ГРАФИКА

1. Для хранения растрового изображения нужно выделить в памяти

$$V = K \cdot i \text{ бит}, \text{ где}$$

K – количество пикселей

i – глубина цвета (разрядность кодирования)

2. количество пикселей изображения K вычисляется как произведение ширины рисунка на высоту (в пикселях) $K = B * H$

3. глубина кодирования – это количество бит, которые выделяются на хранение цвета одного пикселя $i = \log_2 K$

Глубина цвета и количество цветов в палитре

Глубина цвета, i (бит)	Количество цветов в палитре, N
1пиксель = 1 бит	$2^1=2$ (чёрно-белое)
1пиксель = 8 бит	$2^8 = 256$
1пиксель = 16 бит	$2^{16} = 65\ 536$
1пиксель = 24 бит	$2^{24} = 16\ 777\ 216$

Тип №1.

Какой минимальный объем памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером **160 x 160** пикселей при условии, что в изображении могут использоваться **256** различных цветов.

Решение.

Используем формулу ***V = K * i***

1. Количество пикселей- K = 160*160= 2^3*20*2^3*20=400*2^6 = **25*2^{10}**
2. Глубина цвета (количество бит на пиксель) $i = \log_2 N = \log_2 256 = 8$

   $N=2^i$, где N=256
3. Объём памяти V= **25*2^{10} * 8 =25 * 2^{10} *2^3 = 25 * 2^{10} *2^3 / 2^{13}= 25 Кбайт**

Тип №2

Рисунок размером 32 на 64 пикселя занимает в памяти 512 байт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.

Решение.

1. Количество пикселей- **К = В*Н = 32*64 = 2048**
2. Глубина цвета (количество бит на пиксель) - ***i*** **= V/ В*Н =** 512*8 = 4096 бит/2048 =2 бита
3. Количество цветов в палитре – **N= 2^i= 2^2 = 4 цвета**

Тип №3

После преобразования растрового 256-цветного графического файла в 4-цветный формат его размер уменьшился на 18 Кбайт. Сколько Кбайт занимал исходный файл ?

Решение.

По формуле объема файла изображения имеем: ***V = K*i,***

где ***K*** — общее количество пикселей,

i — глубина цвета (количество бит, выделенное на 1 пиксель)

i можно найти, зная количество цветов палитры: кол-во цветов **N = 2^i:**

до преобразования: ***i*** = 8 ($N = 2^8 = 256$)

после преобразования: ***i*** = 2 ($N = 2^2 = 4$)

Решение

Составим систему уравнений на основе имеющихся сведений, примем за x количество пикселей:

$$V = x*8$$

$$(V-18)_{\textbf{после}} = x*2$$

Выразим x в первом уравнении:

$$x=V/8$$

Подставим во второе уравнение и найдем **V** (объем файла):

$$V-18 = V/4$$

$$4V-V = 72$$

$$3V = 72$$

$$V = \mathbf{24}$$

Ответ: 24 Кбт

Тип №3

После преобразования растрового графического файла его объем уменьшился в 2 раза. Сколько цветов было в палитре первоначально, если после преобразования было получено растровое изображение **того же разрешения** в 16-цветной палитре?

k- количество точек (оно не изменится)

До преобразования:	После преобразования:
x- вес 1 точки	вес 1 точки = 4 бита ($16=2^4$)
Объём изображения = **k*x**	Объём изображения = **k*4**

Из условия задачи: k*x/2=k*4, (сокращаем на k, т.к. это константа)
x/2= 4, x = 8 бит

2^8=256 цветов в палитре до преобразования изображения

Ответ: 256 цветов

Тип №3

В процессе преобразования растрового графического изображения количество цветов уменьшилось с 512 до 8. Во сколько раз уменьшился информационный объём файла?

Решение.

По формуле количества цветов $\mathbf{N = 2^i}$

Для кодирования 512 цветов необходимо 9 бит. $512 = 2^9$

Для кодирования 8 цветов необходимо 3 бита. $8 = 2^3$

Таким образом, количество бит для кодирования каждого пикселя уменьшилось в 3 раза (9 и 3).

Следовательно, объём файла уменьшится в 3 раза, т.к. **V и i** находятся в прямой зависимости.

Ответ: в 3 раза

Тип №4

Цветное изображение было оцифровано и сохранено в виде файла без использования сжатия данных. Размер исходного файла – 42 Мбайт.

Затем то же изображение было оцифровано повторно с разрешением в 2 раза меньше и глубиной кодирования цвета в 4 раза больше по сравнению с первоначальными параметрами.

Сжатие данных не производилось.

Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной оцифровке.

Решение.

По формуле объема файла изображения имеем: ***V = K*i***, где

K— общее количество пикселей или разрешение,

i — глубина цвета (количество бит, выделенное на 1 пиксель)

Но разрешение на самом деле имеет два сомножителя

(**пикселей по ширине * пикселей по высоте**).

Поэтому при уменьшении разрешения в два раза, уменьшаются оба числа,

т.е. ***K*** **уменьшится в 4 раза вместо двух.**

Составим систему уравнений на основе имеющихся сведений, в которой первое уравнение будет соответствовать данным до преобразования файла, а второе уравнение — после:

$$42 = K*i$$

$$V = K/4 * 4*i$$

или

$$42 = K*i$$

$$V = K * i$$

Выразим K в первом уравнении: $K = 42/i$

Подставим во второе уравнение и найдем V (объем файла):

$$V = (42/i) * i$$

$V = 42$

Ответ: 42

Тип №5

Сканируется изображение размером 10х10 см. Разрешающая способность сканера 600 dpi. Глубина цвета составляет 32 бита. Чему равен объём файла в Мбайтах?

Решение.

Способ №1

600 dpi – это 600 точек на дюйм. 1 дюйм =2,5 см

Переводим 600 dpi в точки на см → 600 : 2,5= 240 точек на см

Изображение 10х10 = 240*10*240*10=5760000 точек всего

Объём файла = 32 * 5760000 = $2^5*2^{10}*9*5^4 = 2^{15}*5^4*9$ бит $/2^{13}$ =

= 4*625*9 Кбайт= 22500 Кбайт/1024= 21,97 Мбайт

Способ №2

Прежде всего, переведем сантиметры в дюймы. 1 дюйм =2,54 см

10/2,54 = 4 дюйма (приблизительно). Т.е. изображение - **4х4 дюйма.**

Значит, с учетом разрешающей способности сканера изображение

разобьется на **4х4х600х600 пикселей.**

1 пиксель кодируется 32 битами. Отсюда все изображение закодируется

32х16х600х600= 21,97Мб ≈22Мб (приблизительно)

Определить информационный объём фотографии (10 х 15) см отсканированной с разрешением 300 ppi с использованием палитры в 256 цветов.

Решение

Объём отсканированного изображения:

$$V = K * ppi^2 * i$$

K- разрешение(количество пикселей)

i – глубина цвета

ppi – разрешение сканера

Решение.

Переводим размер изображения в дюймы

10/2,5=4 дюйма; 15/2,5=6 дюймов,

т.е. изображение (10 х 15) см= (4 х 6) дюймов

i=8 бит

V= 4*6*300*300*8=2,05 Мб

Ответ: 2 Мбт

Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 800 ppi и цветовой системой, содержащей 2^{16} = 65 536 цветов.

Методы сжатия изображений не используются.

Средний размер отсканированного документа составляет 16 Мбайт.

В целях экономии было решено перейти на разрешение 400 ppi и цветовую систему, содержащую 2^{12} = 4 096 цветов.

Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?

Услов
ие

До преобразования	Для повышения качества
V=16 Мбт i=2^{16}=65536 цветов 800 ppi	**V=?** i=2^{12}=4096 цветов 400 ppi

Решение.

Изменение разрешения

$$\frac{800 * 800}{400 * 400} = \frac{64}{16} = 4$$

Изменение количества цветов

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

Объём файла

$$\frac{16 * 3}{4 * 4} = 3$$

Ответ: 3 Мб

Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением **400 ppi**. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет **2 Мбайта.** В целях экономии было решено перейти на разрешение **100 ppi** и цветовую систему, содержащую **64 цвета**. Средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами, составляет **96 Кбайт**.

Определите количество цветов в палитре **до** оптимизации.

До оптимизации	После оптимизации
V=2Мбайт 400 ppi k-? i-?	V = 96Кбайт 100 ppi k-? N= 64цвета

Решени
е

1. Находим разрешение: $K=\frac{V}{ppi^2 * i} = \frac{2^{17}}{100^2 * 6} = \frac{2^{17}}{10000}$

2. Подставляем найденное значение в формулу объёма до оптимизации:

$$2^{24} = \frac{2^{17} * 400 * 400}{10000} * i$$

3. Находим глубину цвета i

$$i = \frac{2^{24} * 10000}{2^{17} * 16000} = \frac{2^{24}}{2^{21}} = 2^3 = 8 \text{ бит}$$

4. Количество цветов в палитре $N = 2^8 = 256$

Ответ:

Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 300 ppi и цветовой системой, содержащей 2^{24} = 16 777 216 цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 3 Мбайт. В целях экономии было решено перейти на разрешение 100 ppi и цветовую систему с уменьшенным количеством цветов. Средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами, составляет 128 Кбайт. Определите количество цветов в палитре **после** оптимизации.

До оптимизации	После оптимизации
V=3 Мбт	V= 128 Кбт
i=2^{24}=16 777 216 цветов	**i = ?**
300 ppi	100 ppi
$К_1$-?	$К_2$-?
	N=?

Решение.

До оптимизации	После оптимизации
V=3 Мбт	V= 128 Кбт
i=2^{24}=16 777 216 цветов	i = ?
300 ppi	100 ppi
$К_1$-?	$К_2$-?

Количество пикселей $K_1 = \frac{V}{i*ppi^2} = \frac{3*2^{23}}{24*300*300} = \frac{2^{20}}{90000}$

$K_1=K_2$

Количество пикселей $K_2 = \frac{V}{i*ppi^2} = \frac{2^{20}}{i*100*100}$

$$\frac{2^{20}}{90000} = \frac{2^{20}}{i*100*100}$$

$$i = \frac{2^{20}*90000}{2^{20}*10000} = 9 \text{ бит}$$

$N = 2^9 = 512$ цветов

Ответ: 512 цветов.

Самостоятельно

1. Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 600 ppi и цветовой системой, содержащей 2^{24} = 16 777 216 цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 16 Мбайт. В целях экономии было решено перейти на разрешение 300 ppi и цветовую систему, содержащую 64 цвета. Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?

2. Автоматическая камера производит растровые изображения размером **200×256** пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать **65** Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

3. Камера делает фотоснимки размером 1600×1200 пикселей. На хранение одного кадра отводится 1 Мбайт. Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.

4. Цвет пикселя определяется тремя составляющими: голубой, пурпурный и жёлтый. Под каждую составляющую одного пикселя отвели по 4 бита. В какое количество цветов можно раскрасить пиксель?

Ответы:

№1-1 Мб

№2 – 1024

№3 – 16

№4 **Решение.**

На весь пиксель необходимо i=4*3=12 бит.

Количество цветов K= 2^i = 2^{12}= 4096 цветов