

# Информационный объем

Автор: Харичева О.С., учитель информатики и ИКТ гимназии № 99 г.Екатеринбурга.  
В работе использованы иллюстрации из книги А. А. Дуванова «Азы информатики»  
(художник А. А. Русс) с разрешения автора.

Информационный объем сообщения ( $IO$ ) - это число символов в сообщении ( $M$ ), содержащем информацию, умноженное на информационную емкость одного символа ( $I$ ):

$$IO = M \cdot I$$

Информационная емкость одного символа определяется по формуле Хартли:

$$2^I = N$$

$N$  — количество символов алфавита, в котором записано сообщение.

*Конспект*



Измеряется в битах, байтах, Кб...

Графическая информация может быть представлена в **аналоговой** (бесконечное множество значений изменяется непрерывно) и **дискретной** форме.

Преобразование информации из аналоговой формы в дискретную называется **дискретизацией**.



Экран мониторов собран из элементов, образующих матрицу. Из них, как из точек, собирается изображение. Элементы эти называют **пикселями**.



Для четырёх цветов в качестве такого номера достаточно использовать две двоичные цифры:

Номера цветов в палитре флага

00 — 0-ой цвет (черный)

01 — 1-ый цвет (белый)

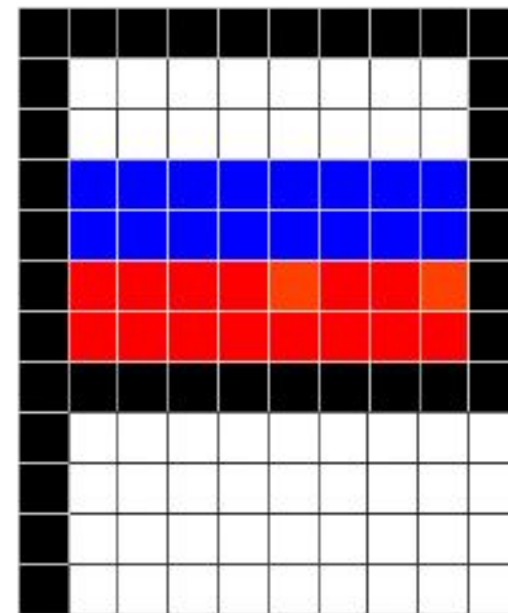
10 — 2-ой цвет (красный)

11 — 3-ий цвет (синий)

Код изображения флага

Флажок будет закодирован следующим образом:

00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00	01	01	01	01	01	01	01	01	00
00	01	01	01	01	01	01	01	01	00
00	11	11	11	11	11	11	11	11	00
00	11	11	11	11	11	11	11	11	00
00	10	10	10	10	10	10	10	10	00
00	10	10	10	10	10	10	10	10	00
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00	01	01	01	01	01	01	01	01	01
00	01	01	01	01	01	01	01	01	01
00	01	01	01	01	01	01	01	01	01
00	01	01	01	01	01	01	01	01	01



Информационный объем растрового изображения ( $IO$ ) - это число пикселей в изображении ( $M$ ), умноженное на информационную емкость одного пикселя ( $I$ ):

$$IO = M \cdot I$$

Информационная емкость одного пикселя определяется по формуле Хартли:

$$2^I = N$$

$N$  — количество цветов, которое используется в растровом изображении.

*Конспект*



Измеряется в битах, байтах, Кб...

# Степени числа 2

степень	число
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024



# Задача

**2005-А3** Обычный дорожный светофор без дополнительных секций подает шесть видов сигналов (непрерывные красный, желтый и зеленый, мигающие желтый и зеленый, красный и желтый одновременно). Электронное устройство управления светофором последовательно воспроизводит записанные сигналы. Подряд записано 100 сигналов светофора. В байтах данный информационный объем составляет

- 1) 37    2) 38    3) 50    4) 100

- 1) Подсчитать информационную емкость одного сигнала (в алфавите 6 сигналов):  $2^I = 6$ ,  $I = 3$  бита.
- 2) Подсчитать информационный объем сообщения :  
100 сигналов \* 3 бита = 300 бит.
- 3) Перевести в байты: 300 бит : 8 = 37,5 байт = 38 байт.

*Конспект*



*Ответ: 2*

# Задача

**2005** Для хранения растрового изображения размером 128x128 пикселей отвели 4 килобайта памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

1)8 2)2 3)16 4)4

1) Подсчитать количество пикселей в изображении:

$$128 \times 128 = 2^7 \times 2^7 = 2^{14}.$$

2) Подсчитать информационный объем одного пикселя :

$$4\text{Кб} : 2^{14} \text{ пикселей} = 2^2 \times 2^{10} \times 2^3 \text{ бит} : 2^{14} = 2 \text{ бита} = 1.$$

3) По формуле Хартли количество цветов =  $2^2 = 4$ .



*Ответ: 4*

# ЕГЭ

2007 Метеорологическая станция ведет наблюдение за влажностью воздуха. Результатом одного измерения является целое число от 0 до 100 процентов, которое записывается при помощи минимально возможного количества бит. Станция сделала 80 измерений. Определите информационный объем результатов наблюдений.

1) 80 бит    2) 70 байт    3) 80 байт    4) 560 байт

1) Подсчитать информационную емкость одного измерения (в алфавите 101 число) по формуле Хартли  $= 7$  бит.

2) Подсчитать информационный объем сообщения

$= 7 \text{ бит} * 80 \text{ измерений} = 560 \text{ бит} : 8 = 70 \text{ байт.}$



*Ответ: 2*

# ЕГЭ

2008 Для передачи секретного сообщения используется код, состоящий из десятичных цифр. При этом все цифры кодируются одним и тем же (минимально возможным) количеством бит. Определите информационный объем сообщения длиной в 150 символов.

1) 600 бит 2) 750 бит 3) 1200 бит 4) 60 байт

1) Подсчитать информационную емкость одного измерения (в алфавите 10 цифр) = 4 бита.

2) Подсчитать информационный объем сообщения  
= 4 бита \* 150 = 600 бит : 8 = 75 байт.



*Ответ: 1*

# ЕГЭ

**2006** Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером  $64 \times 64$  пикселя, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

1)128 2)2 3)256 4)4

1) Подсчитать количество пикселей в изображении:

$$64 \times 64 = 2^6 \times 2^6 = 2^{12}.$$

2) Подсчитать информационный объем одного пикселя :

$$2^I = 256 \text{ цветов, } I = 8 \text{ бит} = 1 \text{ байт.}$$

3) Информационный объем изображения =  $2^{12} \times 1 \text{ байт} =$

$$2^2 \times 2^{10} \text{ байт (1 Кбайт)} = 4 \text{ Кбайт}$$



*Ответ: 4*

# ЕГЭ

**2007** Для хранения растрового изображения размером  $64 \times 64$  пикселя отвели 512 байтов памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

1)16    2)2    3)256    4)1024

1) Подсчитать количество пикселей в изображении:

$$64 \times 64 = 2^6 \times 2^6 = 2^{12}.$$

2) Подсчитать информационный объем одного пикселя :

$$512 \text{ байт} : 2^{12} \text{ пикселей} = 2^9 \times 2^3 \text{ бит} : 2^{12} = 1 \text{ бит.}$$

3) По формуле Хартли количество цветов =  $2^1 = 2$ .



*Ответ: 2*

# ЕГЭ

2008 Для передачи секретного сообщения используется код, состоящий из строчных и прописных букв латинского алфавита. При этом все цифры кодируются одним и тем же (минимально возможным) количеством бит. Определите информационный объем сообщения длиной в 100 символов.

1) 600 бит 2) 500 бит 3) 182 бита 4) 100 байт

1) Подсчитать информационную емкость одного измерения (в алфавите 26 букв \* 2 = 52) = 6 бит.

2) Подсчитать информационный объем сообщения  
= 6 бит \* 100 = 600 бит : 8 = 75 байт.



*Ответ: 1*

# ЕГЭ

2008 Для передачи секретного сообщения используется код, состоящий из строчных букв латинского алфавита. При этом все буквы кодируются одним и тем же (минимально возможным) количеством бит. Определите информационный объем сообщения длиной в 150 символов.

- 1) 208 бит   2) 750 бит   3) 8 бит   4) 150 байт

1) Подсчитать информационную емкость одного измерения (в алфавите 26 букв)  $= 5$  бит.

2) Подсчитать информационный объем сообщения  $= 5 \text{ бит} * 150 = 750 \text{ бит}$ .



*Ответ: 2*



# Практическая работа

Азы информатики –  –  
урок11 – Практикум - Зачет