

# Кодирование графической информации

В памяти компьютера информация об изображении состоит из двоичных кодов каждого пикселя.

Код пикселя — это информация о цвете пикселя

Для получения черно-белого изображения пиксель может принимать только два состояния: светится – не светится (белый – черный). Тогда сколько нужно памяти для кодирования этого пикселя?

Для кодирования  
этого пикселя  
достаточно одного  
бита памяти:  
1 – белый  
0 – черный



1 бит – 2 цвета

Сколько нужно памяти  
для кодирования 4-  
цветного изображения?

Для кодирования 4-  
цветного изображения  
требуется 2 бита, они  
могут принимать 4  
различных состояния

Например:

00 – черный

01 – красный

10 – зеленый

11 – белый





1 бит – 2 цвета

2 бита – 4 цвета

<i>Красный</i>	<i>Зеленый</i>	<i>Синий</i>	<i>Цвет</i>
0	0	0	Черный
0	0	1	Синий
0	1	0	Зеленый
0	1	1	Голубой
1	0	0	Красный
1	0	1	Розовый
1	1	0	Коричневый
1	1	1	Белый

1 бит – 2 цвета

2 бита – 4 цвета

3 бита – 8 цветов

Шестнадцатичервная палитра получается при использовании четырехразрядной кодировки пикселя: к трем битам базовых цветов добавляется один бит интенсивности. Этот бит управляет яркостью всех трех цветов одновременно (интенсивностью трех электронных пучков)

<i>И</i>	<i>К</i>	<i>З</i>	<i>С</i>	<i>Цвет</i>
0	0	0	0	Черный
0	0	0	1	Синий
0	0	1	0	Зеленый
0	0	1	1	Голубой
0	1	0	0	Красный
0	1	0	1	Розовый
0	1	1	0	Коричневый
0	1	1	1	Белый

<i>И</i>	<i>К</i>	<i>З</i>	<i>С</i>	<i>Цвет</i>
1	0	0	0	Темно-серый
1	0	0	1	Ярко-синий
1	0	1	0	Ярко-зеленый
1	0	1	1	Ярко-голубой
1	1	0	0	Ярко-красный
1	1	0	1	Ярко-розовый
1	1	1	0	Ярко-желтый
1	1	1	1	Ярко-белый

1 бит – 2 цвета

2 бита – 4 цвета

3 бита – 8 цветов

4 бита – 16 цветов

$$2^b = K$$

$K$  — количество цветов

$b$  — кол-во бит для их

кодировки

$$2^b = K$$

$$b = \log_2 K$$

основание



$$\log_2 4 = 2$$

$$\log_2 8 = 3$$

$$\log_2 16$$

$$\log_2 32$$

$$\log_4 16$$

$$\log_3 9$$

$$\log_3 27$$

$$\log_2 256$$

$$\log_2 4 = 2$$

$$\log_2 8 = 3$$

$$\log_2 16 = 4$$

$$\log_2 32 = 5$$

$$\log_4 16 = 2$$

$$\log_3 9 = 2$$

$$\log_3 27 = 3$$

$$\log_2 256 = 8$$

$$5^0 = 1$$

$$2^0 = 1$$

$$3^0 = 1$$

$$a^0 = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

$$\log_a 1 = 0$$

$$\log_5 1 = 0$$

$$\log_6 1 = 0$$

$$\log_2 1 = 0$$

$$\log_{208} 1 = 0$$

$$\log_5 25$$

$$\log_5 1$$

$$\log_2 10$$

$$\log_3 32$$

$$\log_5 125$$

$$\log_3 3$$

$$\log_4 1$$

$$\log_4 12$$

$$\log_5 25 = 2$$

$$\log_5 125 = 3$$

$$\log_5 1 = 0$$

$$\log_3 3 = 1$$

$$\log_2 10$$

$$\log_4 1 = 0$$

$$\log_3 32$$

$$\log_4 12$$

$$a^x = b$$

$$x = \log_a b$$



Размер необходимой видеопамяти определяется размером графической сетки дисплея и количеством цветом. Минимальный размер видеопамяти должен быть таким, чтобы в него помещался один кадр (страница) изображения.

Сколько надо памяти,  
чтобы закодировать  
пиксель черно-белого  
изображения?

$$800 * 600 * 1 =$$

$$= 480\,000 \text{ бит} =$$

$$= 60\,000 \text{ байт} \approx 58,6$$

Кбайт

$$I = M * N * b * k$$

I – размер видеопамати,  
необходимый для  
хранения изображения

$M*N$  – размер графической сетки (разрешение)

$b$  - кол-во бит для кодировки

пикселя  $b = \log_2 K$

$k$  – количество страниц (кадров) изображения

$$I = M * N * b * k$$

ИЛИ

$$I = M * N * \log_2 K * k$$

Какой объем видеопамати в  
Кбайтах нужен для хранения  
изображения размером  
640x200 пикселей и  
использующего 16-цветную  
палитру?

$$b = \log_2 K$$

$$b = \log_2 16 = 4$$

$$I = 640 * 200 * 4 * 1 =$$

$$= 512000 \text{ бит} = 64000 \text{ байт}$$

$$= \underline{62,5 \text{ Кбайт}}$$



Какой объем видеопамати в  
Кбайтах нужен для хранения  
изображения размером  
640x480 пикселей и  
использующего 8-цветную  
палитру?

$$b = \log_2 K$$

$$b = \log_2 8 = 3$$

$$I = 640 * 480 * 3 * 1 =$$

$$= 921600 \text{ бит} = 115200 \text{ байт} =$$

$$= \underline{112,5 \text{ Кбайт}}$$

Дисплей работает с 8-ти цветной палитрой в режиме **640x400** пикселей. Изображение занимает 2 страницы видеопамяи. Какой объем видеопамяи в **Кбайтах** нужен для хранения этого изображения?

$$b = \log_2 K$$

$$b = \log_2 8 = 3$$

$$I = 640 * 400 * 3 * 2 =$$

$$= 1536000 \text{ бит} = 192000 \text{ байт}$$

$$= \underline{187,5 \text{ Кбайт}}$$

Дисплей работает с 16-ти цветной палитрой в режиме **640x200** пикселей. Изображение занимает 3 страницы видеопамяи. Какой объем видеопамяи в **Кбайтах** нужен для хранения этого изображения?

$$b = \log_2 K$$

$$b = \log_2 16 = 4$$

$$I = 640 * 200 * 4 * 3 =$$

$$= 1536000 \text{ бит} = 192000 \text{ байт}$$

$$= \underline{187,5 \text{ Кбайт}}$$

Дисплей работает с 16-ти цветной палитрой в режиме 640x400 пикселей. Для кодирования изображения требуется 250 Кбайт. Сколько страниц видеопамати оно занимает?

$$I = M * N * \log_2 K * k$$

$$250 \text{ Кбайт} = 640 * 400 * \log_2 16 * k$$

$$250 \text{ Кбайт} = 2048000 \text{ бит}$$

$$2048000 = 640 * 400 * 4 * k$$

$$k = 2 \quad \text{Ответ: 2 страницы}$$



Дисплей работает с 32-ти цветной палитрой в режиме 800x640 пикселей. Для кодирования изображения требуется 937,5 Кбайт. Сколько страниц видеопамяти оно занимает?

$$I = M * N * \log_2 K * k$$

$$937,5 \text{ Кбайт} = 800 * 640 * \log_2 32 * k$$

$$937,5 \text{ Кбайт} = 7\,680\,000 \text{ бит}$$

$$7\,680\,000 = 640 * 400 * 4 * k$$

$$k = 3 \quad \text{Ответ: 3 страницы}$$

СКОЛЬКО ЦВЕТОВ МОЖНО  
МАКСИМАЛЬНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ  
ХРАНЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ  
РАЗМЕРОМ **640x200** ПИКСЕЛЕЙ,  
ЕСЛИ ОБЪЕМ ВИДЕОПАМЯТИ - **90**  
Кбайт?

$$I = M * N * \log_2 K * k$$

$$90 \text{ Кбайт} = 640 * 200 * \log_2 K * 1$$

$$90 \text{ Кбайт} = 737\,280 \text{ бит}$$

$$737\,280 = 640 * 200 * \log_2 K * 1$$

$$\log_2 K = 5,76$$

$$K = 2^5 = 32 \quad \text{Ответ: } 32 \text{ цвета}$$

СКОЛЬКО ЦВЕТОВ МОЖНО  
МАКСИМАЛЬНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ  
ХРАНЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ  
РАЗМЕРОМ **500x300** ПИКСЕЛЕЙ,  
ЕСЛИ ОБЪЕМ ВИДЕОПАМЯТИ - **50**  
Кбайт?

$$I = M * N * \log_2 K * k$$

$$50 \text{ Кбайт} = 500 * 300 * \log_2 K * 1$$

$$50 \text{ Кбайт} = 409\,600 \text{ бит}$$

$$409\,600 = 500 * 300 * \log_2 K * 1$$

$$\log_2 K = 2,73$$

$$K = 4$$

Ответ: 4 цвета

Видеопамять имеет объем, в котором может храниться 4-х цветное изображение размером 640x400. Какого размера изображение можно хранить в том же объеме памяти, если оно будет использовать 2-х цветную палитру?

$$I = M * N * \log_2 K * k$$

$$I = 640 * 400 * \log_2 4 * 1$$

$$I = 512\,000 \text{ бит}$$

$$512\,000 = M * N * \log_2 2 * 1$$

$$M * N = 512\,000$$

$$M * N = 800 * 640$$



Видеопамять имеет объем, в котором может храниться 8-х цветное изображение размером 800x640. Какого размера изображение можно хранить в том же объеме памяти, если оно будет использовать 4-х цветную палитру?

$$I = M * N * \log_2 K * k$$

$$I = 800 * 640 * \log_2 8 * 1$$

$$I = 1\,536\,000 \text{ бИТ}$$

$$1\,536\,000 = M * N * \log_2 4 * 1$$

$$M * N = 768\,000$$

$$M * N = 960 * 800$$

В процессе преобразования  
растрового графического  
файла количество цветов  
уменьшилось с 256 до 4. Во  
сколько раз уменьшился  
размер файла?

$$I_6 = M * N * \log_2 K_6 * k$$

$$I_c = M * N * \log_2 K_c * k$$

$$I_6 = M * N * \log_2 256 * k$$

$$I_c = M * N * \log_2 4 * k$$

$$\frac{I_6}{I_c} = \frac{M * N * \log_2 256 * k}{M * N * \log_2 4 * k} =$$

$$= \frac{\log_2 256}{\log_2 4} = \frac{8}{2} = 4$$

Ответ: в 4 раза

В процессе преобразования  
растрового графического  
файла количество цветов  
уменьшилось с 4096 до 16. Во  
сколько раз уменьшился  
размер файла?

$$I_6 = M * N * \log_2 K_6 * k$$

$$I_c = M * N * \log_2 K_c * k$$

$$I_6 = M * N * \log_2 4096 * k$$

$$I_c = M * N * \log_2 16 * k$$

$$\frac{I_6}{I_c} = \frac{M * N * \log_2 4096 * k}{M * N * \log_2 16 * k} =$$

$$= \frac{\log_2 4096}{\log_2 16} = \frac{12}{4} = 3$$

Ответ: в 3 раза



Для кодирования  
красного цвета служит  
код 01. Сколько цветов  
содержит палитра?

Для кодирования  
красного цвета служит  
код 100. Сколько цветов  
содержит палитра?

Голубой цвет на одном компьютере кодируется кодом 0011, а на другом 011. Разрешающая способность дисплеев обоих компьютеров составляет 640x200 пикселей. Каков объем страницы видеопамяи на этих компьютерах?

$$I_1 = 640 * 200 * 4 * 1$$

$$I_2 = 640 * 200 * 3 * 1$$

$$I_1 = 62,5 \text{ Кбайта}$$

$$I_2 = 46,875 \text{ Кбайта}$$

Окно текстового редактора содержит 40 строк по 80 символов в строке. Окно графического редактора, работающего в двухцветном режиме – 80x60 пикселей.

Сравнить объемы памяти, необходимые для хранения текста, занимающего все окно текстового редактора, и для кодирования картинки, занимающей все рабочее поле графического редактора

$$I_T = 40 * 80 = 3200 \text{ байт}$$

$$I_K = 80 * 60 * \log_2 2 * 1 =$$
$$= 4800 \text{ бит} = 600 \text{ байт}$$

Д/3 №2

TECT