# Задание 1. Вычисление количества информации

**Вероятностный подход**

Формула Шеннона:$i=-log\_{2}p$ или $i=log\_{2}\frac{1}{p}$**.**

Формула Хартли: $i=log\_{2}N$ (для ***равновероятных событий***),

где *i* – количество информации в битах,

*N* – количество равновероятных вариантов события.

Для определения количества информации (формула Шеннона):

* в одном (i-м) состоянии системы: $H=log\_{2}\frac{1}{P\_{i}}$ ;
* среднего количества информации во всех состояниях системы:

$$H=\sum\_{i=1}^{N}P\_{i}log\_{2}\frac{1}{P\_{i}}=-\sum\_{i=1}^{N}P\_{i}log\_{2}P\_{i}$$

***Разновероятные события***

$p=\frac{K}{N}$,

$i=log\_{2}\frac{1}{p}$,

$\frac{N}{K}=2^{i}$,

$i=log\_{2}\frac{N}{K}$, где

*p* – вероятность события,

*N* – общее число возможных исходов,

*K* – число возможных исходов интересующего нас события,

*i* – количество информации в сообщении о событии с вероятностью *p*.

**Пример 1.** Два игрока играют в «крестики нолики» на поле размером 4х4. Определить, какое количество информации I получит второй игрок после первого хода первого игрока.

*Решение.* Первый игрок может для первого хода выбрать любое поле из 16 возможных (N = 4 · 4=16). Тогда по формуле Хартли I = log2N.

I = log216 = log224 = 4 бита.

Количество информации I можно также найти из соотношения N = 2I.

16 = 2I 24 = 2I I = 4 бита.

*Ответ:* I = 4 бита.

**Пример 2*.*** В группе 24 студента. За экзамен были получены следующие оценки: 3 пятерки, 12 четверок, 6 троек, 3 двойки.

1) Определить, какое количество информации I содержит сообщение, что студент Романов получил оценку «четыре».

2) Определить, какое количество информации I содержит сообщение об оценке любого студента группы.

*Решение*.

1) Вероятность события, что случайным образом выбранный студент получил оценку «четыре», равна $p=\frac{12}{24}=\frac{1}{2}$ . Используя формулу

I = *–*log2р, получим

I= –log2р = –log2$\frac{1}{2}$ = –log22-1 = log22 = 1 бит.

*Ответ:* I = 1 бит.

2) Для решения задачи воспользуемся формулой Шеннона. Вероятности событий, что случайным образом выбранный студент получил оценку «пять», «четыре», «три», «два», соответственно равны:

р1 =$ \frac{3}{24}=\frac{1}{8}$ , р2 = $\frac{12}{24}=\frac{1}{2}$, р3 =$ \frac{6}{24}=\frac{1}{4}$ , р4 = $ \frac{3}{24}=\frac{1}{8}$.

I = -(р1\*log2р1 + р2\*log2р2+ р3\* log2р3+ р4\* log2р4) =

–( $\frac{1}{8}$log2$\frac{1}{8}$ + $\frac{1}{2}$log2$\frac{1}{2}$ + $\frac{1}{4}$log2$\frac{1}{4}$ + $\frac{1}{8}$log2$\frac{1}{8}$ ) = $\frac{3}{8}+\frac{1}{2}+\frac{2}{4}+\frac{3}{8}$= $\frac{14}{8}=$1,75.

Ответ: I = 1,75 бита.

**Пример 3**. В коробке лежат красные и синие карандаши, всего в коробке 24 карандаша. Информация о том, что из коробки случайным образом достали синий карандаш, равна 2 битам. Определить, сколько в коробке красных и синих карандашей.

*Решение*. Обозначим за х число синих карандашей в коробке. Для решения задачи воспользуемся формулой (I = *–*log2р):

2 = – log2р.

Из этого соотношения найдем р – вероятность того, что случайным образом вынутый шар является синим: р =$\frac{1}{4}$ . Теперь определим х из соотношения $\frac{x}{24}=\frac{1}{4}$, х = 6.

*Ответ:* В коробке 6 синих и 18 красных карандашей.

# Варианты заданий

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант** | **Текст задачи** |
| 1 | В корзине лежат 16 шаров. Все шары разного цвета. Сколько информации несет сообщение о том, что из корзины выкатился красный шар?  |
| 2 | Сколько бит информации несет сообщение о том, что из колоды в 32 карты достали даму пик?  |
| 3 | 3. Какое сообщение содержит большее количество информации? 1) Монета упала «решкой» вверх. 2) В библиотеке книга нашлась в 5-м шкафу из 8. |
| 4 | В корзине лежат шары. Все разного цвета. Сообщение о том, что достали синий шар, несет 5 бит информации. Сколько всего шаров в корзине?  |
| 5 | В соревновании участвуют 4 команды. Сколько информации в сообщении, что выиграла 3-я команда?  |
| 6 | В коробке 5 синих и 15 красных шариков. Какое количество информации несет сообщение, что из коробки достали синий шарик?  |
| 7 | В коробке находятся кубики трех цветов: красного, желтого и зеленого, причем желтых в два раза больше красных, а зеленых на 6 больше, чем желтых. Сообщение о том, что из коробки случайно вытащили желтый кубик, содержало 2 бита информации. Сколько было зеленых кубиков?  |
| 8 | Студенты группы изучают один из трех языков: английский, немецкий или французский, причем 12 студентов не учат английский. Сообщение, что случайно выбранный студент Петров изучает английский, несет log23 бит информации, а что Иванов изучает французский – 1 бит. Сколько студентов изучают немецкий язык?  |
| 9 | В составе 16 вагонов, среди которых К – купейные, П – плацкартные и СВ – спальные. Сообщение о том, что ваш друг приезжает в СВ, несет 3 бита информации. Сколько в поезде вагонов СВ?  |
| 10 | Студенческая группа состоит из 21 человека, которые изучают немецкий или французский языки. Сообщение о том, что студент A изучает немецкий язык, несет log23 бит информации. Сколько человек изучают французский язык?  |
| 11 | Сколько информации несет сообщение о том, что было угадано число в диапазоне целых чисел от 684 до 811?  |
| 12 | При угадывании целого числа в некотором диапазоне было получено 8 бит информации. Сколько чисел содержал этот диапазон?  |
| 13 | Сообщение о том, что ваш друг живет на 10-м этаже, несет 4 бита информации. Сколько этажей в доме?  |
| 14 | На железнодорожном вокзале 8 путей отправления поездов. Вам сообщили, что ваш поезд прибывает на четвертый путь. Сколько информации вы получили?  |
| 15 | Какое сообщение содержит большее количество информации? 1) Роман получил за экзамен 3 балла (единицы не ставятся) по 5-балльной системе.2) Из колоды карт (32 шт.) выпала семерка пик. |
| 16 | Шарик находится в одном из 64 ящичков. Сколько единиц информации будет содержать сообщение о том, где находится шарик? |
| 17 | В коробке лежат 64 цветных карандаша. Сообщение о том, что достали белый карандаш, несет 4 бита информации. Сколько белых карандашей было в коробке? |
| 18 | Шарик находится в одной из трех урн: А, В или С. Определить, сколько бит информации содержит сообщение о том, что он находится в урне В. |
| 19 | В классе 30 человек. За контрольную работу по математике получено 6 пятерок, 15 четверок, 8 троек и 1 двойка. Какое количество информации в сообщении о том, что Иванов полу­чил четверку? |
| 20 | Задано число из промежутка от 1 до 64. Какое количество информации необходимо для угадывания числа из этого промежутка? |
| 21 | Какое количество информации получит первый игрок после первого хода второго игрока в игре в «крестики-нолики» на поле 3 на 3? |
| 22 | При угадывании целого числа в диапазоне от 1 до N было по­лучено 9 бит информации. Чему равно N? |
| 23 | В корзине лежат 8 черных шаров и 24 белых. Сколько инфор­мации несет сообщение о том, что достали черный шар? |
| 24 | Сколько информации несет сообщение о том, что из колоды карт в 32 карты достали карту бубновой масти? |
| 25 | Проводятся две лотереи: "4 из 32" и "5 из 64". Сообщение о результатах какой из лотерей несет больше информации? |
| 26 | В колоде содержится 32 карты. Из нее наугад взяли 2 карты. Какое количество информации несет сообщение о том, что выбраны туз и король одной масти? |
| 27 | Сколько информации несет сообщение о том, что из колоды карт в 32 карты достали карту черной масти? |
| 28 | Проводятся две лотереи: «5 из 30» и «3 из 42». Сообщение о результатах какой из лотерей несет больше информации? |
| 29 | В ящике лежат перчатки (белые и черные). Среди них — 2 пары черных. Сообщение о том, что из ящика достали пару черных перчаток, несет 4 бита информации. Сколько всего пар перчаток было в ящике? |
| 30 | Вы бросаете два кубика с нанесенными на гранях цифрами от 1 до 6. Определите, сколько бит информации несет сообщение, что на одном кубике выпала тройка, а на другом - пятерка. |
| 31 | В корзине лежат белые и черные шары. Среди них 18 черных шаров. Сообщение о том, что из корзины достали белый шар, несет 2 бита информации. Сколько всего в корзине шаров? |
| 32 | При угадывании целого числа в некотором диапазоне было получено 8 бит информации. Сколько чисел содержал этот диапазон? |

# Задание 2. Подсчёт промежуточного количества информации

**Алфавитный подход**

При алфавитном подходе, если допустить, что все символы алфавита встречаются в тексте с одинаковой частотой (равновероятно), то количество информации ***i***, которое несет каждый символ (информационный вес одного символа), вычисляется по формуле:

$i=log\_{2}N$,

где *N* – мощность алфавита (полное количество символов, составляющих алфавит выбранного кодирования).

Тогда мощность алфавита можно вычислить по формуле:

***N = 2i***

Если текст состоит из ***k*** символов, то при алфавитном подходе размер
содержащейся в нем информации ***I*** (вес текста, или изображения, или аудио файла) определяется по формуле:

***I = k\*i***,

где *k* – количество символов,

*i* – вес одного символа.

Максимальное количество слов ***L*** из ***m*** букв, которое можно составить из алфавита мощностью ***N***, определяется по формуле:

***L = Nm.***

**Пример 1.** В велокроссе участвуют 720 спортсменов. Устройство регистрирует прохождение промежуточного финиша каждым из участников, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для всех номеров. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством после того, как промежуточный финиш прошли 100 велосипедистов? (Ответ дайте в байтах.)

*Решение*.

Для регистрации одного любого номера необходимо 10 бит, поскольку с помощью 10 бит можно закодировать 210 = 1024 различных номеров, т.к. 29<720<210.

Для регистрации 100 номеров потребуется 100 \*10 = 1000 бит = 1000/8 байт = 125 байт.

*Ответ:* Информационный объем сообщения равен 125 байт.

**Пример 2*.*** Световое табло состоит из лампочек. Каждая лампочка может находиться в одном из трех состояний («включено», «выключено», «мигает»).

Какое наименьшее количество лампочек должно быть на табло, чтобы с его помощью можно было передать 18 различных сигналов.

*Решение*.

Воспользуемся формулой ***L = Nm***.

Мощность алфавита N = 3.

Требуется найти ***m*** (наименьшее количество лампочек).

Так как в формуле ***L = Nm*** определяется максимальное количество слов, а необходимо передать только 18 сигналов (слов), то ***m*** будем находить из соотношения 18 ≤ 3m.

Следовательно, m = 3, 4, 5, … Поскольку нужно найти наименьшее количество лампочек, то m = 3.

*Ответ:* На табло должно быть 3 лампочки.

# Варианты заданий

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант** | **Текст задачи** |
| 1 | Некоторое устройство имеет специальную кнопку включения/выключения, а выбор режима работы осуществляется установкой ручек двух тумблеров, каждая из которых может находиться в одном из пяти положений. Сколько различных режимов работы может иметь устройство? Выключенное состояние режимом работы не считать. |
| 2 | Выбор режима работы в некотором устройстве осуществляется установкой ручек двух тумблеров, каждая из которых может находиться в одном из пяти положений. При этом крайнее нижнее одновременное положение обеих ручек соответствует отключению устройства. Сколько различных режимов работы может иметь устройство? Выключенное состояние режимом работы не считать. |
| 3 | Выбор режима работы в некотором устройстве осуществляется установкой ручек тумблеров, каждая из которых может находиться в одном из пяти положений. Каково минимальное количество необходимых тумблеров для обеспечения работы устройства на 37 режимах. |
| 4 | В велокроссе участвуют 28 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда все спортсмены прошли промежуточный финиш? (Ответ дайте в битах.) |
| 5 | В велокроссе участвуют 96 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 90 велосипедистов? (Ответ дайте в битах.) |
| 6 | В велокроссе участвуют 48 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда все спортсмены прошли промежуточный финиш? (Ответ дайте в байтах.) |
| 7 | В велокроссе участвуют 108 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого из спортсменов. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 96 велосипедистов? (Ответ дайте в байтах.) |
| 8 | В велокроссе участвуют 80 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого из участников. Какой объём памяти будет использован устройством, когда все спортсмены прошли промежуточный финиш? (Ответ дайте в байтах.) |
| 9 | В велокроссе участвуют 915 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая номер участника с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для всех спортсменов. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 560 велосипедистов? (Ответ дайте в байтах.) |
| 10 | В велокроссе участвуют 56 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда все спортсмены прошли промежуточный финиш? (Ответ дайте в байтах.) |
| 11 | В велокроссе участвуют 235 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для всех спортсменов. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 190 велосипедистов? (Ответ дайте в байтах.) |
| 12 | В велокроссе участвуют 396 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 256 велосипедистов? (Ответ дайте в байтах.) |
| 13 | В велокроссе участвуют 659 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 180 велосипедистов? (Ответ дайте в байтах.) |
| 14 | В велокроссе участвуют 359 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 168 велосипедистов? (Ответ дайте в байтах.) |
| 15 | В велокроссе участвуют 459 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 160 велосипедистов? (Ответ дайте в байтах.) |
| 16 | На производстве работает автоматическая система информирования склада о необходимости доставки в цех определенных групп расходных материалов. Система устроена так, что по каналу связи на склад передается условный номер расходных материалов (при этом используется одинаковое, но минимально возможное количество бит в двоичном представлении этого числа). Известно, что был послан запрос на доставку 9 групп материалов из 19 используемых на производстве. Определите объем посланного сообщения. (Ответ дайте в битах.) |
| 17 | В национальном парке ведется автоматизированный контроль за популяцией редкого вида оленей на некоторой ограниченной территории. Автоматическое устройство записывает индивидуальные номера животных с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого оленя, при выходе животного за пределы этой территории. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, если ограниченную территорию покинуло 4 оленя из 15 обитающих в парке? (Ответ дайте в битах.) |
| 18 | В офисе работают 55 человек. Специальное устройство утром на входе регистрирует приход сотрудника на работу, записывая его индивидуальный номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого сотрудника. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, если утром в офис пришли только 50 из 55 сотрудников? (Ответ дайте в битах.) |
| 19 | Специальное устройство на автостоянке таксопарка регистрирует заезд на территорию автомобилей фирмы, записывая их индивидуальные номера с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого автомобиля. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, если на территорию за рассматриваемый промежуток времени заехало 24 из 28 машин таксопарка? (Ответ дайте в байтах.) |
| 20 | В многодневной регате участвуют 22 яхты. Специальное устройство регистрирует прохождение финиша каждой яхтой при ее заходе в порт назначения, записывая ее номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждой яхты. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, если до финиша добрались только 20 из 22 яхт, участвовавших в регате? (Ответ дайте в битах.) |
| 21 | В скачках участвуют 20 лошадей. Специальное устройство регистрирует прохождение каждой лошадью финиша, записывая ее номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждой лошади. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, если до финиша добрались только 15 из 20 участвовавших в скачках лошадей? (Ответ дайте в битах.) |
| 22 | В аэропорту при входе в самолет проводится электронная регистрация пассажиров, поднявшихся на борт самолета. Для этого при предъявлении посадочного талона в память ЭВМ заносятся индивидуальные номера пассажиров (от 1 до 200 в соответствии с индивидуальными номерами посадочных мест на борту и с использованием одинакового минимально возможного количества бит). Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, если рейсом улетело 124 человека? (Ответ дайте в байтах.) |
| 23 | В заезде на ралли участвуют 10 машин. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым автомобилем финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого автомобиля. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, если до финиша добрались только 7 из 10 участвовавших в заезде машин? (Ответ дайте в битах.) |
| 24 | В марафонском забеге участвуют 87 человек. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым участником некоторой промежуточной отметки, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого участника. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, если данную промежуточную отметку миновали только 64 из 87 вышедших на старт участников? (Ответ дайте в байтах.) |
| 25 | В соревновании принимают участие 300 спортсменов. Для реализации базы данных необходимо закодировать номер каждого спортсмена. Какое наименьшее количество бит необходимо для кодирования номера спортсмена? |
| 26 | Метеорологическая станция ведет наблюдение за влажностью воздуха. Результатом одного наблюдения является целое число от 0 до 100%, записываемое при помощи минимально возможного количества бит. Станция сделала 800 измерений. Определите информационный объем результатов наблюдений. (Ответ дайте в байтах.) |
| 27 | В марафоне участвуют 300 атлетов. 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 160 спортсменов? (Ответ дайте в байтах.) |
| 28 | В лыжном кроссе участвуют 111 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества битов, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объём сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 50 лыжников? (Ответ дайте в битах.) |
| 29 | В лыжном кроссе участвуют 777 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества битов, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объём сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 280 лыжников? (Ответ дайте в байтах.) |
| 30 | Для передачи секретного сообщения используется код, состоящий из прописных латинских букв (всего используется 20 различных символов). При этом все символы кодируются одним и тем же (минимально возможным) количеством битов. Определите информационный объём сообщения длиной в 200 символов. (Ответ дайте в байтах.) |
| 31 | В велокроссе участвуют 60 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 40 велосипедистов? |
| 32 | Два сторожевых отряда, расположенных на большом расстоянии друг от друга, условились передавать друг другу сообщения при помощи сигнальных ракет красного и зеленого цвета. Сколько различных сообщений можно передать таким способом, запустив только 3 ракеты? |

# Задание 3. Кодирование графической информации

Количество цветов ***N***, отображаемых на экране монитора, может быть вычислено по формуле:

***N = 2i***, $i=log\_{2}N$,

где ***N*** – полное количество цветов в палитре,

 ***i*** – битовая глубина.

Если известны размеры (в пикселях) рисунка по высоте ***Х*** и ширине ***Y***, а также битовая глубина ***i***, то занимаемый объем ***V*** будет равен

***V = X · Y · i***.

Время передачи изображения ***t*** вы­чис­ля­ет­ся по фор­му­ле:

$t=\frac{V}{q}$,

где ***V*** – объем файла, ***q*** – скорость пе­ре­да­чи дан­ных.

**Пример**. Растровое графическое изображение 20х20 точек содержит не более 256 цветов. Сколько памяти потребуется для хранения изображения?

*Решение*. Для решения воспользуемся формулой ***N = 2i***.

Одна точка может иметь один из 256 цветов (N = 256). Найдем сколько бит i, требуется для ее хранения (битовая глубина) из соотношения:

256 = 2i i = 8 бит.

Для хранения изображения 20х20 точек требуется 20\* 20\* 8 = 3200 бит или 400 байт (3200/8 = 400).

*Ответ*: Для хранения изображения потребуется 400 байт.

# Варианты заданий

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант** | **Текст задачи** |
| 1 | Для хранения произвольного растрового изображения размером 1024 × 1024 пикселей отведено 512 Кбайт памяти, при этом для каждого пикселя хранится двоичное число — код цвета этого пикселя. Для каждого пикселя для хранения кода выделено одинаковое количество бит. Сжатие данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении? |
| 2 | Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 640×480 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 320 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре? |
| 3 | Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 128×128 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов?  |
| 4 | Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 320×640 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов?  |
| 5 | Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать растровое изображение размером 800х 600 пикселей, при условии, что в палитре 224 цветов? |
| 6 | Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 800 х 600 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 600 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре? |
| 7 | Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 800 х 600 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 400 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре? |
| 8 | Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 14400 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640 на 480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 24 битами? |
| 9 | Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 300 на 200 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 30 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре? |
| 10 | Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 512x512 пикселов при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов?  |
| 11 | Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 600 на 450 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 90 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре? |
| 12 | Графический файл с разрешением 1024х600 на жестком диске занимает не более 120 КБайт. Определите максимальное количество цветов, которое может использоваться для кодирования данного изображения. |
| 13 | Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 600 на 400 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 240 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре? |
| 14 | Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 32000 бит/с, чтобы передать 16-цветное растровое изображение размером 800х600 пикселей, при условии, что в каждом байте закодировано максимально возможное число пикселей? |
| 15 | Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 600 на 400 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 120 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре? |
| 16 | Для хранения растрового изображения размером 128x128 пикселей отвели 4 Кбайта памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения? |
| 17 | Автоматическая камера производит растровые изображения размером 600 на 1000 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 250 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре? |
| 18 | Сколько секунд потребуется модему передающему информацию со скоростью 32000 бит/с, чтобы передать 24─цветное растровое изображение размером 800 на 600 пикселей, при условии, что цвет кодируется минимально возможным количеством бит. |
| 19 | Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 1600 на 1200 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 1 Мбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре? |
| 20 | Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 64\*64 пикселя, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.  |
| 21 | Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 1600 на 900 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 900 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре? |
| 22 | Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640 х 480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется тремя байтами? |
| 23 | Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 800 на 600 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 500 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре? |
| 24 | Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 640×320 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 64 различных цвета? Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Искомый объём не учитывает размера заголовка файла.  |
| 25 | 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? |
| 26 | Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 19200 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 1280х800 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 24 битами? |
| 27 | Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 512 на 300 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 150 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре? |
| 28 | Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 128×128 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 128 различных цветов?  |
| 29 | Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 1024 на 600 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 300 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре? |
| 30 | Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 1024x1024 пикселов при условии, что в изображении могут использоваться 16 различных цветов? |
| 31 | Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 768 на 600 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 450 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре? |
| 32 | Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 1200 на 900 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 900 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре? |

# Задание 4. Кодирование звуковой информации

Расчёт информационного объёма звукового файла:

***V=k·H·i·t***,

где *V* – объём (размер) звукового файла,

*k* – количество дорожек в записи (*k*=1 – моно, *k*=2 – стерео),

*H* – частота дискретизации (в Герцах),

*i* – глубина кодирования (в битах) (разрядность регистра (разрешение)),

*t* – время звучания (в секундах),

*N = 2i*– количество уровней громкости (интенсивности).

**Пример**. Определить информационный объем цифрового стерео аудиофайла, длительность звучания которого составляет 10 секунд при частоте дискретизации 22,05 кГц и разрешении 8 битов (квантуется 8 битами).

*Решение.*

Для определения информационного объема цифрового стерео аудио файла воспользуемся формулой V=k·H·i·t.

V = 2·22 050·8·10 = 3528000(бит) = 3528000/8/1024/1024 (Мбайт) = 0,42 (Мбайт).

*Ответ:* Информационный объем цифрового стерео аудио файла составляет 0,42 Мбайт.

# Варианты заданий

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант** | **Текст задачи** |
| 1 | Проводилась одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 32-битным разрешением. В результате был получен файл размером 1 Мбайт, сжатие данных не производилось. Какая из приведенных ниже величин наиболее близка к времени, в течение которого проводилась запись? 1) 10 сек2) 30 сек3) 50 сек4) 75 сек |
| 2 | Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и глубиной кодирования 16 бит. Запись длится 2 минуты, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла?1) 11 Мбайт2) 12 Мбайт3) 13 Мбайт4) 20 Мбайт |
| 3 | Проводилась одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 3 Мбайт, сжатие данных не производилось.Какая из приведенных ниже величин наиболее близка к времени, в течение которого проводилась запись?1) 30 сек2) 60 сек3) 90 сек4) 120 сек |
| 4 | Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 22 кГц и глубиной кодирования 16 бит. Запись длится 2 минуты, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла?1) 1 Мбайт2) 2 Мбайт3) 5 Мбайт4) 10 Мбайт |
| 5 | Проводилась одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 32-битным разрешением. В результате был получен файл размером 20 Мбайт, сжатие данных не производилось.Какая из приведенных ниже величин наиболее близка к времени, в течение которого проводилась запись?1) 1 мин2) 2 мин3) 5 мин4) 10 мин |
| 6 | Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 11 кГц и глубиной кодирования 24 бита. Запись длится 7 минут, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла? 1) 11 Мбайт2) 13 Мбайт3) 15 Мбайт4) 22 Мбайт |
| 7 | Проводилась одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 3 Мбайт, сжатие данных не производилось. Какая из приведенных ниже величин наиболее близка к времени, в течение которого проводилась запись?1) 30сек2) 60сек3) 90сек4) 120сек |
| 8 | Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 32-битным разрешением. Запись длится 8 минут, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла? 1) 30 Мбайт2) 45 Мбайт3) 75 Мбайт4) 85 Мбайт |
| 9 | Производится одноканальная (моно) цифровая звукозапись. Значение сигнала фиксируется 48 000 раз в секунду, для записи каждого значения используется 32 бит. Результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Размер файла с записью не может превышать 16 Мбайт. Какое из приведённых ниже чисел наиболее близко к максимально возможной продолжительности записи?1) 22 сек2) 44 сек3) 87 сек4) 174 сек |
| 10 | Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 32-битным разрешением. Запись длится 4 минуты, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла? 1) 10 Мбайт2) 15 Мбайт3) 25 Мбайт4) 28 Мбайт |
| 11 | Производится одноканальная (моно) цифровая звукозапись. Значение сигнала фиксируется 16 000 раз в секунду, для записи каждого значения используется 32 бит. Результаты записываются в файл, сжатие данных не производится.Размер файла с записью не может превышать 3 Мбайт. Какое из приведённых ниже чисел наиболее близко к максимально возможной продолжительности записи?1) 37 сек2) 49 сек3) 74 сек4) 98 сек |
| 12 | Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 44,1 кГц и глубиной кодирования 16 бита. Запись длится 2 минуты, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла, выраженному в мегабайтах? 1) 10 Мбайт2) 11 Мбайт3) 13 Мбайт4) 15 Мбайт |
| 13 | Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 60 Мбайт, сжатие данных не производилось. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к времени, в течение которого проводилась запись?1) 2 мин2) 5 мин3) 10 мин4) 15 мин |
| 14 | Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 8 кГц и глубиной кодирования 16 бита. Запись длится 2 минуты, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла? 1) 1 Мбайт2) 2 Мбайт3) 3 Мбайт4) 4 Мбайт |
| 15 | Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 24-битным разрешением, результаты записываются в файл, сжатие данных не используется. Размер файла с записью не может превышать 4 Мбайт. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к максимально возможной продолжительности записи? 1) 13 секунд2) 27 секунд3) 39 секунд4) 44 секунды |
| 16 | Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 32-битным разрешением. Запись длится 4 минуты, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла? 1) 10 Мбайт2) 15 Мбайт3) 25 Мбайт4) 28 Мбайт |
| 17 | Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 24-битным разрешением, результаты записываются в файл, сжатие данных не используется. Размер файла с записью не может превышать 8 Мбайт. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к максимально возможной продолжительности записи?1) 19 секунд2) 35 секунд3) 87 секунд4) 115 секунд |
| 18 | Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и 16-битным разрешением. Запись длится 2 минуты, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла? 1) 11 Мбайт2) 12 Мбайт3) 13 Мбайт4) 20 Мбайт |
| 19 | Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и 32-битным разрешением, результаты записываются в файл, сжатие данных не используется. Размер файла с записью не может превышать 16 Мбайт. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к максимально возможной продолжительности записи?1) 17 секунд2) 44 секунды3) 65 секунд4) 177 секунд |
| 20 | Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и глубиной кодирования 24 бита. Запись длится 1 минуту, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла? 1) 0,3 Мбайт2) 4 Мбайт3) 16 Мбайт4) 132 Мбайт |
| 21 | Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 32-битным разрешением, результаты записываются в файл, сжатие данных не используется. Размер файла с записью не может превышать 3 Мбайт. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к максимально возможной продолжительности записи?1) 7 секунд2) 17 секунд3) 25 секунд4) 44 секунды |
| 22 | Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 22 кГц и глубиной кодирования 24 бита. Запись длится 2 минуты, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла? 1) 11 Мбайт2) 12 Мбайт3) 13 Мбайт4) 15 Мбайт |
| 23 | Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и 16-битным разрешением, результаты записываются в файл, сжатие данных не используется. Размер файла с записью не может превышать 2 Мбайт. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к максимально возможной продолжительности записи? 1) 11 секунд2) 17 секунд3) 27 секунд4) 49 секунд |
| 24 | Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 11 кГц и глубиной кодирования 16 бит. Запись длится 6 минут, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла? 1) 11 Мбайт2) 12 Мбайт3) 13 Мбайт4) 15 Мбайт |
| 25 | Производилась четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 48 Мбайт, сжатие данных не производилось. Какая из приведенных ниже величин наиболее близка к времени, в течение которого проводилась запись?1) 1 мин.2) 2 мин.3) 3 мин.4) 4 мин. |
| 26 | Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и глубиной кодирования 32 бит. Запись длится 12 минут, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла? 1) 30 Мбайт2) 45 Мбайт3) 75 Мбайт4) 90 Мбайт |
| 27 | Производилась четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 20 Мбайт, сжатие данных не производилось. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка ко времени, в течение которого проводилась запись?1) 30 сек.2) 60 сек.3) 90 сек.4) 120 сек. |
| 28 | Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 44,1 кГц и глубиной кодирования 24 бит. Запись длится 1 минуту, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла? 1) 11 Мбайт2) 12 Мбайт3) 13 Мбайт4) 15 Мбайт |
| 29 | Производилась четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 32-битным разрешением. В результате был получен файл размером 60 Мбайт, сжатие данных не производилось. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка ко времени, в течение которого проводилась запись? 1) 1 мин.2) 2 мин.3) 3 мин.4) 4 мин. |
| 30 | Двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 24-битным разрешением велась в течение 5 минут. Сжатие данных не производилось. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к размеру полученного файла? 1) 10 Мбайт2) 30 Мбайт3) 50 Мбайт4) 70 Мбайт |
| 31 | Производилась четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 30 Мбайт, сжатие данных не производилось. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка ко времени, в течение которого проводилась запись?1) 30 сек.2) 60 сек.3) 90 сек.4) 120 сек. |
| 32 | Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 16-битным разрешением. Запись длится 1 минуту, её результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к размеру полученного файла? 1) 7 Мбайт2) 19 Мбайт3) 33 Мбайт4) 59 Мбайт |

# Задание 5. Определение основания системы счисления

# Варианты заданий

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант** | **Текст задачи** |
| 1 | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 18 записывается в виде 30. Укажите это основание. |
| 2 | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 49 записывается в виде 100. Укажите это основание. |
| 3 | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 144 записывается в виде 264. Укажите это основание. |
| 4 | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 25 записывается как 100. Найдите это основание. |
| 5 | В системе счисления с некоторым основанием число 12 записывается в виде 110. Укажите это основание. |
| 6 | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 13 записывается в виде 111. Укажите это основание. |
| 7 | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 57 записывается как 111. Укажите это основание. |
| 8 | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 12 записывается как 110. Укажите это основание. |
| 9 | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 24 записывается в виде 30. Укажите это основание. |
| 10 | Десятичное число 63 в некоторой системе счисления записывается как 120. Определите основание системы счисления. |
| 11 | Десятичное число 57 в некоторой системе счисления записывается как 212. Определите основание системы счисления. |
| 12 | Десятичное число 59 в некоторой системе счисления записывается как 214. Определите основание системы счисления. |
| 13 | Десятичное число 81 в некоторой системе счисления записывается как 144. Определите основание системы счисления. |
| 14 | Десятичное число 59 в некоторой системе счисления записывается как 214. Определите основание системы счисления. |
| 15 | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 27 записывается в виде 30. Укажите это основание. |
| 16 | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 15 записывается в виде 30. Укажите это основание. |
| 17 | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 12 записывается в виде 30. Укажите это основание. |
| 18 | Десятичное число 70 в некоторой системе счисления записывается как 77. Определите основание системы счисления. |
| 19 | Десятичное число 71 в некоторой системе счисления записывается как 78. Определите основание системы счисления. |
| 20 | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 36 записывается в виде 40. Укажите это основание. |
| 21 | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 28 записывается в виде 40. Укажите это основание. |
| 22 | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 24 записывается в виде 40. Укажите это основание. |
| 23 | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 24 записывается в виде 40. Укажите это основание. |
| 24 | Десятичное число 77 в некоторой системе счисления записывается как 52. Определите основание системы счисления. |
| 25 | Десятичное число 80 в некоторой системе счисления записывается как 62. Определите основание системы счисления. |
| 26 | Запись числа https://ege.sdamgia.ru/formula/b1/b1ec80687b2950a9828c901cfbf708ebp.png в некоторой системе счисления выглядит так: https://ege.sdamgia.ru/formula/c5/c57ade296d34a0f91a8d5d3e07d86be2p.png. Найдите основание системы счисления q. |
| 27 | Запись числа 2310 в некоторой системе счисления выглядит так: https://ege.sdamgia.ru/formula/c2/c2c3da14cedc350da97d06e3de741283p.png. Найдите основание системы счисления q. |
| 28 | В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 21 записывается в виде 30. Укажите это основание. |
| 29 | Восьмеричное число 77 в некоторой системе счисления записывается как 70. Определите основание системы счисления. |
| 30 | Восьмеричное число 77 в некоторой системе счисления записывается как 53. Определите основание системы счисления. |
| 31 | В какой системе счисления выполняется равенство 12 · 13 = 222? В ответе укажите число – основание системы счисления. |
| 32 | В какой системе счисления выполняется равенство 12 · 13 = 211? В ответе укажите число – основание системы счисления. |