Представление графической информации

Качество изображения зависит от разрешающей способности экрана и глубиной цвета.

Качество изображения определяется *разрешающей способностью* монитора – количеством точек, из которых оно складывается. В современных ПК обычно используются три основные разрешающие способности экрана: 800·600, 1024·768, 1280·1024.

Цветные изображения формируются в соответствии с двоичным кодом цвета каждой точки, хранящимся в видеопамяти. Цветные изображения могут иметь различную *глубину цвета*, которая задается количеством битов, используемым для кодирования цвета точки. Наиболее распространенными значениями глубины цвета являются 8, 16, 24 или 32 бита.

Каждый цвет можно рассматривать как возможное состояние точки, тогда количество цветов N , отображаемых на экране монитора, может быть вычислено по формуле: $N = 2^i$, где i – глубина цвета (бит).

Для того, чтобы на экране монитора формировалось изображение, информация о каждой его точке должна храниться в видеопамяти компьютера. Поэтому необходимый объем видеопамяти для хранения изображения, очевидно, будет равен произведению количества точек на глубину кодирования каждой точки. Т. о. $I = K \cdot i$, где I - объем видеопамяти, K – количество точек в изображении, i – глубина цвета (бит).

Задача 1. Определите объем видеопамяти компьютера, который необходим для реализации графического режима монитора с разрешающей способностью 800·600 точек и палитрой из 65536 цветов.

Решение. Обозначим I – объем видеопамяти компьютера, N – количество цветов в палитре, i – глубина цвета, K – разрешающая способность монитора.

Краткая запись условия	Решение
$K = 800 \cdot 600$ точек. $N = 65536$ цв. $I = ?$	Основные формулы: $I = K \cdot i$ (*), $N = 2^i$ (**) Из формулы (**) найдем i : $i = \log_2 N = \log_2 65536 = 16$ бит. По формуле (*): $I = 800 \cdot 600 \cdot 16 \text{ бит} = 937,5 \text{ Кбайт}$

Ответ: 937,5 Кбайт.

Задача 2. Определите максимальную возможную разрешающую способность экрана для монитора с диагональю 15" и размером точки экрана 0,28 мм.

Решение. Выразим размер диагонали в сантиметрах: $2,54 \text{ см} \cdot 15 = 38,1 \text{ см}$.

Соотношение между высотой и шириной экрана 0,75.

Определим ширину экрана.

Пусть ширина экрана равна L , тогда высота равна $0,75L$. По теореме Пифагора имеем:

$$\begin{aligned}L^2 + (0,75L)^2 &= (38,1)^2, \\1,5625L^2 &= 1451,61, \\L^2 \approx 929 &\Rightarrow L \approx 30,5 \text{ см.}\end{aligned}$$

Количество точек по ширине экрана равно: $305 \text{ мм} : 0,28 \text{ мм} = 1089$. Поэтому максимально возможным стандартным разрешением экрана монитора является $1024 \cdot 768$.

Ответ: $1024 \cdot 768$.

Задача 3. (ЦТ) В цифровой фотокамере с разрешением 1024×512 точек, объемом встроенной памяти 3 Мбайт и коэффициентом сжатия видеоданных – 16 может быть записано 32 кадра. Какова битовая глубина представления цвета в фотокамере?

Решение. Обозначим I - объемом встроенной памяти, R – разрешение, X – количество кадров, i - битовая глубина представления цвета в фотокамере. Объем можно найти по формуле: $I = R \cdot i \cdot X$

Т.к. коэффициент сжатия видеоданных - 16, то объем файла уменьшается в 16 раз. Поэтому битовую глубину можно вычислить следующим образом: $i =$

$$\frac{I \cdot 16}{R \cdot X} = \frac{3 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 8 \cdot 16}{1024 \cdot 512 \cdot 32} = 24 \quad (\text{бита}).$$

Ответ: 24 бита.

Задача 4. Сканируется цветное изображение размера 10×10 см. Разрешающая способность сканера 600 dpi и глубина цвета 32 бита. Какой информационный объем будет иметь полученный графический файл?

Решение. Обозначим I – объем графического файла, i – глубина цвета, K – размер изображения.

Краткая запись условия	Решение
$K=10 \cdot 10$ см. $i = 32$ бита.	Основная формула $I = K \cdot i$ (*) Разрешающая способность сканера

чек использовались N уровней серого. Какой объем памяти потребуется для хранения такого изображения, если каждой точке изображения соответствует один из N уровней серого?

1. $R=128 \times 64, N=8$;
2. $R=128 \times 64, N=64$;
3. $R=32 \times 32, N=256$;
4. $R=64 \times 32, N=16$.

8. Чему равен минимальный объем видеопамати для хранения изображения экрана размером R точек при палитре из N цветов, если:

1. $R=1024 \times 768, N=16$;
2. $R=640 \times 480, N=256$;
3. $R=640 \times 480, N=16$;
4. $R=512 \cdot 128, N=256$.

9. Достаточно ли видеопамати объемом 256 Кбайт для работы монитора в режиме 640×480 и палитрой из 16 цветов?

10. В процессе преобразования растрового графического изображения количество цветов уменьшилось с 65536 до 16. Во сколько раз уменьшится объем занимаемой им памяти?

11. В процессе преобразования растрового графического изображения количество цветов увеличилось с 16 до 4 294 967 296. Во сколько раз увеличился объем, занимаемый им в памяти?

12. Сканируется цветное изображение размера K см. Разрешающая способность сканера R и глубина цвета i бит. Какой информационный объем будет иметь полученный графический файл?

1. $K=21 \times 29,7; R=1200 \text{ dpi}, i=24$;
2. $K=21 \times 29,7; R=600 \text{ dpi}, i=32$.

13. 256-цветный рисунок содержит 120 байт информации. Из скольких точек он состоит?

14. Для хранения растрового изображения размером R пикселей отвели память объемом I . Какое максимально возможное число цветов в палитре изображения?

1. $R=512 \times 128, I=64 \text{ Кбайт}$;
2. $R=128 \times 128, I=4 \text{ Кбайт}$;
3. $R=64 \times 32, I=512 \text{ байт}$.

15. Дисплей работает с 256 – цветной палитрой в режиме 640×400 пикселей. Для кодировки изображения требуется 1250 Кбайт. Сколько страниц видеопамати оно занимает?

16. В цифровой фотокамере с разрешением R точек, объемом встроенной памяти I и коэффициентом сжатия видеоданных – 16 может быть записано X кадров. Какова битовая глубина представления цвета в фотокамере?

1. $R=1024 \times 1024$, $I=4$ Мбайт, $X=32$;
2. $R=1024 \times 512$, $I=1$ Мбайт, $X=16$;
3. $R=1024 \times 1024$, $I=3$ Мбайт, $X=16$.

17. Какие графические режимы работы монитора может обеспечить видеопамять объемом в 1 Мбайт?

18. Объем страницы видеопамати – 125 Кбайт. Графический дисплей работает с 16 – цветной палитрой. Какова разрешающая способность графического дисплея?

19. Для размещения одного символа в текстовом режиме используется матрица 8×8 , количество текстовых строк равно 75, а знакомест в строке — 100. Вычислить разрешающую способность дисплея.

20. Определите соотношение между высотой и шириной экрана монитора для различных графических режимов. Различается ли это соотношение для различных режимов?

1. 640×480 ;	4. 1152×864 ;
2. 800×600 ;	5. 1280×1024 .
3. 1024×768 ;	

21. Определите максимальную возможную разрешающую способность экрана для монитора с диагональю 17" и размером точки экрана 0,25 мм. Битовая глубина равна 24. Сколько различных оттенков красного, зеленого и синего используется для формирования цвета?

22. На экране может быть отображено 256 цветов. Сколько различных уровней яркости принимает красная, зеленая и синяя составляющие?

23. Объем видеопамати равен 512 Кб, разрешающая способность дисплея — 320×200 . Сколько различных уровней яркости принимает красная, зеленая и синяя составляющие при условии, что видеопамать делится на две страницы?

24. Цвет пикселя монитора определяется тремя составляющими зеленой, синей и красной. Под каждую составляющую одного пикселя отвели по пять бит. Какое количество цветов может отобразить пиксель?

25. Цвет пикселя, формируемого принтером, определяется тремя составляющими: голубой, пурпурной и желтой. Под каждую составляющую одного пикселя отвели по четыре бита. В какое количество цветов можно раскрасить пиксель?

26. Цвет пикселя монитора определяется тремя составляющими зеленой, синей и красной. Под каждую составляющую одного пикселя отвели равное количество бит. Какое количество бит отведено под каждую составляющую пикселя, если растровое изображение размером 32·32 пикселя занимает 3 килобайта памяти?

27. Цвет пикселя монитора определяется тремя составляющими зеленой, синей и красной. Под каждую составляющую одного пикселя отвели равное количество бит. Какое количество бит отведено под каждую составляющую пикселя, если растровое изображение размером 64·64 пикселя занимает 6 килобайта памяти?

28. Цвет пикселя монитора определяется тремя составляющими зеленой, синей и красной. Каждая составляющая допускает 32 градации. Какое количество цветов может отобразить пиксель?

29. На экране компьютера необходимо получить 1024 оттенка серого цвета. Какой должна быть битовая глубина?

30. Окно текстового редактора содержит 25 строк по 60 символов в строке. Окно графического редактора, работающего в двухцветном режиме, 80×25 пикселей. Сравните объемы памяти, необходимой для хранения текста, занимающего все окно текстового редактора, и для кодирования картинки, занимающей все поле графического редактора.

31. Часть книги представлена цветным изображением в 16-цветной палитре и в формате 320×640 точек. Страницы, содержащие текст имеют формат 64 строки по 48 символов в строке. Определите максимально возможное количество страниц, которые можно сохранить на жестком магнитном диске объемом 40 Мб, если количество страниц, представленных цветными изображениями, на 80 больше количества страниц, содержащих только текст.

32. Часть страниц многотомной энциклопедии является цветными изображениями в палитре 16 цветов и в формате 320 × 640 точек; страницы, содержащие текст, имеют формат — 32 строки по 64 символа в строке. Сколько страниц книги можно сохранить на жестком магнитном диске объемом 20 Мб, если каждая девятая страница энциклопедии — цветное изображение?

33. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640х480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется тремя байтами?