

Демонстрационный вариант ЕГЭ по информатике 2021 г. задания №7

Для хранения произвольного растрового изображения **размером 128×320 пикселей отведено 20 Кбайт** памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое **максимальное количество цветов** можно использовать в изображении?

Решение:

$$128 \cdot 320 \cdot x = 20 \cdot 2^{10} \cdot 2^3$$

$$x = (20 \cdot 2^{10} \cdot 2^3) / (128 \cdot 320) = (20 \cdot 2^{10} \cdot 2^3) / (2^7 \cdot 2^5 \cdot 10)$$

$$x = 2^{14} / 2^{12} = 2^2 = 4$$

$$\text{Какое максимальное количество цветов} = 2^4 = 16$$

Ответ: 16

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2019 г. - задание №9

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?

$$200 \cdot 256 \cdot x < 65 \cdot 2^{10} \cdot 2^3$$

$$4 \cdot 5 \cdot 10 \cdot 2^8 \cdot x < 13 \cdot 5 \cdot 2^8 \cdot 4 \cdot 8$$

$$10 \cdot x < 13 \cdot 8$$

$$x < 104/10$$

$$x < 10,4$$

$$2^{10} = 1024$$

Ответ: 1024

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2018 г. - задание №9

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?

$$(320 \cdot 2^{10} \cdot 2^3) / (640 \cdot 480) = 8$$

$$2^8 = 256$$

Ответ: 256

Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении? 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.

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 г. - задание №9

Решение:

1) Для удобства, определяем количество пикселей в изображении с использованием степени числа 2.

$$1024 \times 1024 = 2^{10} \times 2^{10} = 2^{20}.$$

2) Переводим объем нашего файла в биты, с использованием степени числа 2.

$$512 \text{ Кб} = 2^9 \text{ Кб}$$

$$2^9 \times 2^{10} \times 2^3 = 2^{22} \text{ бит}$$

3) Определяем глубину кодирования (количество битов памяти которое выделяется на один пиксель). Для этого объем файла разделим на количество пикселей.

$$2^{22} / 2^{20} = 2^2 = 4 \text{ бита на пиксель.}$$

4) Определяем количество цветов в палитре.

$$2^4 = 16$$

Ответ: 16

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2016 г. - задание №9 а

Какой минимальный объём памяти (в **Кбайт**) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 64×64 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться

256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

- Для удобства, определяем количество пикселей в изображении с использованием степени числа 2.
 $64 \times 64 = 2^6 \times 2^6 = 2^{12}$.
- Определяем количество цветов в палитре.
 $2^i \geq 256$
 $2^8 = 256$
- Чтобы найти объём нам нужно количество цветов в палитре умножить на количество пикселей :
 $2^{12} \times 2^3 = 2^{15}$ бит
- Ответ нужно указать в Кбайтах, поэтому мы делим получившееся число в битах на 1024×8
 $2^{15} / (2^{10} \times 2^3) = 2^2 = 4$ Кб

Ответ: 4

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2016 г. - задание №9 б

Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 24 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 4 раза выше и частотой дискретизации в 1,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Если тот же музыкальный фрагмент был записан в формате стерео и оцифрован с разрешением в 4 раза выше, то $24 \times 2 \times 4 = 192$. Так как частота дискретизации уменьшилась в 1,5 раза, полученное число делим на 1,5: $192 / 1,5 = 128$

Ответ: 128

Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 128 на 256 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 64 различных цвета? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Количество пикселей в изображении:

$$128 \cdot 256 = 2^7 \cdot 2^8 = 2^{15}$$

Количество цветов в палитре:

$$2^i \geq 64$$

$$2^6 = 64$$

$$i = 6 \text{ бит}$$

Чтобы найти объем нам нужно количество цветов в палитре умножить на количество пикселей:

$$2^{15} \cdot 6 \text{ бит}$$

Ответ нужно указать в Кбайтах, поэтому мы делим получившееся число в битах на $1024 \cdot 8$

$$2^{15} \cdot 6 / (2^{10} \cdot 2^3) = 2^2 \cdot 6 = 24 \text{ Кб}$$

Ответ: 24

Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 512 на 128 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 16 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Количество пикселей в изображении:

$$512 \cdot 128 = 2^9 \cdot 2^7 = 2^{16}$$

Количество цветов в палитре:

$$2^i \geq 16$$

$$2^4 = 16$$

$$i = 4 \text{ бит}$$

Чтобы найти объем нам нужно количество цветов в палитре умножить на количество пикселей:

$$2^{16} \cdot 4 = 2^{16} \cdot 2^2 = 2^{18} \text{ бит}$$

Ответ нужно указать в Кбайтах, поэтому мы делим получившееся число в битах на $1024 \cdot 8$
 $2^{18} / (2^{10} \cdot 2^3) = 2^5 = 32 \text{ Кб}$

Ответ: 32

Рисунок размером 64 на 128 пикселей занимает в памяти 7 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.

Количество пикселей в изображении:

$$64 \cdot 128 = 2^6 \cdot 2^7 = 2^{13}$$

$$7 \text{ Кбайт} / 2^{13} = 7 \cdot 2^{10} \cdot 2^3 / 2^{13} = 7 \text{ бит (1 пиксел)}$$

Количество цветов в палитре:

$$2^i = 2^7 = 128$$

Ответ: 128

Рисунок размером 512 на 256 пикселей занимает в памяти 80 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.

Количество пикселей в изображении:

$$512 \cdot 256 = 2^9 \cdot 2^8 = 2^{17}$$

$$80 \text{ Кбайт} / 2^{13} = 80 \cdot 2^{10} \cdot 2^3 / 2^{17} = 80/16 = 5 \text{ бит (1 пиксел)}$$

Количество цветов в палитре:

$$2^i = 2^5 = 32$$

Ответ: 32

После преобразования растрового 16-цветного графического файла в черно-белый формат (2 цвета) его размер уменьшился на 21 Кбайт. Каков был размер исходного файла в **Кбайтах**?

$$x \Rightarrow 2^4 = 16$$

$$x - 21 \Rightarrow 2^1 = 2$$

$$x = 4 \cdot (x - 21)$$

$$x = 4x - 84$$

$$3x = 84$$

$$x = 84 / 3 = 28$$

Ответ: 28

После преобразования растрового графического файла его объем уменьшился в 1,5 раза. Сколько цветов было в палитре первоначально, если после преобразования было получено растровое изображение того же разрешения в 16-цветной палитре?

В 16-цветной палитре:

$$16 = 2^4 \Rightarrow 4 \text{ бит (1 пиксел)}$$

Объем уменьшился в 1,5 раза:

$$4 \cdot 1,5 = 6 \text{ бит (1 пиксел)}$$

Сколько цветов было в палитре:

$$2^6 = 64$$

Ответ: 64

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, выраженному в **мегабайтах**?

- 1) 11 2) 12 3) 13 4) 15

двухканальная (стерео) = **2**

с частотой дискретизации 11 кГц = **11.1000** Гц

глубиной кодирования **16** бит

запись длится 6 минут = 6.60 = **360** секунд

7. Кодирование графической-звуковой информации. Передача информации
Все значения умножаются и делятся на $(2^3 \cdot 2^{10} \cdot 2^{10})$, чтобы сделать его мегабайтом

$$2.11.1000.16.360 / (2^3 \cdot 2^{10} \cdot 2^{10}) \approx 15$$

Ответ: 4

Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 128 Гц. При записи использовались 64 уровня дискретизации. Запись длится 6 минут 24 секунд, её результаты записываются в файл, причём каждый сигнал кодируется минимально возможным и одинаковым количеством битов. Какое из приведённых ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла, выраженному в килобайтах?

- 1) 24 2) 36 3) 128 4) 384

одноканальная (моно) = **1**

с частотой дискретизации **128** Гц

глубина кодирования не задана!

используется $64 = 2^6$ уровня дискретизации значения сигнала, поэтому на один отсчет приходится **6** бит

запись длится 6 минут 24 секунд = $6 \cdot 60 + 24 = \mathbf{384}$ секунд

$$384 \cdot 6 \cdot 128 \text{ бит} = 384 \cdot 6 \cdot 128 / (8 \cdot 1024) \text{ Кбайт} = 384 \cdot 6 \cdot 2^7 / (8 \cdot 2^{10}) = 384 \cdot 6 / (8 \cdot 2^3) = 384 \cdot 6 / 64 = 6 \cdot 6 = 36$$

Ответ: 2

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 приведённых ниже величин наиболее близка к времени, в течение которого проводилась запись?

- 1) 1 мин 2) 2 мин 3) 3 мин 4) 4 мин

четырёхканальная (квадро) = **4**

с частотой дискретизации **16** КГц = **16.1000**

глубина кодирования = **24** бит

7. Кодирование графической-звуковой информации. Передача информации наиболее близка к времени = 48 Мбайт / (4.16.1000.24) секунд

$$48 \cdot 2^3 \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} / (4.16.1000.24.60) \text{ минут} = 48 \cdot 8 \cdot 2^{10} / (4.16.24.60) \text{ минут}$$

$$48 \cdot 2^{10} / (4.2.24.60) \text{ минут} = 2^{10} / (4.60) \text{ минут} = 1024 / 240 \text{ минут} = 4 \text{ минут}$$

Ответ: 4

Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 72 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в минутах) проводилась запись. В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число.

$$\text{двухканальная (стерео)} = 2$$

$$\text{с частотой дискретизации } 64 \text{ КГц} = 64 \cdot 1000$$

$$\text{глубина кодирования} = 24 \text{ бит}$$

$$\text{наиболее близка к времени} = 72 \text{ Мбайт} / (2.64.1000.24) \text{ секунд}$$

$$72 \cdot 2^3 \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} / (2.64.1000.24.60) \text{ минут} = 72 \cdot 2^3 \cdot 2^{10} / (2.64.24.60) \text{ минут}$$

$$72 \cdot 2^{10} / (2.8.24.60) \text{ минут} = 3 \cdot 2^{10} / (2.8.60) \text{ минут} = 2^{10} / (2.8.20) = 4 \text{ минут}$$

$$1024 / 320 = 3 \text{ минут}$$

Ответ: 3

Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 80 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 4 раз меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 15 секунд. Во сколько раз скорость пропускная способность канала связи с городом Б выше, чем канала связи с городом А? В ответе запишите только целое число.

$$\text{объём первого музыкального файла} — X$$

$$\text{скорость передачи в город А} = X/80$$

При увеличении разрешения в 3 раза, объём файла увеличится в 3 раза. При уменьшении частоты дискретизации в 4 раза объём файла уменьшается в 4 раза

$$\text{объём файла, полученного после второй оцифровки} = 3 \cdot X/4$$

7. Кодирование графической-звуковой информации. Передача информации
скорость передачи в город Б = $3.X/(4.15) = 3.X/60$

Во сколько раз скорость пропускная способность = $(3.X/60) : (X/80) = 4$

Ответ: 4

Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 30 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате моно и оцифрован с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 1,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

стерео — > моно => $30/2$

с разрешением в 2 раза выше = $(30/2).2 = 30$

частотой дискретизации в 1,5 раза меньше = $30/1.5 = 20$

Ответ: 20

Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 75 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 2,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи.

моно -> стерео => $75.2 = 150$

с разрешением в 3 раза выше = $150.3 = 450$

частотой дискретизации в 2,5 раза меньше = $450/2.5 = 180$

Ответ: 180

Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 50 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 2 раза больше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 2 раза меньше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б?

7. Кодирование графической-звуковой информации. Передача информации
объём первого музыкального файла — X

скорость передачи в город А = $X/50$

При увеличении разрешения в 3 раза, объём файла увеличится в 3 раза. При увеличении частоты дискретизации в 2 раза объём файла увеличится в 2 раза

объём файла, полученного после второй оцифровки = $3.2.X = 6.X$

пропускная способность канала связи с городом Б в 2 раза меньше $\Rightarrow X/(50.2) = X/100$

$(6.X):(X/100) = 6.100 = 600$

Ответ: 600

Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 45 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 4 раза ниже и частотой дискретизации в 12 раз выше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 15 секунд. Во сколько раз скорость пропускная способность канала в город Б больше пропускной способности канала в город А?

объём первого музыкального файла — X

скорость передачи в город А = $X/45$

При увеличении разрешения в 4 раза, объём файла уменьшается в 4 раза. При увеличении частоты дискретизации в 12 раз объём файла увеличится в 12 раз

объём файла, полученного после второй оцифровки = $12.X/4 = 3.X$

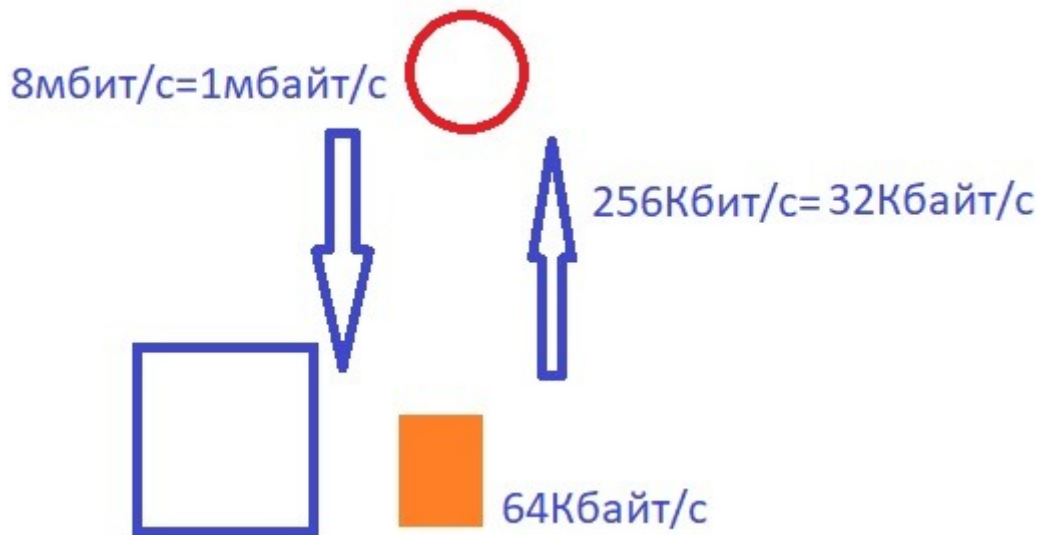
скорость передачи в город А = $3.X/15$

$(3.X/15):(X/45) = (3.X/15).(45/X) = 3.3 = 9$

Ответ: 9

Интернет при помощи спутниковой тарелки. Пропускная способность канала получения данных со спутника составляет 8 Мбит/сек. Но эта связь работает только в одну сторону (на приём). Для того, чтобы компьютер Васи мог отдавать команды, какую информацию нужно передавать со спутника, Вася подключает к компьютеру сотовый телефон, который может передавать в сеть информацию со скоростью не более 256 Кбит/сек. Вася хочет скачать файл объёмом 40 Мбайт. Информация со спутника поступает на компьютер Васи фрагментами не более 1 Мбайта. Для получения каждого фрагмента компьютер Васи должен сначала передать в сеть набор инструкций суммарным объёмом 64 Кбайт. За какое минимально возможное число секунд Вася может получить весь файл?

7. Кодирование графической-звуковой информации. Передача информации



$$64/32 = 2с$$

$$1 \text{ мбайт/с} \Rightarrow 1с$$

$$2с + 1с = 3с$$

$$3 \times 40 = 120с$$

Ответ: 120