

Кодирование графической информации



Количество информации, которое используется для кодирования цвета точки изображения, называется **глубиной цвета**.

В процессе дискретизации используются различные **палитры цветов** (наборы цветов, которые могут принять точки изображения).

Количество цветов **N** в палитре и количество информации **I**, необходимое для кодирования цвета каждой точки, могут быть вычислены по формуле: **$N=2^I$**

Пример:

Для кодирования черно-белого изображения (без градации серого) используются всего два цвета – черный и белый. По формуле $N=2^I$ можно вычислить, какое количество информации необходимо, чтобы закодировать цвет каждой точки:

$$2=2^I \implies 2=2^1 \implies I = 1 \text{ бит}$$

Для кодирования одной точки черно-белого изображения достаточно 1 бита.

Глубина цвета и количество цветов в палитре

Глубина цвета, I (битов)	Количество цветов в палитре, N
8	$2^8 = 256$
16	$2^{16} = 65\,536$
24	$2^{24} = 16\,777\,216$

Зная глубину цвета, можно вычислить количество цветов в палитре.

Задачи:

1. Растровый графический файл содержит черно-белое изображение с 16 градациями серого цвета размером 10x10 пикселей. Каков информационный объем этого файла?

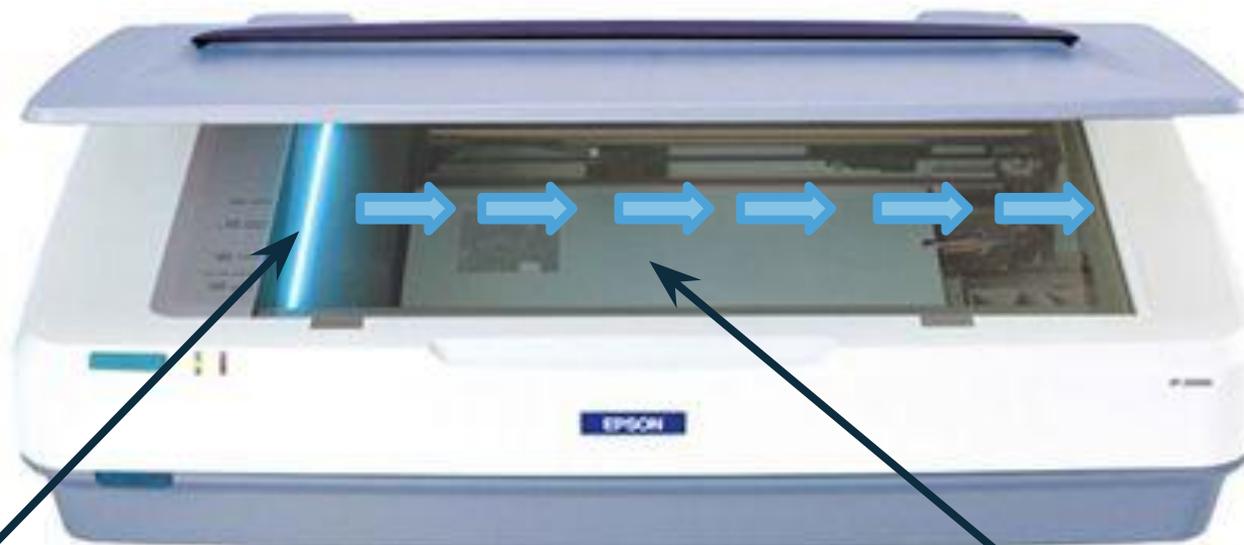
Решение: $16 = 2^4$; $10 * 10 * 4 = 400$ бит

2. 256-цветный рисунок содержит 120 байт информации. Из скольких точек он состоит?

Решение:

$120 \text{ байт} = 120 * 8 \text{ бит}; 265 = 2^8 (8 \text{ бит} - 1 \text{ точка}).$
 $120 * 8 / 8 = 120$

Качество растровых изображений, полученных в результате сканирования, зависит от разрешающей способности сканера.



Оптическое разрешение – количество светочувствительных элементов на одном дюйме полосы

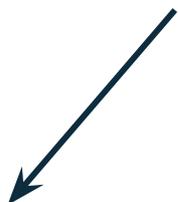
например, 1200 dpi

Аппаратное разрешение – количество «микрошагов» светочувствительной полосы на 1 дюйм изображения

например, 2400 dpi

Растровые изображения на экране монитора

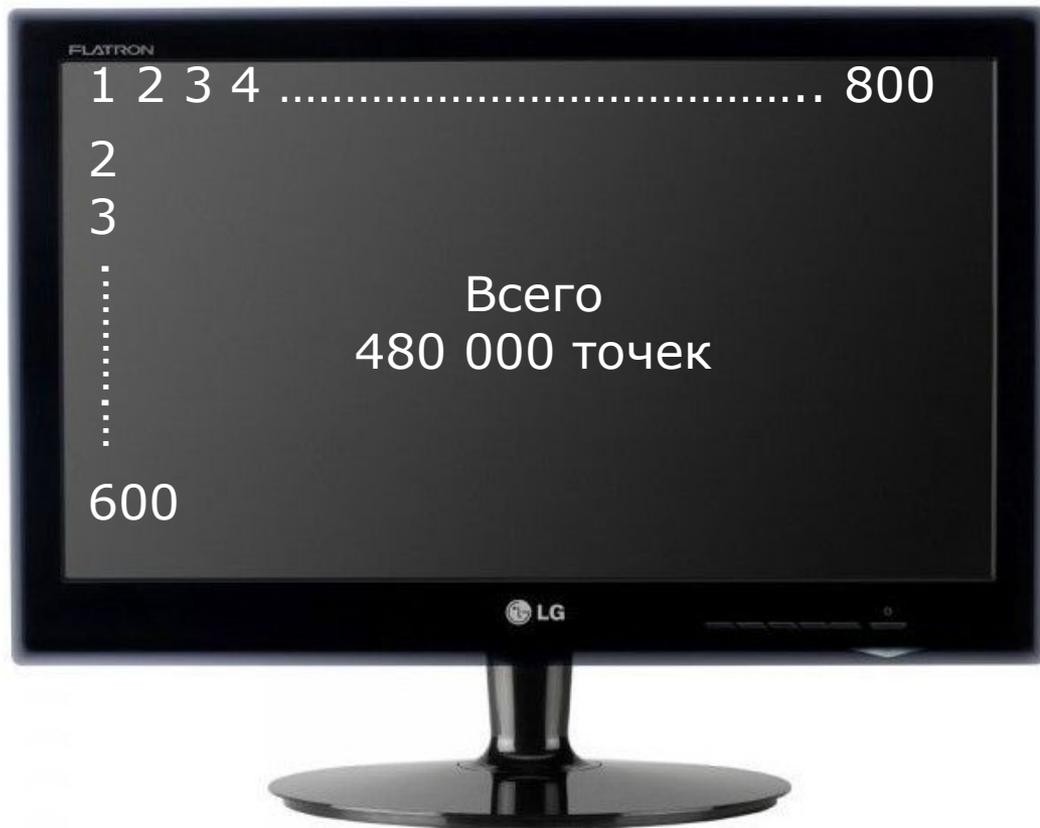
Качество изображения на экране монитора зависит от величины **пространственного разрешения** и **глубины цвета**.



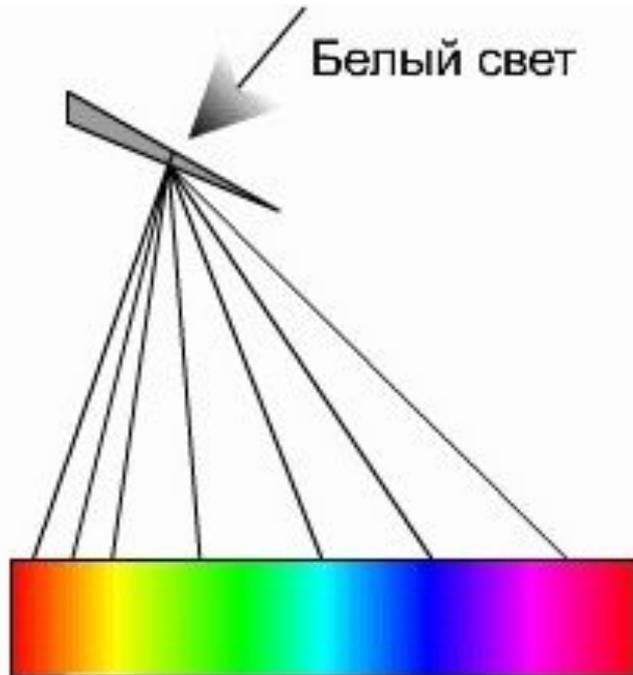
определяется как
произведение количества
строк изображения на
количество точек в
строке

характеризует
количество цветов,
которое могут принимать
точки изображения
(измеряется в битах)

Формирование растрового изображения на экране монитора



Видеопамять	
Номер точки	Двоичный код цвета точки
1	01010101
2	10101010
.....	
800	11110000
.....	
480 000	11111111



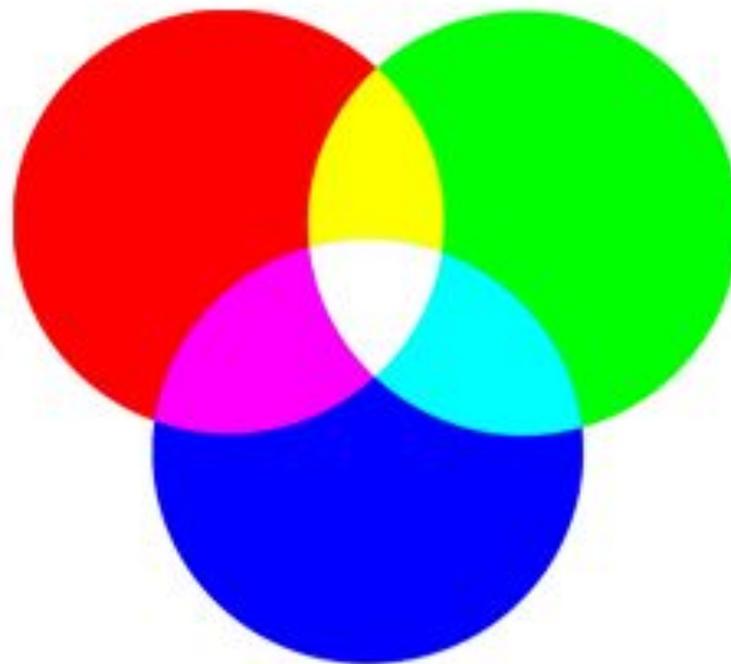
Белый свет может быть разложен при помощи природных явлений или оптических приборов на различные цвета спектра:

- **красный**
- **оранжевый**
- **желтый**
- **зеленый**
- **голубой**
- **синий**
- **фиолетовый**



Человек воспринимает цвет с помощью цветовых рецепторов (колбочек), находящихся на сетчатке глаза. Колбочки наиболее чувствительны к **красному**, **зеленому** и **синему** цветам.

Палитра цветов в системе цветопередачи RGB



В системе цветопередачи RGB палитра цветов формируется путём сложения **красного**, **зеленого** и **синего** цветов.

Цвет палитры *Color* можно определить с помощью формулы:

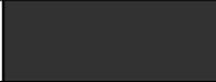
$$\mathbf{Color = R + G + B}$$

При этом надо учитывать глубину цвета — количество битов, отводимое в компьютере для кодирования цвета.

Для глубины цвета 24 бита (8 бит на каждый цвет):

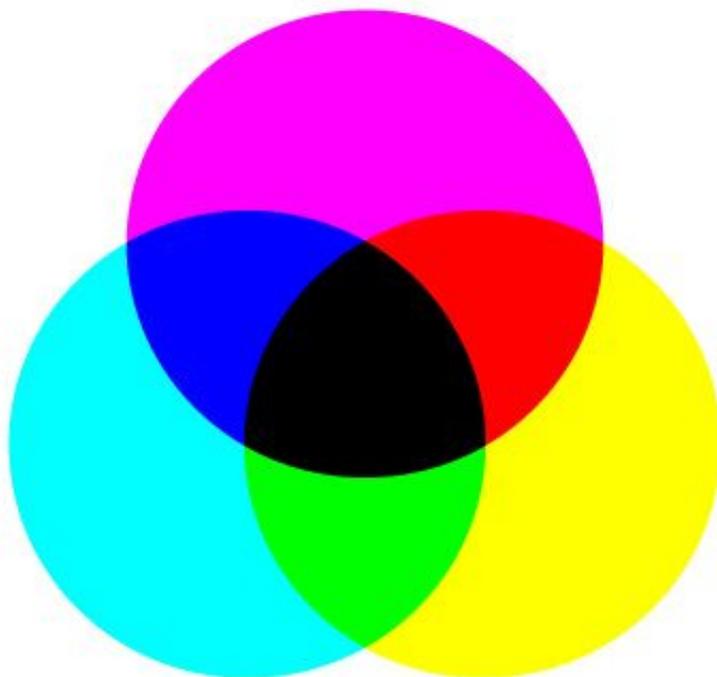
$$0 \leq \mathbf{R} \leq 255, 0 \leq \mathbf{G} \leq 255, 0 \leq \mathbf{B} \leq 255$$

Формирование цветов в системе цветопередачи RGB

Цвет	Формирование цвета
Черный	 $Black = 0 + 0 + 0$
Белый	 $White = R_{max} + G_{max} + B_{max}$
Красный	 $Red = R_{max} + 0 + 0$
Зеленый	 $Green = 0 + G_{max} + 0$
Синий	 $Blue = 0 + 0 + B_{max}$
Голубой	 $Cyan = 0 + G_{max} + B_{max}$
Пурпурный	 $Magenta = R_{max} + 0 + B_{max}$
Желтый	 $Yellow = R_{max} + G_{max} + 0$

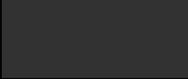
Цвета в палитре RGB формируются путём сложения базовых цветов, каждый из которых может иметь различную интенсивность.

Палитра цветов в системе цветопередачи СМУК



В системе цветопередачи СМУК палитра цветов формируется путём наложения **голубой**, **пурпурной**, **жёлтой** и **черной** красок.

Формирование цветов в системе цветопередачи СМΥΚ

Цвет	Формирование цвета
Черный	 $Black = C + M + Y = W - G - B - R = K$
Белый	 $White = (C = 0, M = 0, Y = 0)$
Красный	 $Red = Y + M = W - G - B = R$
Зеленый	 $Green = Y + C = W - R - B = G$
Синий	 $Blue = M + C = W - R - G = B$
Голубой	 $Cyan = C = W - R = G + B$
Пурпурный	 $Magenta = M = W - G = R + B$
Желтый	 $Yellow = Y = W - B = R + G$

Цвета в палитре СМΥΚ формируются путем вычитания из белого цвета определенных цветов.

Цвет палитры *Color* можно определить с помощью формулы:

$$\text{Color} = \text{C} + \text{M} + \text{Y}$$

Интенсивность каждой краски задается в процентах:

$$0\% \leq \text{C} \leq 100\%, 0\% \leq \text{M} \leq 100\%, 0\% \leq \text{Y} \leq 100\%$$

Смешение трех красок – голубой, желтой и пурпурной – должно приводить к полному поглощению света, и мы должны увидеть черный цвет. Однако на практике вместо черного цвета получается грязно-бурый цвет. Поэтому в цветовую модель добавляют еще один, истинно черный цвет – *blacK*.

Расширенная палитра получила название **СМУК**.

Задачи:

1. Рассчитайте объём памяти, необходимый для кодирования рисунка, построенного при графическом разрешении монитора 800x600 с палитрой 32 цвета.

Решение:

$$800 * 600 * 5 \text{ бит} = 2400000 \text{ бит} : 8 : 1024 = 293 \text{ Кбайт}$$

2. Какой объём видеопамати необходим для хранения четырех страниц изображения при условии, что разрешающая способность дисплея 640x480 точек, а глубина цвета 32?

Решение:

$$640 * 480 * 5 * 4 = 6144000 \text{ бит} : 8 : 1024 = 750 \text{ Кбайт}$$