



# Задачи по теме «Представление данных»

1. Сколько **бит** содержится в 18,25 **байтах**?  
□ 146
2. Сколько **килобайтов** содержится в 520192 **битах**?  
□ 63,5
3. Сколько **килобайтов** содержится в 2195 **байтах**?  
□ 2,143
4. Сколько **килобайтов** содержится в 98,5 **мегабайтах**?  
□ 100864
5. Сколько **мегабайтов** содержится в 568328 **байтах**?  
□ 0,541
6. Сколько **мегабайтов** содержится в 14,5 **терабайтах**?  
□ 15 204 352

7. Сколько **бит** информации содержит сообщение объемом 256 **мегабайт**? Ответ записать степенью двойки.

□  $2^{31}$

8. Считая, что каждый символ кодируется шестнадцатью **битами**, оцени в **байтах** информационный объем следующей фразы:

**Чем больше знает человек, тем он сильнее!**

□ 82 байта

9. Алфавит содержит 32 буквы. Какое количество информации несет одна буква?

□  $32=2^5 - 5$  бит

10. Информационное сообщение объемом 300 **бит** содержит 100 символов. Какова мощность алфавита?

□  $300/100=3$  бит на 1 символ,  $2^3 = 8$  символов

11. Сообщение, записанное буквами из 16 символьного алфавита, содержит 10 символов. Какой объем информации в **битах** оно несет?

□  $16=2^4, 4*10=40$  бит

12. Ученик 10 класса читает текст со скоростью 250 символов в минуту. При записи текста использовался алфавит, содержащий 64 символа. Какой объем информации в **байтах** получит ученик, если будет непрерывно читать 20 минут?

□  $250 \cdot 20 = 5000$  символов;  $64 = 2^6$ ,  $5000 \cdot 6 = 30000$  бит = 3750 байт

13. Какой должна быть минимальная длина равномерного двоичного кода, если требуется составить 18 различных комбинаций?

□  $2^4 = 16 < 18 < 2^5 = 32$ , следовательно, ответ 5.

14. Сколько информации содержит красный сигнал светофора?

□ 2 бита

15. Во время игры в кости на игральном кубике выпало число 1. Сколько информации содержит это сообщение?

□ 3 бита

16. Автоматическое устройство осуществило перекодировку текста, первоначально записанного в 16-ти битном коде Unicode в 8-битную кодировку KOI8-R. При этом информационный объем текста уменьшился на 240 бит. Какова длина текста в символах?

$$\square \quad \underline{16X - 8X = 240, X = 30}$$

17. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения, первоначально записанного в 8-битном коде, в 16-битную кодировку Unicode. При этом информационное сообщение увеличилось на 2048 байт. Какова длина текста в символах?

$$\square \quad \underline{16X - 8X = 2048 \text{ байт,}} \\ \underline{X = 272 = 2048.}$$

18. После преобразования растрового 256-цветного графического файла в черно-белый формат (2 цвета) его размер уменьшился на 70 байтов. Каков был размер исходного файла?

□  $8X - X = 70 * 8, X = 80; 80 / 8 * 8 = 80$  байтов.

19. Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером  $128 \times 256$  пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 64 различных цвета?

□  $64 = 2^6$ , отсюда  $l = 6$  бит.  $128 * 256 * 6 = 2^7 * 2^8 * 3 * 2 = 196608$  бит.

$(2^7 * 2^8 * 3 * 2) / (2^3 * 2^{10}) = (3 * 2^{16}) / 2^{13} = 3 * 2^3 = 24$  Кбайта

20. Скорость передачи данных через модемное соединение равна 56 бит/сек. Передача текстового файла через это соединение заняла 12 сек. Определите, сколько символов содержал переданный текст, если известно, что он был представлен в кодировке Unicode?

$$\square \quad \underline{56 * 12 = 672, 672 / 16 = 42}$$

21. Скорость передачи данных скоростного ADSL соединения равна 1024000 бит/с, а скорость передачи данных через 3G-модем равна 512000 бит/с. Определите на сколько секунд дольше будет скачиваться файл размером 9000 Кбайт через 3G-модем, чем через ADSL-соединение. (Ответ дайте в секундах)

$$\square \quad \underline{9000 \text{ Кбайт} = 9000 * 2^{13} \text{ бит.}}$$

$$\underline{\text{По ADSL: } 1024000 \text{ бит/с} = 1000 * 2^{10} \text{ бит/с,}}$$

$$\underline{(9000 * 2^{13}) / (1000 * 2^{10}) = 9 * 2^3 = 9 * 8 = 72 \text{ с.}}$$

$$\underline{\text{По 3-G: } 512000 \text{ бит/с} = 1000 * 2^9 \text{ бит/с,}}$$

$$\underline{(9000 * 2^{13}) / (1000 * 2^9) = 9 * 2^4 = 9 * 16 = 144 \text{ с.}}$$

$$\underline{144 - 72 = 72 \text{ с.}}$$

22. Метеорологическая станция ведет наблюдение за температурой воздуха, фиксируя ее каждый час. Температура представляется целым числом, изменяется в пределах от -30 до +30 градусов. Каждое значение температуры записывается минимально возможным целым количеством битов. Каков информационный объем результатов измерений за сутки в битах?

□ Количество различных значений температуры – 61.  
Для хранения одного требуется 6 бит ( $2^6=64$ ),  
тогда за сутки –  $24*6=144$  бита

23. В велокроссе участвуют 119 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 70 велосипедистов?

□ Количество спортсменов – 119.  
Для хранения одного требуется 7 бит ( $2^7=128$ ),  
 $70*7 = 490$



24. Исполнитель РОБОТ живет на клеточном поле размером 6 строк на 8 столбцов. Каждая клетка может иметь верхнюю, нижнюю, левую и правую стены. Для кодирования состояния (наличия стен) каждой клетки используется минимально возможное и одинаковое количество битов. Для кодировки клеток одной строки используется минимально возможное и одинаковое количество байтов. Определите объем памяти для хранения состояния клетчатого поля.

□ Для кодирования одной клетки нужно 4 бита, для 8 клеток одной строки – 4 байта, для все таблицы –  $6*4=24$  байта.

25. Каждая клетка поля  $8 \times 8$  кодируется минимально возможным и одинаковым количеством бит. Решение задачи о прохождении «конем» поля записывается последовательностью кодов посещенных клеток. Каков объем информации после 11 сделанных ходов? (Запись решения начинается с начальной позиции коня)?

□  $8*8 = 64, 64 = 2^6$

На один ход нужно 6 бит.

На 11 –  $6*(11+1) = 72$  бит = 9 байт

26. Растровое изображение имеет размер 3×4 дюйма и разрешение 96 dpi. Каждая точка может иметь один из 256 оттенков серого цвета. Какой минимальный объем памяти (Кбайт) необходим для хранения этого изображения?

□  $3*96*4*96 = 3*3*2^5*2^2*3*2^5 = 27*2^{12}$  – размер изображения, 256 оттенков – 1 байт,  $27*2^2 = 108$  Кбайт

27. Сканируется цветное изображение стандартного размера А4 (21\*29,7 см). Разрешающая способность сканера 1200dpi и глубина цвета 24 бита. Какой информационный объём будет иметь полученный графический файл?

□ 1 дюйм = 2,54 см

$S = (21/2,54) * (29,7/2,54) = 8,3 \text{ дюймов} * 11,7 \text{ дюймов}$

$K = 1200 * 8,3 * 1200 * 11,7 = 139210118$  пикселей

$V = 139210118 * 24 = 3341042842$  бита =

$= 417630355$  байт = 407842 Кб = 398 Мб

28. Внутренняя память смартфона имеет объем 8 Гбайт. Изображения и фотографии могут иметь максимальное разрешение 640 на 480 пикселей. Определите максимально возможное количество фотографий, считая, что для их размещения можно использовать свободные 45 Мбайт памяти. Глубина цвета 24 бит, изображения не сжаты, служебная информация не учитывается.

$$\frac{45 \cdot 2^{20}}{3 \cdot 75 \cdot 2^{12}} = \frac{45 \cdot 2^{20}}{3 \cdot 75 \cdot 2^{12}} = \frac{45 \cdot 2^{20}}{225 \cdot 2^{12}} = \frac{45 \cdot 2^8}{225} = \frac{45 \cdot 256}{225} = \frac{11520}{225} = 51,2 \approx 51 \text{ фотография}$$

29. Часть страниц многотомной энциклопедии является цветными изображениями в шестнадцати цветовой палитре 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?

□ Глубина цвета равна 4 (24 = 16).  $4 \times 320 \times 640 = 819200$  бит = 102400 байт = 100 Кбайт – графика  
 $32 \times 64 = 2048$  символов = 2048 байт = 2 Кбайт – текст

Пусть X – число страниц с графикой, тогда страниц с текстом в 8 раз больше, т.е. 8X. Все страницы с графикой будут иметь объем 100X, а все страницы с текстом – объем  $2 \cdot 8X = 16X$ .

Известно, что диск составляет 20 Мб = 20480 Кб.

$100X + 16X = 20480$ .  $X \approx 176,5 \approx 177$  – страниц с графикой.

$177 \cdot 8 = 1416$  страниц с текстом.

$1416 + 177 = 1593$  страниц энциклопедии.

30. Какое время потребуется для прослушивания моно звуковой записи объемом 6875 Кбайт, если частота дискретизации 22 кГц, глубина кодирования звука 8 бит?

$$\square \frac{8 \text{ бит} = 1 \text{ байт}, 6875 \text{ Кбайт} = 7040000 \text{ байт},}{7040000 / 1 / 22000 = 320 \text{ сек} = 5 \text{ мин } 20 \text{ сек.}}$$

31. В распоряжении пользователя имеется память объемом 2,6 Мб. Необходимо записать цифровой аудиофайл с длительностью звучания 1 минута. Какой должна быть частота дискретизации если разрядность адаптера 1 байт (2 байта)??

$$\square \frac{2,6 \text{ Мбайт} = 2726297,6 \text{ байт}}{D * I = A / T = 2726297,6 \text{ байт} : 60 = 45438,3 \text{ байт}} \\ D = 45438,3 \text{ байт. I}$$

Разрядность адаптера - 8 или 16 бит. (1 байт или 2 байта).

Частота дискретизации может быть

либо  $45438,3 \text{ Гц} = 45,4 \text{ кГц} \approx 44,1 \text{ кГц}$  (стандартная)

либо  $45438,3 / 2 = 22719,15 \text{ Гц} = 22,7 \text{ кГц} \approx 22,05 \text{ кГц}$  (стандартная)

32. Какой объем памяти потребуется для хранения одной минуты стерео звуковой записи, если частота дискретизации 44,1 кГц, для кодирования звука используется 16 бит?

□  $44100 \cdot 60$  – количество измерений в минуту, 16 бит – 2 байта, для стереозвуча – 2 сигнала, следовательно,  $44100 \cdot 60 \cdot 2 \cdot 2 = 10\,584\,000$  байт = 10,1 Мбайт

33. Вычислить, сколько байт информации занимает на компакт-диске одна секунда стереозаписи (частота 44032 Гц, 16 бит на значение). Какова максимальная емкость диска (считая максимальную длительность равной 80 минутам)?

□ 1)  $1\text{с} \times 2 \times 44032\text{ Гц} = 88064$  байт (1 секунда стереозаписи на компакт-диске)  
2)  $4800\text{с} \times 2 \times 44032\text{ Гц} = 422707200$  байт = 412800 Кбайт = 403,125 Мбайт (80 минут)

34.

Вы хотите работать с изображениями, имеющими разрешение 1600X1200 пикселей, используя 16 777 216 цветов. В магазине продаются видеокарты с памятью 512 Кбайт, 2 Мбайта, 4Мбайта и 64 МБайта. Какие из них можно купить для вашей работы? Подойдут ли выбранные видеокарты для обработки изображений такого же размера, но с глубиной цвета 32 бита/пиксель?

- $16\,777\,216 = 256^3$ , т.е. глубина цвета = 3 байта,  
размер изображения –  $1600 * 1200 = 1920000$ ,  
объем необходимой памяти –  
 $1920000 * 3 = 5760000$  байт  $\approx 5,5$  Мб,  
следовательно, только видеокарта с 64 Мбайт.  
Если глубина цвета равна 32 бита/пиксель, то потребуется  
 $1920000 * 4 = 7680000$  байт = 7,5 Мбайт.  
Выбранная видеокарта подойдет.

35.

Аналоговый звуковой сигнал был дискретизирован сначала с использованием 256 уровней интенсивности сигнала (качество звучания радиотрансляции), а затем с использованием 65536 уровней интенсивности сигнала (качество звучания аудио-CD). Во сколько раз различаются информационные объемы оцифрованного звука?

$$\begin{aligned} \square \quad & \underline{256 = 2^8} \\ & \underline{65536 = 2^{16}} \\ & \underline{16 / 8 = 2.} \end{aligned}$$

36.

Кадры видеозаписи закодированы в режиме истинного цвета (24 бита на пиксель) и сменяются с частотой 25 кадров в секунду. Кадр имеет размеры 720X480 пикселей. Частота дискретизации 22 кГц, глубина кодирования звука 16 бит. Оцените объем минуты видеозаписи в мегабайтах (с точностью до десятых), если файл записан с 10-ти кратной степенью сжатости. Сколько минут такого фильма поместится на флэш-карте объемом 3 Гбайта?

□ 1 кадр –  $720 \cdot 480 \cdot 3 = 1036800$  байт,

1 сек видео –  $1036800 \cdot 25 = 25920000$  байт

1 сек звука -  $22000 \cdot 2$  (байта)  $\cdot 2$  (канала) =  $88000$  байт

1 сек -  $25920000$  байт +  $88000$  байт =  $26008000$  байт  $\approx 24,81$  Мбайт

1 мин –  $24,81 \cdot 60 = 1488$  Мбайт

10 кратное сжатие –  $148,8$  Мбайта на 1 минуту.

$3072 / 148,8 \approx 20$  минут



37.

Какой объем будет иметь видео передаваемое с разрешением кадра 800 x 600 пикселей с 24 битовой глубиной цвета, скоростью воспроизведения 24 кадра в секунду и длительностью 5 минут. Известно, что стереозвук, наложенный на видео имеет 256 уровней громкости, частота дискретизации равна 11250 Гц.?

□ 5 мин = 300 сек

$800 * 600 * 24 = 11520000$  бит  $\approx 1,37$  Мб (графика)

$256 = 2^8$  (8 бит)

$11250 * 8 * 2 * 300 = 54000000$  бит  $\approx 6,4$  Мб (звук)

$1,37 * 24 * 300 + 6,4 = 987064$  Мб  $\approx 9,6$  Гб



Для тренировки можно порешать задачи на сайте по ссылке

<http://>

[files.school-collection.edu.ru/dlrstore/a12b2b83-f353-4b69-88b8-b7eb29dfd642/9\\_36.swf](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/a12b2b83-f353-4b69-88b8-b7eb29dfd642/9_36.swf)

