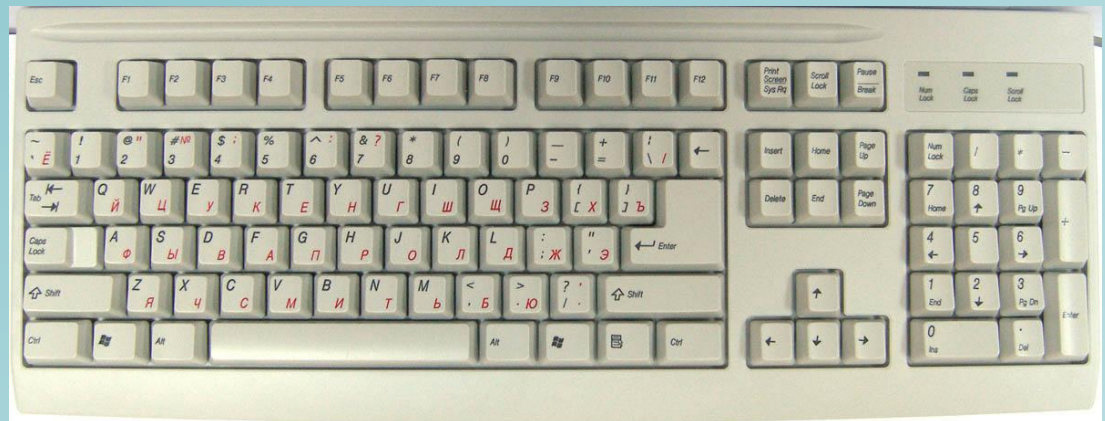
алфавит мощностью 256 символов.

***Байт вводится как информационный вес символа из алфавита мощностью 256.***

Так как

$$256 = 2^8,$$

то **1 байт = 8 бит.**







# Решение задач

## Задача №1.

*Информационный объем сообщения – 7,5 Кбайт. Известно, что данное сообщение содержит 7680 символов.*

*Какова мощность алфавита?*

Ответ: *мощность алфавита – 256  
символов*

# Задачи для закрепления

## Задача 2.

*Книга, набранная с помощью компьютера, содержит 159 страниц.*

*На каждой странице – 40 строк.*

*В каждой строке – 60 символов.*

*Каков объем информации в книге? (I)*

# Решение

Решение:

$$2^i = N,$$

$$I = i * K.$$

Мощность компьютерного алфавита равна 256 (N).

Один символ несет 1 байт информации (i).

Значит, страница содержит  $40 * 60 = 2400$  байт информации.

Объем всей информации в книге (I):

$$2400 * 150 = 360\,000 \text{ байт}$$

$$360000/1024 = 351,5625 \text{ Кбайт}$$

$$351,5625/1024 = 0,3433 \text{ Мбайт.}$$



# Решение задач

## Задача №3.

*Какое количество информации содержит сообщение 1010101111012 ?*

Ответ: 12 бит



# Решение задач

## Задача №4.

*Для записи сообщения использовался 32-символьный алфавит. Каждая страница содержит 30 строк. Все сообщение содержит 8775 байт информации и занимает 6 страниц.*

*Сколько символов в строке?*

*Ответ:* *78 символов в строке*

# Задачи для самостоятельного

## Задача 1. **решения**

Алфавит племени Мульти состоит из 8 букв.  
Какое количество информации несет одна  
буква этого алфавита?

## Задача 2.

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

Какой объем информации оно несет?

# Задачи для самостоятельного решения

## Задача 3.

Племя Мульти имеет 32-х символьный алфавит.  
Племя Пульти использует 64-х символьный алфавит.

Вожди племен обменялись письмами.

письмо племени мульти содержало 80 символов, а письмо племени Пульти – 70 символов.

Сравните объем информации, содержащейся в письмах.

# Задачи для самостоятельного решения

## Задача 4.

Информационное сообщение объемом 1,5 Кбайт содержит 3072 символа.

Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было записано это сообщение?

## Задача 5.

Сколько килобайтов составляет сообщение, содержащее 12288 битов?



# Задачи для самостоятельного решения

## Задача 6.

Сколько килобайтов составит сообщение из 384 символов 16-ти символьного алфавита?

## Задача 7.

Для записи текста использовался 256-символьный алфавит.

Каждая страница содержит 30 строк по 70 символов в строке.

Какой объем информации содержат 5 страниц текста?

# Задачи для самостоятельного решения

Задача 8.

Сообщение занимает 3 страницы по 25 строк.  
В каждой строке записано по 60 символов.  
Сколько символов в использованном алфавите,  
если все сообщение содержит 1125 байтов?

# Задачи для самостоятельного решения

## Задача 9.

Для записи сообщения использовался 64-х символьный алфавит.

Каждая страница содержит 30 строк.

Все сообщение содержит 8775 байтов информации и занимает 6 страниц.

Сколько символов в строке?

# задачи для самостоятельного

## Задача 10. решения

Имеется 2 текста на разных языках. Первый текст имеет 32-символьный алфавит и содержит 200 символов. Второй 16-символьный алфавит и содержит 250 символов. Какой из текстов содержит больше количество информации и на сколько?

# Домашнее задание

- &1.3.3, задачи в тетради.

## **Задача 1.**

Алфавит племени Мульти состоит из 8 букв.

Какое количество информации несет одна буква этого алфавита?

## **Задача 2.**

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

Какой объем информации оно несет?

**Задача 3.** Сколько килобайтов составляет сообщение, содержащее 12288 битов?

# Используемая

## литература

- И. Семакин. Информатика. Базовый курс. 7 – 9 классы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 364 с.: ил.
- Информатика. Задачник-практикум в 2 т./Под ред. И. Г. Семакина, Е.К. Хеннера: Том 1. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 304 с.: ил.
- Урок: Определение количества информации 8 класс:  
<http://netedu.ru/node/3986>
- Решение задач на определение количества информации:  
[http://uprobr.ucoz.ru/publ/informatika\\_i\\_ikt/reshenie\\_zadach\\_na\\_opredelenie\\_kolichestva\\_informacii/6-1-0-551](http://uprobr.ucoz.ru/publ/informatika_i_ikt/reshenie_zadach_na_opredelenie_kolichestva_informacii/6-1-0-551)

# Используемая литература

- Компьютер:

<http://yanaidu.ru/images/insertions/3491b.jpg>

- Двоичный алфавит:

<http://wiki.saripkro.ru/images/Text5.jpg>

- Клавиатура:

<http://www.ixbt.com/peripheral/faq/kbd-big.jpg>