

# информации. Алфавитный ПОДХОД к измерению количества информации



Учитель  
информатики  
МБОУ СОШ №25  
Смирнова Ф.М.

2011-2012 уч.год



# Основные темы урока

- алфавит, мощность алфавита;
- алфавитный подход к измерению информации;
- информационный вес символа;
- информационный объем текста.



# Алфавит. Мощность алфавита.



Под алфавитом некоторого языка мы будем понимать набор букв, знаков препинания, цифр, скобок, пробел и других символов, используемых в тексте.

Мощностью алфавита называется полное число символов алфавита.

Мощность алфавита обозначается буквой  $N$ .



## Примеры :

- N алфавита из русских букв равна 32 (без буквы ё);
- N алфавита текста, набранного с клавиатуры равна 256;
- N двоичного алфавита равна 2; (0, 1)
- N алфавита арифметических выражений равна 16; например  $5+4=9$ ; (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, +, -, \*, /, =, , ).



При алфавитном подходе считается, что каждый символ текста имеет информационную емкость. Информационная емкость символа зависит от мощности алфавита.







# Информационная емкость знака

Алфавит, с помощью которого записано сообщение, состоит из  $N$  знаков.

В простейшем случае, когда длина кода сообщения составляет один знак, отправитель может послать одно из  $N$  возможных сообщений, которое будет нести количество информации  $i$ .



# Алфавитный подход к измерению информации

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





$$N = 2^i$$

**$N$  - количество знаков в алфавите знаковой системы**

**$i$  - количество информации, которое несет каждый знак**





## Количество информации в сообщении

$$I_c = i * k$$

$I_c$  – количество информации в сообщении

$i$  – количество информации, которое несет один знак

$k$  - количество знаков в сообщении



# Решение задач

## Задача №1

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

Какова мощность алфавита?



ие

решения

**Дано:**

$$I_c = 7,5 \text{ кбайт}$$

$$C = 7680 \text{ СИМВОЛОВ}$$

---

$$N = ?$$

**задачи №1**

**Решение:**

$$N = 2^i \Rightarrow i = ?$$

$$I_c = i * k \Rightarrow i = \frac{I_c}{k}$$

$$i = \frac{I_c}{k} = \frac{7,5 * 1024 * 8}{7680} = 8 \text{ бит}$$

$$N = 2^8 = 256 \text{ СИМВОЛОВ}$$

**Ответ:**

мощность алфавита

256 СИМВОЛОВ



# Решение задач

## Задача №2

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



# ие решения задачи №2

Дано:

$$N = 32$$

$$s(\text{строк}) = 30$$

$$c(\text{страниц}) = 6$$

$$I_c = 8775 \text{ байт}$$

$k_s$ (СИМВОЛОВ В

строке) = ?

Решение:

$$k = s * c * k_s \Rightarrow k_s = \frac{k}{s * c}$$

$$N = 2^i \Rightarrow 32 = 2^i \Rightarrow 2^5 = 2^i \Rightarrow i = 5 \text{ бит}$$

$$I_c = i * k \Rightarrow k = \frac{I_c}{i} = \frac{8775 * 8}{5} = 14040 \text{ (число символов в сообщении)}$$

$$k_s = \frac{14040}{30 * 6} = \frac{14040}{180} = 78 \text{ символов}$$

Ответ: 78 символов в строке



# Решение задач

## Задача №3

Какое количество  
информации содержит  
сообщение

*1010101111012 ?*



ие решения  
задачи №3

Дано:

$$N = 2$$

$$k = 12 \text{ СИМВ}$$

---

$$I_c = ?$$

Решение:

$$N = 2^i \Rightarrow 2 = 2^i \Rightarrow i = 1 \text{ бит}$$

$$I_c = i * k$$

$$I_c = 1 * 12 = 12 \text{ бит}$$

Ответ: 12 бит



# Единицы измерения

1 бит – двоичная цифра  
*-binary digit*

1 бит = 0 или 1 (да - нет, вкл. -  
выкл.,  
*on – off, TRUE-FALSE*)

1 бит – минимальная  
единица





# Единицы измерения

$1 \text{ байт} = 8 \text{ бит}$

$1 \text{ Кбайт (килобайт)} = 1024 \text{ байт} = 2^{10} \text{ байт}$

$1 \text{ Мбайт (мегабайт)} = 1024 \text{ Кбайт} = 2^{20} \text{ байт}$

$1 \text{ Гбайт (гигабайт)} = 1024 \text{ Мбайт} = 2^{30} \text{ байт}$

$1 \text{ Тбайт (терабайт)} = 1024 \text{ Гбайт} = 2^{40} \text{ байт}$

$1 \text{ Пбайт (петабайт)} = 1024 \text{ Тбайт} = 2^{50} \text{ байт}$



## Решение задач

### Задача №4

Компьютер имеет оперативную память *512* Мбайт. Количество соответствующих этой величине бит больше:

1) *10 000 000 000* бит

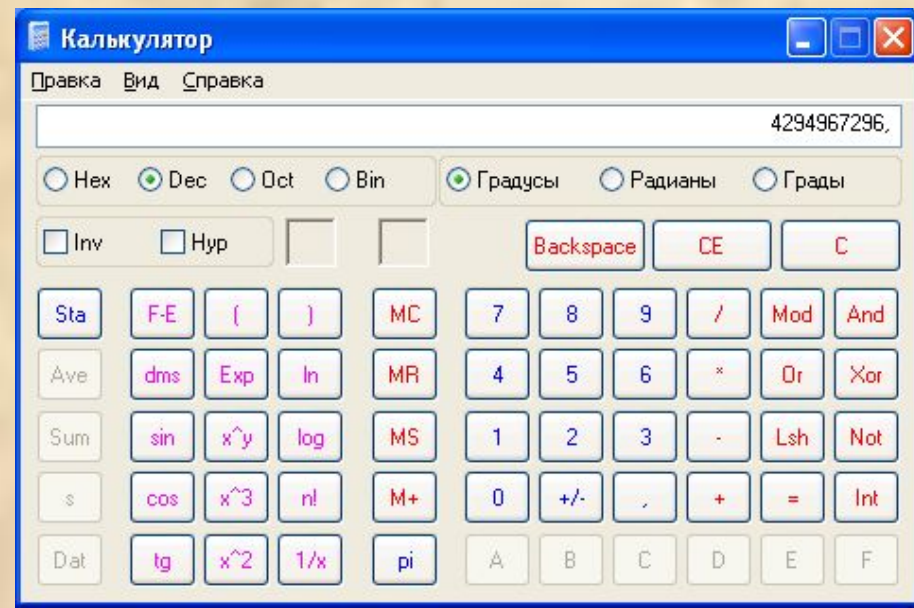
2) *8 000 000 000* бит

3) *6 000 000 000* бит

ие решения  
задачи №4

$$\begin{aligned} 512 \text{ Мб} &= 512 * 1024 \text{ Кб} = \\ &= 512 * 1024 * 1024 \text{ байт} = \\ &= 512 * 1024 * 1024 * 8 \text{ бит} = \\ &= 4\,294\,967\,296 \text{ бит} \end{aligned}$$

Правильный  
ответ: 4)







## Решение задач

### Задача №5

Документ содержит точечную черно-белую фотографию  $10 \times 15$  см. Каждый квадратный сантиметр содержит  $600$  точек, каждая точка описывается  $4$  битами. Каков общий информационный объём

# Оформление решения задачи №5

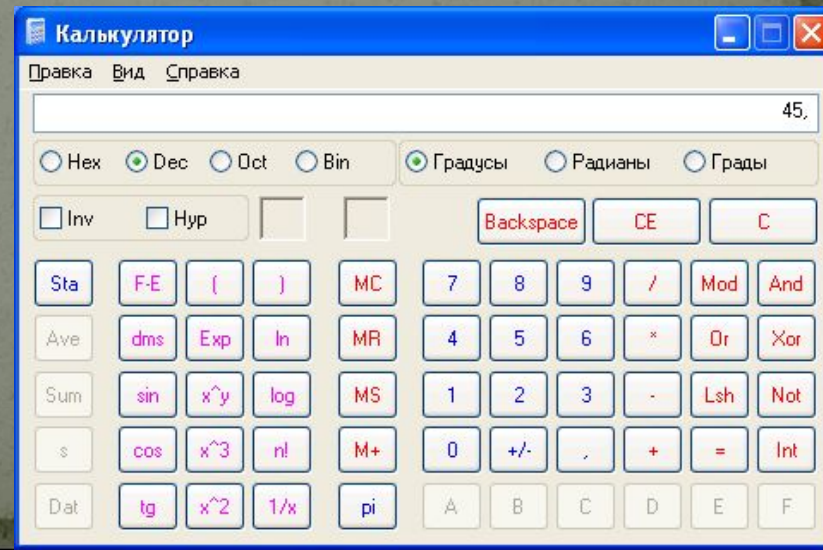
$$10^*15^*600^*4= 360\ 000 \text{ БИТ}$$

$$360\ 000 \text{ БИТ} : 8 = 45\ 000 \text{ БАЙТ}$$

$$45\ 000 \text{ БАЙТ} : 1000 = 45 \text{ КБ}$$

Ответ:

45 КБ







# Вопросы для повторения

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

$$\mathcal{N} = 2^i,$$

$\mathcal{N}$  - количество возможных информационных сообщений,

$i$  – количество информации, которое несет полученное сообщение





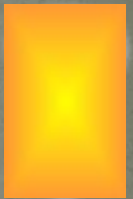
# Вопросы для повторения

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





# Вопросы для повторения

5. Переведите:

2 Мбайта = \_\_\_\_\_ Кбайт     2048

16 бит = \_\_\_\_\_ байт     2

4 байта = \_\_\_\_\_ бит     32



# Домашнее задание

## Решение задач

### самостоятельно

1. Текст составлен с использованием алфавита мощностью 64 символа и содержит 100 символов.

Каков информационный объем текста?  
 $N = 266 \quad 6^*100 = 600$   
бит



# Решение задач самостоятельно

2. Информационный объем текста, подготовленного с помощью компьютера, равен 3,5 Кбайт.

Сколько символов содержит этот текст?

$$3,5 * 1024 / 256$$

3. Объем сообщения, содержащего 2048 символов, составил  $1/512$  часть Мбайта. Какова мощность алфавита, с помощью которого записано сообщение?

$$1024 * 1024 / 512 * 8 = 2048 * i \quad i=8$$



# Итог

# урока

- Что называется «алфавитным подходом»?
- Что такое «мощность алфавита»?

• Как определяется информационный объем текста при использовании алфавитного подхода?