

7 (базовый уровень, время – 5 мин)

Тема: Кодирование растровых изображений.

Что проверяется:

Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации.

3.3.1. Форматы графических и звуковых объектов.

1.3.2. Оценивать скорость передачи и обработки информации.

Что нужно знать:

- для хранения растрового изображения нужно выделить в памяти $I = N \cdot i$ битов, где N – количество пикселей и i – глубина цвета (разрядность кодирования)
- количество пикселей изображения N вычисляется как произведение ширины рисунка на высоту (в пикселях)
- глубина кодирования – это количество бит, которые выделяются на хранение цвета одного пикселя
- при глубине кодирования i битов на пиксель код каждого пикселя выбирается из 2^i возможных вариантов, поэтому можно использовать не более 2^i различных цветов
- нужно помнить, что
 - 1 Мбайт = 2^{20} байт = 2^{23} бит,
 - 1 Кбайт = 2^{10} байт = 2^{13} бит

Пример задания:

Р-03 (А.С. Гусев, г. Москва). Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 200 dpi и цветовой системой, содержащей 130 цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 10 Мбайт. Для повышения качества представления информации было решено перейти на разрешение 300 dpi и цветовую систему, содержащую $2^{16} = 65\,536$ цветов. Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?

Решение:

- 1) Разрешение изображения изменилось с 200 dpi на 300 dpi. Это означает, что размер изображения изменился в $(300 \cdot 300) / (200 \cdot 200) = 9/4$ раз.
- 2) Для хранения цветовой системы, состоящей из 130 цветов, необходимо 8 бит (необходимо подобрать минимально возможный i , так, чтобы $N \leq 2^i$; $130 \leq 2^8$).
- 3) Глубина кодирования изображения изменилась с 8 бит до 16 бит. Это означает, что размер изображения изменился в $16/8 = 2$ раза.
- 4) Средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами равно $10 \cdot 9/4 \cdot 2 = 45$ Мб.
- 5) Ответ: **45**.

Ещё пример задания:

Р-02 (демо-2021). 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:

- 6) находим количество пикселей, используя для вычисления степени числа 2:
 $N = 128 \cdot 320 = 2^7 \cdot 2^5 \cdot 10 = 2^{13} \cdot 5$

- 7) объём файла переводим из Кбайт в биты $20 \text{ Кбайт} = 20 \cdot 2^{13} \text{ бит}$
- 8) глубина кодирования (количество битов, выделяемых на 1 пиксель):
 $20 \cdot 2^{13} : (5 \cdot 2^{13}) = 4 \text{ бита на пиксель}$
- 9) максимальное возможное количество цветов $2^4 = 16$
- 10) Ответ: **16**.

Ещё пример задания:

Р-01. Рисунок размером 512 на 256 пикселей занимает в памяти 64 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.

Решение:

- 1) находим количество пикселей, используя для вычисления степени числа 2:
 $N = 512 \cdot 256 = 2^9 \cdot 2^8 = 2^{17}$
- 2) объём файла в Кбайтах $64 = 2^6$
- 3) объём файла в битах $2^6 \cdot 2^{13} = 2^{19}$
- 4) глубина кодирования (количество битов, выделяемых на 1 пиксель):
 $2^{19} : 2^{17} = 2^2 = 4 \text{ бита на пиксель}$
- 5) максимальное возможное количество цветов $2^4 = 16$
- 6) Ответ: **16**.

Ещё пример задания:

Р-00. Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 64 на 64 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Решение:

- 7) находим количество пикселей, используя для вычисления степени числа 2:
 $N = 64 \cdot 64 = 2^6 \cdot 2^6 = 2^{12}$
- 8) $256 = 2^8$, поэтому для кодирования одного из 256 вариантов цвета нужно выделить в памяти
 $8 = 2^3 \text{ бит на пиксель}$
- 9) объём файла в битах $2^{12} \cdot 2^3 = 2^{15}$
- 10) объём файла в Кбайтах $2^{15} : 2^{13} = 2^2 = 4$
- 11) Ответ: **4**.

Возможные ловушки и проблемы:

- если умножить количество пикселей не на 8, а на 256, то получим неверный ответ 128 Кбайт

Задачи для тренировки¹:

- 1) 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.
- 2) Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 128 на 128 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 32 различных цвета? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 3) Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 64 на 128 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 128 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 4) Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 64 на 256 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 5) Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 32 на 1024 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 128 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 6) Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 1024 на 512 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 64 различных цвета? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 7) Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 512 на 256 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 32 различных цвета? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 8) 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.
- 9) Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 256 на 128 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 8 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 10) Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 128 на 128 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

¹ Источники заданий:

1. Демонстрационные варианты КИМ ЕГЭ.
2. Тренировочные работы МИОО.
3. Крылов С.С., Ушаков Д.М. ЕГЭ 2015. Информатика. Тематические тестовые задания. — М.: Экзамен, 2015.
4. Ушаков Д.М. ЕГЭ-2015. Информатика. 20 типовых вариантов экзаменационных работ для подготовки к ЕГЭ. — М.: Астрель, 2014.

- 11) Рисунок размером 128 на 256 пикселей занимает в памяти 24 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 12) Рисунок размером 128 на 128 пикселей занимает в памяти 10 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 13) Рисунок размером 64 на 128 пикселей занимает в памяти 7 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 14) Рисунок размером 64 на 256 пикселей занимает в памяти 16 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 15) Рисунок размером 32 на 1024 пикселей занимает в памяти 28 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 16) Рисунок размером 1024 на 512 пикселей занимает в памяти 384 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 17) Рисунок размером 512 на 256 пикселей занимает в памяти 80 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 18) Рисунок размером 512 на 128 пикселей занимает в памяти 32 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 19) Рисунок размером 256 на 128 пикселей занимает в памяти 12 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 20) Рисунок размером 128 на 128 пикселей занимает в памяти 16 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 21) После преобразования растрового 256-цветного графического файла в черно-белый формат (2 цвета) его размер уменьшился на 7 Кбайт. Каков был размер исходного файла в Кбайтах?
- 22) 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?
- 23) После преобразования растрового 256-цветного графического файла в 16-цветный формат его размер уменьшился на 15 Кбайт. Каков был размер исходного файла в Кбайтах?
- 24) После преобразования растрового 256-цветного графического файла в 4-цветный формат его размер уменьшился на 18 Кбайт. Каков был размер исходного файла в Кбайтах?
- 25) После преобразования растрового графического файла его объем уменьшился в 1,5 раза. Определите наибольшее количество цветов, которое могло быть в палитре первоначально, если после преобразования было получено растровое изображение того же разрешения в 16-цветной палитре?
- 26) После преобразования растрового графического файла его объем уменьшился в 2 раза. Определите наибольшее количество цветов, которое могло быть в палитре первоначально, если после преобразования было получено растровое изображение того же разрешения в 16-цветной палитре?
- 27) **(С. Логинова)** Цветное изображение было оцифровано и сохранено в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 54 Мбайт. Затем то же изображение было оцифровано повторно с разрешением в 2 раза больше и глубиной кодирования цвета в 3 раза меньше по сравнению с первоначальными параметрами. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной оцифровке.
- 28) **(С. Логинова)** Цветное изображение было оцифровано и сохранено в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного 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.
- 29) **(С. Логинова)** Изображение было оцифровано и сохранено в виде растрового файла. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 30 секунд. Затем то же

- изображение было оцифровано повторно с разрешением в 3 раза больше и глубиной кодирования цвета в 2 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б, пропускная способность канала связи с городом Б в 1.5 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б?
- 30) (С. Логинова) Изображение было оцифровано и сохранено в виде растрового файла. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 72 секунды. Затем то же изображение было оцифровано повторно с разрешением в 2 раза больше и глубиной кодирования цвета в 3 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б, пропускная способность канала связи с городом Б в 3 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б?
- 31) (С. Логинова) Изображение было оцифровано и записано в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 90 секунд. Затем то же изображение было оцифровано повторно с разрешением в 2 раза больше и глубиной кодирования цвета в 1,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 10 секунд. Во сколько раз скорость пропускная способность канала в город Б больше пропускной способности канала в город А?
- 32) (С. Логинова) Изображение было оцифровано и записано в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 75 секунд. Затем то же изображение было оцифровано повторно с разрешением в 2 раза больше и глубиной кодирования цвета в 4 раза больше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 60 секунд. Во сколько раз скорость пропускная способность канала в город Б больше пропускной способности канала в город А?
- 33) Камера делает фотоснимки размером 1024×768 пикселей. На хранение одного кадра отводится 900 Кбайт. Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 34) Камера делает фотоснимки размером 1600×1200 пикселей. На хранение одного кадра отводится 3800 Кбайт. Определите максимальную глубину цвета (в битах на пиксель), которую можно использовать при фотосъёмке.
- 35) Камера делает фотоснимки размером 1280×960 пикселей. На хранение одного кадра отводится 160 Кбайт. Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 36) Камера делает фотоснимки размером 3200×1800 пикселей. На хранение одного кадра отводится 3 Мбайт. Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 37) Камера делает фотоснимки размером 640×480 пикселей. На хранение одного кадра отводится 250 Кбайт. Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 38) Камера делает фотоснимки размером 1600×1200 пикселей. На хранение одного кадра отводится 1 Мбайт. Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 39) Камера делает фотоснимки 768 на 600 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 420 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре изображения?
- 40) Камера делает фотоснимки 1024 на 768 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 220 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре изображения?
- 41) Камера делает фотоснимки 1024 на 768 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 600 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре изображения?
- 42) Камера делает фотоснимки 800 на 600 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 100 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре изображения?

- 43) Автоматическая фотокамера делает фотографии высокого разрешения с палитрой, содержащей $2^{24} = 16\,777\,216$ цветов. Средний размер фотографии составляет 15 Мбайт. Для хранения в базе данных фотографии преобразуют в формат с палитрой, содержащей 256 цветов. Другие преобразования и дополнительные методы сжатия не используются. Сколько Мбайт составляет средний размер преобразованной фотографии?
- 44) Автоматическая фотокамера делает фотографии высокого разрешения с палитрой, содержащей $2^{24} = 16\,777\,216$ цветов. Средний размер фотографии составляет 12 Мбайт. Для хранения в базе данных фотографии преобразуют в формат с палитрой, содержащей $2^{16} = 65\,536$ цветов. Другие преобразования и дополнительные методы сжатия не используются. Сколько Мбайт составляет средний размер преобразованной фотографии?
- 45) Автоматическая фотокамера делает фотографии высокого разрешения с палитрой, содержащей $2^{24} = 16\,777\,216$ цветов. Средний размер фотографии составляет 6 Мбайт. Для хранения в базе данных фотографии преобразуют в формат с палитрой, содержащей 16 цветов. Другие преобразования и дополнительные методы сжатия не используются. Сколько Мбайт составляет средний размер преобразованной фотографии?
- 46) **(А.М. Кабанов, г. Тольятти)** Камера снимает видео без звука с частотой 60 кадров в секунду, при этом изображения используют палитру, содержащую $2^{16} = 65\,536$ цветов. 1 минута видео в среднем занимает 12 Мегабайт. При записи файла на сервер полученное видео преобразуют так, что его частота кадров уменьшается до 20 кадров в секунду, а изображения преобразуют в формат, содержащий палитру из 256 цветов. Другие преобразования и иные методы сжатия не используются. Сколько Мбайт в среднем занимает 5 минут преобразованной видеозаписи?
- 47) **(А.М. Кабанов, г. Тольятти)** Камера снимает видео без звука с частотой 120 кадров в секунду, при этом изображения используют палитру, содержащую $2^{24} = 16\,777\,216$ цветов. При записи файла на сервер полученное видео преобразуют так, что частота кадров уменьшается до 20, а изображения преобразуют в формат, использующий палитру из 256 цветов. Другие преобразования и иные методы сжатия не используются. 10 секунд преобразованного видео в среднем занимают 512 Кбайт. Сколько Мбайт в среднем занимает 1 минута исходного видео?
- 48) **(А.М. Кабанов, г. Тольятти)** Камера снимает видео без звука с частотой 48 кадров в секунду, при этом изображения используют палитру, содержащую 4096 цвета. 1 минута видео в среднем занимает 18 Мегабайт. При записи файла на сервер полученное видео преобразуют так, что его частота кадров уменьшается до 24 кадров в секунду, а изображения преобразуют в формат, содержащий палитру из 16 цветов. Другие преобразования и иные методы сжатия не используются. Сколько минут преобразованного видео в среднем можно записать при ограничении размера видеозаписи в 48 Мегабайт?
- 49) **(А.М. Кабанов, г. Тольятти)** Камера снимает видео без звука с частотой 24 кадра в секунду, при этом изображения используют палитру, содержащую $2^{24} = 16\,777\,216$ цветов. Параллельно производится запись стереозвука. 1 минута видеоряда в среднем занимает 36 Мбайт, 1 минута звуковой дорожки занимает в среднем 6 Мбайт. Для хранения видео преобразуют так, что для изображений используется палитра в 256 цветов, а звук перезаписывается в формате моно, при этом частота дискретизации уменьшается в 2 раза, а глубина кодирования уменьшается в 1,5 раза. Другие преобразования и иные методы сжатия не используются. Сколько Мбайт в среднем занимает 1 минута преобразованного видео со звуком?
- 50) **(А.М. Кабанов, г. Тольятти)** Для мультипликационного фильма видеоряд с частотой 60 кадров в секунду и звуковая восьмиканальная дорожка записываются отдельно. Для хранения на сервере видео преобразуют так, что частота уменьшается до 30 кадров в секунду, а количество пикселей уменьшается в 4 раза. Звук перезаписывается в формате стерео с уменьшением частоты дискретизации и глубины кодирования в 2 раза. Другие преобразования и иные методы сжатия не используются. После преобразования 1 минута видеоряда в среднем занимает 1,5 Мегабайта, а 1

минута звуковой дорожки – 512 Килобайт. Сколько Мбайт в среднем занимают 10 минут исходного видеоряда и звуковой дорожки вместе?

- 51) 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 18 Мбайт. В целях экономии было решено перейти на разрешение 300 ppi и цветовую систему, содержащую $2^{16} = 65\,536$ цветов. Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?
- 52) 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?
- 53) 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 12 Мбайт. В целях экономии было решено перейти на разрешение 300 ppi и цветовую систему, содержащую 256 цветов. Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?
- 54) 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. В целях экономии было решено перейти на разрешение 150 ppi и цветовую систему, содержащую $2^{16} = 65\,536$ цветов. Средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами, составляет 256 Кбайт. Сколько Мбайт составлял средний размер документа до оптимизации?
- 55) 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. В целях экономии было решено перейти на разрешение 300 ppi и цветовую систему, содержащую 16 цветов. Средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами, составляет 128 Кбайт. Сколько Мбайт составлял средний размер документа до оптимизации?
- 56) Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 400 ppi и цветовой системой, содержащей $2^{24} = 16\,777\,216$ цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 6 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 64 Кбайт. Определите количество цветов в палитре после оптимизации.
- 57) 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.
- 58) Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 300 ppi. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 5 Мбайт. В целях экономии было решено перейти на разрешение 150 ppi и цветовую

- систему, содержащую 16 цветов. Средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами, составляет 512 Кбайт. Определите количество цветов в палитре до оптимизации.
- 59) Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 400 ppi. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 2 Мбайт. 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.
- 60) Автоматическая фотокамера каждые 10 с создаёт черно-белое растровое изображение, содержащее 256 оттенков. Размер изображения – 512 x 192 пикселей. Все полученные изображения и коды пикселей внутри одного изображения записываются подряд, никакая дополнительная информация не сохраняется, данные не сжимаются. Сколько Мбайтов нужно выделить для хранения всех изображений, полученных за сутки?
- 61) Автоматическая фотокамера каждые 5 с создаёт черно-белое растровое изображение, содержащее 256 оттенков. Размер изображения – 256 x 512 пикселей. Все полученные изображения и коды пикселей внутри одного изображения записываются подряд, никакая дополнительная информация не сохраняется, данные не сжимаются. Сколько Мбайтов нужно выделить для хранения всех изображений, полученных за сутки?
- 62) Автоматическая фотокамера каждые 3 с создаёт черно-белое растровое изображение, содержащее 256 оттенков. Размер изображения – 128 x 192 пикселей. Все полученные изображения и коды пикселей внутри одного изображения записываются подряд, никакая дополнительная информация не сохраняется, данные не сжимаются. Сколько Мбайтов нужно выделить для хранения всех изображений, полученных за сутки?
- 63) Автоматическая фотокамера каждые 6 с создаёт черно-белое растровое изображение, содержащее 256 оттенков. Размер изображения – 128 x 256 пикселей. Все полученные изображения и коды пикселей внутри одного изображения записываются подряд, никакая дополнительная информация не сохраняется, данные не сжимаются. Сколько Мбайтов нужно выделить для хранения всех изображений, полученных за сутки?
- 64) **(А. Кабанов)** Автоматическая фотокамера каждую секунду создаёт растровое изображение, содержащее $2^{16}=65536$ цветов. Размер изображения – 640 x 480 пикселей. Все полученные изображения и коды пикселей внутри одного изображения записываются подряд, никакая дополнительная информация не сохраняется, данные не сжимаются. Сколько Мбайт нужно выделить для хранения всех изображений, полученных за 128 секунд? В ответе укажите только целое число – количество Мбайт, единицу измерения указывать не надо.
- 65) **(А. Кабанов)** Автоматическая фотокамера каждые 15 секунд создаёт растровое изображение, содержащее 256 цветов. Размер изображения – 240 x 320 пикселей. Все полученные изображения и коды пикселей внутри одного изображения записываются подряд, никакая дополнительная информация не сохраняется, данные не сжимаются. Сколько Кбайт нужно выделить для хранения всех изображений, полученных за 1 минуту? В ответе укажите только целое число – количество Кбайт, единицу измерения указывать не надо.
- 66) **(А. Кабанов)** Автоматическая фотокамера каждые 10 секунд создаёт растровое изображение. Размер изображения – 1536 x 1024 пикселей. Все полученные изображения и коды пикселей внутри одного изображения записываются подряд, никакая дополнительная информация не сохраняется, данные не сжимаются. Все изображения, полученные за 1 минуту, занимают 9 Мбайт. Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 67) **(А. Минак)** Автоматическая камера производит растровые изображения размером 800x600 пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество байт, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с

изображением не может превышать 700 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

- 68) Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 300 dpi и цветовой системой, содержащей $2^{16} = 65\,536$ цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 18 Мбайт. В целях экономии было решено перейти на разрешение 200 dpi и цветовую систему, содержащую 256 цветов. Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?
- 69) Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 300 dpi и цветовой системой, содержащей $2^{24} = 16\,777\,216$ цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 6 Мбайт. В целях экономии было решено перейти на разрешение 150 dpi и цветовую систему, содержащую $2^{16} = 65\,536$ цветов. Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?
- 70) Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 300 dpi и цветовой системой, содержащей $2^{16} = 65\,536$ цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 9 Мбайт. В целях экономии было решено перейти на разрешение 200 dpi и цветовую систему, содержащую $2^{12} = 4096$ цветов. Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?
- 71) Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 200 dpi и цветовой системой, содержащей $2^{12} = 4096$ цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 2 Мбайт. Для повышения качества представления информации было решено перейти на разрешение 300 dpi и цветовую систему, содержащую $2^{24} = 16\,777\,216$ цветов. Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?
- 72) Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 150 dpi и цветовой системой, содержащей 256 цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 3 Мбайт. Для повышения качества представления информации было решено перейти на разрешение 300 dpi и цветовую систему, содержащую $2^{24} = 16\,777\,216$ цветов. Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?
- 73) Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 200 dpi и цветовой системой, содержащей 256 цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 6 Мбайт. Для повышения качества представления информации было решено перейти на разрешение 300 dpi и цветовую систему, содержащую $2^{16} = 65\,536$ цветов. Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?
- 74) Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 150 dpi и цветовой системой, содержащей 16 цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 0,5 Мбайт. Для повышения качества представления информации было решено перейти на разрешение 300 dpi и цветовую систему, содержащую $2^{16} = 65\,536$ цветов. Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?
- 75) (Е. Джобс) 20 изображений разрешением 1600x1200 пикселей отправили по каналу связи со средней пропускной способностью 2^{23} бит/секунду. Все изображения были приняты приемником не более чем 10 секунд. Известно, что изображение кодируется, как набор пикселей, каждый из которых закодирован с помощью одинакового и минимально возможного количества бит.

- Изображения в целях ускорения передачи записаны в памяти подряд, без разделителей и заголовков. Какое максимальное число цветов может быть в палитре изображений?
- 76) (Е. Джобс) Автоматическая камера производит растровые изображения размером 1280x1920 пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объем файла с одним изображением не может превышать 1500 Кбайт без учета размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?
- 77) (Е. Джобс) Автоматическая камера производит растровые изображения размером 640x1280 пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объем файла с одним изображением не может превышать 500 Кбайт без учета размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?
- 78) (Е. Джобс) Изображение размером 12 Мбайт сжимают для экономии памяти. Известно, что разрешение уменьшили вдвое, а цветовую палитру с $2^{15} = 32768$ цветов сократили до 1024 цветов. Сколько Мбайт займет сжатый файл?
- 79) В информационной системе хранятся изображения размером 2048 × 1600 пикселей. При кодировании используется алгоритм сжатия изображений, позволяющий уменьшить размер памяти для хранения одного изображения в среднем в 8 раз по сравнению с независимым кодированием каждого пикселя. Каждое изображение дополняется служебной информацией, которая занимает 64 Кбайт. Для хранения 32 изображений выделено 12 Мбайт памяти. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре каждого изображения?
- 80) В информационной системе хранятся изображения размером 1600 × 1200 пикселей. При кодировании используется алгоритм сжатия изображений, позволяющий уменьшить размер памяти для хранения одного изображения в среднем в 5 раз по сравнению с независимым кодированием каждого пикселя. Каждое изображение дополняется служебной информацией, которая занимает 100 Кбайт. Для хранения 32 изображений выделено 10 Мбайт памяти. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре каждого изображения?
- 81) В информационной системе хранятся изображения размером 1024 × 768 пикселей. При кодировании используется алгоритм сжатия изображений, позволяющий уменьшить размер памяти для хранения одного изображения в среднем в 6 раз по сравнению с независимым кодированием каждого пикселя. Каждое изображение дополняется служебной информацией, которая занимает 54 Кбайт. Для хранения 32 изображений выделено 6 Мбайт памяти. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре каждого изображения?
- 82) (А. Богданов) Давным-давно, когда 640 Кбайт хватало «на всё», лучшие компьютеры поддерживали максимальное разрешение 640x480 пикселей. Известно, что каждый пиксель мог быть окрашен в один из 16 цветов. Определите объем памяти видеобуфера (памяти необходимой для хранения одной картинке) в Кбайтах (1 Кбайт = 1024 байта).
- 83) (Е. Джобс) Геннадий создает мультипликационный ролик, где каждый кадр – отдельно отрисованная картинка. Известно, что каждая картинка имеет разрешение 640x480 пикселей и цветовую палитру в $2^{16} = 65536$ цветов. Каждый пиксель кодируется с помощью минимально возможного и одинакового для всех пикселей количества бит. Картинки записываются одна за другой без разделителей и заголовков файла. Частота смены кадров в конечном ролике – 24 кадра/сек. В качестве звукового сопровождения выбран формат стерео с глубиной кодирования 10 бит и частотой дискретизации 40 кГц. Найдите размер мультфильма в МБайтах, если известно, что его длительность 5 минут. В качестве ответа укажите число – минимальное целое количество Мбайт достаточное для хранения такого файла.
- 84) Для хранения рисунка размером 3840 × 2160 пикселей выделено 7 Мбайт памяти. Определите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.

- 85) Для хранения рисунка размером 4096×3072 пикселя выделено 9 Мбайт памяти. Определите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 86) **(И. Женецкий)** Какой минимальный объём памяти (целое число Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 567×512 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 32 различных цвета? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 87) **(И. Женецкий)** Какой минимальный объём памяти (целое число Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 1104×542 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 128 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 88) **(И. Женецкий)** Какой минимальный объём памяти (целое число Мбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 1024×4096 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 1024 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 89) **(И. Женецкий)** Какой минимальный объём памяти (целое число Мбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 4096×2048 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 90) **(И. Женецкий)** Каким может быть максимальное количество цветов в палитре, чтобы растровое изображение размером 512×415 пикселей можно было сохранить, используя 256 Кбайт памяти? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 91) **(И. Женецкий)** Каким может быть максимальное количество цветов в палитре, чтобы растровое изображение размером 5524×8595 пикселей можно было сохранить, используя 52 Мбайт памяти? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 92) **(И. Женецкий)** Найдите битовую глубину кодирования растрового изображения размером 1024×512 пикселей, которое занимает 64 Кбайт. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 93) **(И. Женецкий)** Найдите битовую глубину кодирования растрового изображения размером 2048×8 пикселей, которое занимает 22 Кбайт? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 94) **(И. Женецкий)** Найдите битовую глубину кодирования растрового изображения размером 2048×32 пикселей, которое занимает 192 Кбайт. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 95) **(И. Женецкий)** Найдите битовую глубину кодирования растрового изображения размером 512×300 пикселей, которое занимает 600 Кбайт. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 96) **(А. Богданов)** Изображение размером 265×2084 пикселей сохраняется в памяти компьютера. Для его хранения выделяется не более 400 Кбайт без учёта заголовка файла. Все пиксели кодируются одинаковым количеством бит и записываются в файл один за другим. Какое максимальное количество цветов может использоваться для хранения такого изображения?
- 97) Изображение размером 3×4 дюйма отсканировано с разрешением 300 ppi и использованием 2^{16} цветов. Заголовок файла занимает 4 Кбайта. Определите, сколько Кбайт памяти необходимо выделить для хранения файла. В ответе введите целое число.
- 98) Изображение размером 4×5 дюйма отсканировано с разрешением 600 ppi и использованием 2^{24} цветов. Заголовок файла занимает 8 Кбайт. Определите, сколько Кбайт памяти необходимо выделить для хранения файла. В ответе введите целое число.

- 99) Изображение размером 4x7 дюйма отсканировано с разрешением 300 ppi и использованием 2^{24} цветов. Заголовок файла занимает 6 Кбайт. Определите, сколько Кбайт памяти необходимо выделить для хранения файла. В ответе введите целое число.
- 100) Изображения размером 3x4 дюйма сканируются с разрешением 300 ppi и использованием 2^{16} цветов. Заголовок файла занимает 4 Кбайта. Для хранения таких изображений выделено 55 Мбайт памяти. Сколько изображений удастся сохранить? В ответе введите целое число.
- 101) Изображения размером 4x5 дюйма сканируются с разрешением 600 ppi и использованием 2^{24} цветов. Заголовок файла занимает 8 Кбайт. Для хранения таких изображений выделено 760 Мбайт памяти. Сколько изображений удастся сохранить? В ответе введите целое число.
- 102) Изображения размером 4x7 дюйма сканируются с разрешением 300 ppi и использованием 2^{24} цветов. Заголовок файла занимает 6 Кбайт. Для хранения таких изображений выделено 640 Мбайт памяти. Сколько изображений удастся сохранить? В ответе введите целое число.
- 103) **(Досрочный ЕГЭ-2022)** Для хранения произвольного растрового изображения размером 486x720 пикселей отведено 80 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. При сохранении данные сжимаются, размер итогового файла после сжатия становится на 15% меньше исходного. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?
- 104) Для хранения произвольного растрового изображения размером 640x480 пикселей отведено 230 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. При сохранении данные сжимаются, размер итогового файла после сжатия становится на 25% меньше исходного. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?
- 105) Для хранения произвольного растрового изображения размером 800x630 пикселей отведено 270 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. При сохранении данные сжимаются, размер итогового файла после сжатия становится на 35% меньше исходного. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?
- 106) Для хранения произвольного растрового изображения размером 800x1024 пикселей отведено 300 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. При сохранении данные сжимаются, размер итогового файла после сжатия становится на 40% меньше исходного. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?
- 107) Для хранения произвольного растрового изображения размером 1200x1600 пикселей отведено 1850 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. При сохранении данные сжимаются, размер итогового файла после сжатия становится на 20% меньше исходного. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?
- 108) Для хранения произвольного растрового изображения размером 1366x1280 пикселей отведено 2000 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. При сохранении данные сжимаются, размер итогового файла после сжатия становится на 25% меньше исходного. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

- 109) (**Е. Джобс**) Для хранения растрового изображения размером 1200x1800 пикселей отведено 1 Мбайт памяти. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. После сохранения информации о пикселях изображение сжимается. После сжатия изображение имеет размер, равный 75% от исходного. К сжатому изображению дописывается заголовок файла размером 40 Кбайт. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?
- 110) (**ЕГЭ-2022**) Для хранения произвольного растрового изображения размером 1024 на 120 пикселей отведено 210 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. При кодировании каждого пикселя используется 7 бит для определения степени прозрачности и одинаковое количество бит для указания его цвета. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов (без учета степени прозрачности) можно использовать в изображении?
- 111) (**ЕГЭ-2022**) Для хранения сжатого произвольного растрового изображения размером 640 на 256 пикселей отведено 170 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Исходный файл изображения больше, чем сжатый, на 35% (считая размер сжатого файла за 100%). 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?
- 112) Компьютер поддерживает максимальное разрешение 2400x1600 пикселей, каждый пиксель может быть окрашен в один из 4096 цветов. Определите объем памяти видеобuffers (памяти необходимой для хранения одной картинки) в килобайтах.
- 113) (**Е. Джобс**) Изображение размером 1200x1600 пикселей кодируется с использованием палитры из 2000 цветов. После кодирования пикселей изображение сжимается. Сжатый размер закодированного фрагмента меньше исходного на 21%. К сжатому фрагменту дописывается информация о заголовке и дополнительная информация, которая суммарно занимает 20 Кбайт. Какое минимальное целое количество Мбайт памяти зарезервировать для хранения полученного файла?
- 114) (**И. Баженов**) Для хранения произвольного растрового изображения размером 640 на 192 пикселя отведено 150 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. При кодировании каждого пикселя используется 2 бита для определения степени прозрачности и одинаковое количество бит для указания его цвета. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов (без учета степени прозрачности) можно использовать в изображении?
- 115) (**А. Кабанов**) Для хранения произвольного растрового изображения размером 640 на 480 пикселей отведено 600 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. При кодировании каждого пикселя используется 64 уровня прозрачности, а также одинаковое количество бит для указания его цвета. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов (без учета степени прозрачности) можно использовать в изображении?
- 116) (**А. Кабанов**) При кодировании растрового изображения для каждого пикселя используется палитра из 2^{24} цветов и 256 уровней прозрачности. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 1024 на 768 пикселей?
- 117) (**А. Кабанов**) Для хранения произвольного растрового изображения размером 480 на 768 пикселей отведено 405 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. При кодировании цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, при этом для каждого двух бит цвета дописывается дополнительный бит контроля чётности. Коды пикселей записываются в файл один

за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

- 118) (**Е. Джобс**) Растровое изображение размером 192 на 960 пикселей сохраняют в памяти компьютера. Каждый пиксель в изображении может иметь один из 2048 цветов. Все цвета представлены с помощью битовых последовательностей одинаковой длины, при этом длина этих последовательностей минимальна. На сколько процентов необходимо уменьшить полученный файл, чтобы сжатое изображение можно было сохранить в отведенные для хранения 180 Кбайт памяти? В качестве ответа приведите минимальное **целое** подходящее число.
- 119) (**А. Минак**) Растровое изображение размером 1024×1024 пикселя занимает более 1152 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Глубина кодирования цвета не имеет избыточности. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое минимальное количество цветов должно быть использовано в палитре изображения?
- 120) (**Д. Статный**) Для хранения растровых изображений с палитрой в 2^{23} цветов и размером 2560×1440 пикселей отведено 50 Мбайт памяти без учета размера заголовков файлов. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество изображений удастся сохранить?
- 121) (**Д. Статный**) В памяти компьютера сохраняется изображение размером 4044×1028 пикселей. При кодировании каждого пикселя используется палитра из 2^{16} цветов, кроме того сохраняется значение уровня прозрачности. Под это изображение зарезервировано 16 Мбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное число уровней прозрачности может быть использовано при кодировании данного изображения?
- 122) (**Д. Статный**) В памяти компьютера сохраняется изображение размером 4044×1028 пикселей. При кодировании каждого пикселя используется палитра из неизвестного количества цветов, а также 256 уровней прозрачности. Под это изображение зарезервировано 12 Мбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов может быть использовано при кодировании данного изображения?
- 123) (**Е. Джобс**) Необходимо сохранить изображение размером 960 на 512 пикселей. Известно, что каждый пиксель может быть окрашен в один из 1200 цветов. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. После кодирования информации о цветах пикселей изображение сжимают. Исходный файл изображения больше, чем сжатый, на 35%. Какое минимальное целое количество Кбайт необходимо выделить для хранения сжатого изображения?
- 124) (**Д. Статный**) На фабрике производят глобусы диаметром 40 см, на которые требуется нанести карту. Изображение поверхности планеты, которое нужно наносить на глобус, сохранено с линейным разрешением 300 ppi с использованием 2^{24} цветов. Сколько Мбайт потребуется для хранения карты? Поверхность глобуса можно принять за сферу, площадь поверхности сферы вычисляется по формуле $S = 4\pi R^2$, где R – радиус сферы. Примечание: 1 дюйм = 2,54 см. В ответе введите целое число.
- 125) (**А. Богданов**) Спутник каждую секунду делает снимок участка поверхности Земли размером 20 × 7,6 километра. Пиксель соответствует квадрату 0,65×0,65 м на местности. Цвет пикселя выбирается из палитры в 256 цветов. Оцените объем памяти (в Мбайт) для хранения одного изображения. Сжатие не производится. Ответ округлите до большего целого числа.
- 126) (**А. Богданов**) Камера тепловизора формирует полутонные чёрно-белые изображения в видимом и инфракрасном спектре. Размеры картинки изображения в видимом спектре 640×480 пикселей, а в инфракрасном – в 2 раза меньше по каждой стороне. Количество бит на пиксель одинаково для изображений видимого и инфракрасного спектра. Сколько оттенков (цветов)

может принимать пиксель каждого изображения, если для хранения обоих снимков без сжатия выделено 330 Кбайт памяти?

- 127) Камера наблюдения делает фотографии и передаёт их по каналу связи в виде сжатых изображений размером 1024×768 пикселей с разрешением 8 битов. Пропускная способность канала позволяет передать ровно 25 фотографий в секунду. Камеру заменили на новую, которая передаёт фотографии размером 1280×960 пикселей с разрешением 24 бита, при этом коэффициент сжатия изображений не изменился. Сколько фотографий сможет полностью передать новая камера за одну секунду, если в полтора раза увеличить пропускную способность канала связи?
- 128) Камера наблюдения делает фотографии и передаёт их по каналу связи в виде сжатых изображений размером 640×480 пикселей с разрешением 16 бит. Пропускная способность канала позволяет передать ровно 32 фотографии в секунду. Камеру заменили на новую, которая передаёт фотографии размером 1280×1024 пикселей и разрешением 24 бита, при этом коэффициент сжатия изображений не изменился. Сколько фотографий сможет полностью передать новая камера за одну секунду, если в три раза увеличить пропускную способность канала связи?
- 129) Камера наблюдения делает фотографии и передаёт их по каналу связи в виде сжатых изображений размером 800×600 пикселей с разрешением 8 бит. Пропускная способность канала позволяет передать ровно 34 фотографии в секунду. Камеру заменили на новую, которая передаёт фотографии размером 1280×1024 пикселей и разрешением 24 бита, при этом коэффициент сжатия изображений не изменился. Сколько фотографий сможет полностью передать новая камера за одну секунду, если в пять раз увеличить пропускную способность канала связи?
- 130) (**Е. Дзобс**) Для хранения сжатого растрового изображения выделено 3 Мбайт. Для каждого пикселя записывается информация о его цвете и уровне прозрачности. Количество бит, выделяемое для хранения информации о цвете и информации об уровне прозрачности, одинаково для всех пикселей. После кодирования изображение сжимается, так что сжатое изображение меньше исходного на 20%. Определите, какое максимальное количество уровней прозрачности может быть у изображения размером 1080×920 , если известно, что используется цветовая палитра, содержащая 1 миллион цветов.
- 131) (**ЕГЭ-2023**) Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 65 536 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 1024 на 768 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 3 байтами?
- 132) (**А. Богданов**) При кодировании растрового изображения размером 1920×1080 пикселей на каждый пиксель отводится несколько бит для кодирования цвета и один бит прозрачности. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Затем изображение сжимается на 20%. Какое максимальное количество цветов (без учета степени прозрачности) можно использовать в изображении, если для его хранения отведено 1215 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла?

7-2 (базовый уровень, время – 5 мин)

Тема: Кодирование звука. Скорость передачи информации

Что проверяется:

Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации.

3.3.1. Форматы графических и звуковых объектов.

1.3.2. Оценивать скорость передачи и обработки информации.

Что нужно знать:

- при оцифровке звука в памяти запоминаются только отдельные значения сигнала, который нужно выдать на динамик или наушники
- частота дискретизации определяет количество отсчетов, запоминаемых за 1 секунду; 1 Гц (один герц) – это один отсчет в секунду, а 8 кГц – это 8000 отсчетов в секунду
- глубина кодирования – это количество бит, которые выделяются на один отсчет
- для хранения информации о звуке длительностью t секунд, закодированном с частотой дискретизации f Гц и глубиной кодирования B бит требуется $B \cdot f \cdot t$ бит памяти; например, при $f = 8$ кГц, глубине кодирования 16 бит на отсчёт и длительности звука 128 секунд требуется

$$I = 8000 \cdot 16 \cdot 128 = 16384000 \text{ бит}$$

$$I = 8000 \cdot 16 \cdot 128 / 8 = 2048000 \text{ байт}$$

$$I = 8000 \cdot 16 \cdot 128 / 8 / 1024 = 2000 \text{ Кбайт}$$

$$I = 8000 \cdot 16 \cdot 128 / 8 / 1024 / 1024 \approx 1,95 \text{ Мбайт}$$
- при двухканальной записи (стерео) объём памяти, необходимый для хранения данных одного канала, умножается на 2
- для упрощения ручных расчетов можно использовать приближённые равенства

$$1 \text{ мин} = 60 \text{ сек} \approx 64 \text{ сек} = 2^6 \text{ сек}$$

$$1000 \approx 1024 = 2^{10}$$
- нужно помнить, что

$$1 \text{ Мбайт} = 2^{20} \text{ байт} = 2^{23} \text{ бит},$$

$$1 \text{ Кбайт} = 2^{10} \text{ байт} = 2^{13} \text{ бит}$$
- информацию по теме «Скорость передачи информации» см. в отдельном файле (ege9v.doc).

Ещё пример задания:

Р-03. Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 30 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 1,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 4 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Решение (вариант 1):

- 1) объём музыкального файла вычисляется по формуле $I = f \cdot r \cdot k \cdot t$, где f – частота дискретизации, r – разрешение (глубина кодирования), k – количество каналов, t – время звучания
- 2) при повышении разрешения (количества битов на хранения одного отсчёта) в 2 раза объём файла (при прочих равных условиях) увеличивается в 2 раза, поэтому время тоже **увеличится в 2 раза**

- 3) при снижении частоты дискретизации (количества хранимых отсчётов за 1 секунду) в 1,5 раза объём файла (при прочих равных условиях) уменьшается в 1,5 раза, поэтому время тоже **уменьшится в 1,5 раза**
- 4) при увеличении пропускной способности канала связи (здесь это то же самое, что и скорость передачи данных) в 4 раза время передачи (при прочих равных условиях) **уменьшится в 4 раза**
- 5) поэтому исходное время передачи файла нужно
 - а) умножить на 2
 - б) разделить на 1,5
 - в) разделить на 4
- 6) получается $30 \cdot 2 / 1,5 / 4 = 10$ секунд
- 7) Ответ: **10**.

Решение (вариант 2, с неизвестными):

- 1) примём объём первого музыкального файла за X , тогда скорость передачи в город А равна $X/30$
- 2) при увеличении разрешения в 2 раза на один отсчёт отводится в памяти в 2 раз больше места, то есть объём файла увеличится в 2 раза
- 3) при уменьшении частоты дискретизации в 1,5 раза объём файла уменьшается в 1,5 раза (за 1 с берём в 1,5 раз меньше отсчётов)
- 4) объединяя 2) и 3), получаем, что объём файла, полученного после второй оцифровки, равен $X \cdot 2 / 1,5 = \frac{4}{3} X$
- 5) пропускная способность (подразумевается – и скорость передачи!) канала связи с городом Б в 4 раза выше, то есть скорость равна $\frac{4}{30} X$
- 6) время передачи находим как отношение объёма файла к скорости:

$$\left(\frac{4}{3} X \right) : \left(\frac{4}{30} X \right) = 10 \text{ с}$$
- 7) Ответ: **10**.

Решение (вариант 3, А.Н. Носкин):

- 8) объём музыкального файла вычисляется по формуле $I = f \cdot r \cdot k \cdot t$, где f – частота дискретизации, r – разрешение (глубина кодирования), k – количество каналов, t – время звучания
- 9) так как $I_1 = f_1 \cdot r_1 \cdot k_1 \cdot t_1$, то $I_2 = 2 / 1,5 \cdot I_1$
- 10) время передачи $t_2 = I_2 / v_2 = (2 / 1,5 \cdot I_1) / (4 \cdot v_1) = (2 / 1,5 \cdot 30) / 4 = 10$ сек, где v_1 – пропускная способность канала в пункт А.
- 11) Ответ: **10**.

Ещё пример задания:

Р-02. Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 120 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в минутах) производилась запись. В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число, кратное 5.

Решение (через степени двойки):

- 1) так как частота дискретизации 64 кГц, за одну секунду запоминается 64000 значений сигнала
- 2) так как глубина кодирования – 24 бита = 3 байта, для хранения 1 секунды записи требуется $2 \times 64000 \times 3$ байта (коэффициент 2 – для стерео записи)
- 3) на 1 минуту = 60 секунд записи потребуется $60 \times 2 \times 64000 \times 3$ байта

- 4) переходим к степеням двойки, заменяя $60 \leftarrow 64 = 2^6$; $1000 \leftarrow 1024 = 2^{10}$:
 $2^6 \times 2^1 \times 2^6 \times 2^{10} \times 3 \text{ байта} = 2^6 \times 2^1 \times 2^6 \times 3 \text{ Кбайта}$
 $= 2^2 \times 2^1 \times 3 \text{ Мбайта} = 24 \text{ Мбайта}$
- 5) тогда время записи файла объёмом 120 Мбайт равно $120 / 24 = 5$ минут
- 6) таким образом, правильный ответ – **5**.

Ещё пример задания:

Р-01. Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 16 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, выраженному в мегабайтах?

- 1) 0,2 2) 2 3) 3 4) 4

Решение (вариант 1, «в лоб»):

- 7) так как частота дискретизации 16 кГц, за одну секунду запоминается 16000 значений сигнала
- 8) так как глубина кодирования – 24 бита = 3 байта, для хранения 1 секунды записи требуется
 $16000 \times 3 \text{ байта} = 48\,000 \text{ байт}$
 (для стерео записи – в 2 раза больше)
- 9) на 1 минуту = 60 секунд записи потребуется
 $60 \times 48\,000 \text{ байта} = 2\,880\,000 \text{ байт}$,
 то есть около 3 Мбайт
- 10) таким образом, правильный ответ – **3**.

Возможные ловушки и проблемы:

- если указано, что выполняется двухканальная (стерео) запись, нужно не забыть в конце умножить результат на 2
- могут получиться довольно большие числа, к тому же «некруглые» (к сожалению, использовать калькулятор по-прежнему запрещено)

Решение (вариант 2, через степени двойки, с сайта ege-go.ru):

- 1) обратите внимание, что в этой задаче не требуется ТОЧНО вычислять размер файла, нужно только выполнить прикидочные расчеты
- 2) в этом случае, если нет калькулятора (а на ЕГЭ его нет) удобно привести все числа к ближайшим степеням двойки, например,
 $1 \text{ мин} = 60 \text{ сек} \approx 64 \text{ сек} = 2^6 \text{ сек}$
 $1000 \approx 1024 = 2^{10}$
- 3) так как частота дискретизации 16 кГц, за одну секунду запоминается 16000 значений сигнала, что примерно равно
 $16 \times 1000 \approx 16 \times 1024 = 2^4 \times 2^{10} = 2^{14} \text{ Гц}$
- 4) так как глубина кодирования – 24 бита = 3 байта, для хранения 1 секунды записи требуется
 $16000 \times 3 \text{ байта} \approx 2^{14} \times 3 \text{ байт}$
 (для стерео записи – в 2 раза больше)
- 5) на 1 минуту = 60 сек $\approx 64 \text{ сек} = 2^6 \text{ сек}$ записи потребуется примерно
 $64 \times 2^{14} \times 3 \text{ байта} = 2^6 \times 2^{14} \times 3 \text{ байта} = 3 \times 2^{20} \text{ байта}$
- 6) переводит эту величину в Мбайты:
 $(3 \times 2^{20} \text{ байта}) / 2^{20} = 3 \text{ Мбайт}$
- 7) таким образом, правильный ответ – **3**.

Еще пример задания:

Р-00. Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 64Гц. При записи использовались 32 уровня дискретизации. Запись длится 4 минуты 16 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) 10 2) 64 3) 80 4) 512

Решение:

- 1) так как частота дискретизации 64 Гц, за одну секунду запоминается 64 значения сигнала
- 2) глубина кодирования не задана!
- 3) используется $32 = 2^5$ уровня дискретизации значения сигнала, поэтому на один отсчет приходится 5 бит
- 4) время записи 4 мин 16 с = $4 \times 60 + 16 = 256$ с
- 5) за это время нужно сохранить
 $256 \times 5 \times 64 \text{ бит} = 256 \times 5 \times 8 \text{ байт} = 5 \times 2 \text{ Кбайт} = 10 \text{ Кбайт}$
- 6) таким образом, правильный ответ – **1**.

Возможные ловушки и проблемы:

- если указано, что выполняется двухканальная (стерео) запись, нужно не забыть в конце умножить результат на 2
- если «по инерции» считать, что 32 – это глубина кодирования звука в битах, то получим неверный ответ 64 Кбайта

Задачи для тренировки¹:

- 1) 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, выраженному в мегабайтах?
1) 11 2) 12 3) 13 4) 20
- 2) 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, выраженному в мегабайтах?
1) 1 2) 2 3) 5 4) 10
- 3) 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, выраженному в мегабайтах?
1) 0,3 2) 4 3) 16 4) 132
- 4) 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, выраженному в мегабайтах?
1) 11 2) 12 3) 13 4) 15
- 5) 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, выраженному в мегабайтах?
1) 11 2) 13 3) 15 4) 22
- 6) 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
- 7) 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 2) 11 3) 13 4) 15
- 8) 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, выраженному в мегабайтах?
1) 11 2) 12 3) 13 4) 15
- 9) 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

¹ Источники заданий:

1. Тренировочные работы МИОО.
2. Крылов С.С., Ушаков Д.М. ЕГЭ 2015. Информатика. Тематические тестовые задания. — М.: Экзамен, 2015.
3. Ушаков Д.М. ЕГЭ-2015. Информатика. 20 типовых вариантов экзаменационных работ для подготовки к ЕГЭ. — М.: Астрель, 2014.

- не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла, выраженному в мегабайтах?
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
- 10) Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 8 кГц и глубиной кодирования 24 бит. Запись длится 4 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) 11 2) 12 3) 13 4) 15
- 11) 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, выраженному в Мбайтах?
- 1) 10 2) 15 3) 25 4) 28
- 12) 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, выраженному в Мбайтах?
- 1) 30 2) 45 3) 75 4) 85
- 13) 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, выраженному в мегабайтах?
- 1) 30 2) 45 3) 75 4) 90
- 14) (<http://ege.yandex.ru>) 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 сек 2) 60 сек 3) 90 сек 4) 120 сек
- 15) (<http://ege.yandex.ru>) 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 сек 2) 30 сек 3) 50 сек 4) 75 сек
- 16) (<http://ege.yandex.ru>) 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 мин 2) 2 мин 3) 5 мин 4) 10 мин
- 17) 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
- 18) Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 256 Гц. При записи использовались 128 уровней дискретизации. Запись длится 8 минут, 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) 35 2) 64 3) 105 4) 132
- 19) Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 128 Гц. При записи использовались 16 уровней дискретизации. Запись длится 2 минуты 40 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) 8 2) 10 3) 15 4) 32
- 20) Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 64 Гц. При записи использовались 64 уровня дискретизации. Запись длится 5 минут 20 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) 10 2) 15 3) 32 4) 64
- 21) Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 256 Гц. При записи использовались 4096 уровней дискретизации. Запись длится 10 минут, 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) 16 2) 25 3) 64 4) 225
- 22) Производится одноканальная (моно) цифровая звукозапись. Значение сигнала фиксируется 48 000 раз в секунду, для записи каждого значения используется 32 бит. Запись длится 4 минуты, её результаты записываются в файл, сжатия данных не производится. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к размеру полученного файла?
- 1) 44 Мбайт 2) 87 Мбайт 3) 125 Мбайт 4) 175 Мбайт
- 23) 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 Мбайт 2) 30 Мбайт 3) 50 Мбайт 4) 70 Мбайт
- 24) Двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 32-битным разрешением велась в течение 5 минут. Сжатие данных не производилось. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к размеру полученного файла?
- 1) 10 Мбайт 2) 20 Мбайт 3) 40 Мбайт 4) 70 Мбайт
- 25) Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 32 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 мин 2) 5 мин 3) 10 мин 4) 15 мин
- 26) 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
- 27) В течение трёх минут производилась четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 24-битным разрешением. Сжатие данных не производилось. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к размеру полученного файла?
- 1) 25 Мбайт 2) 35 Мбайт 3) 45 Мбайт 4) 55 Мбайт

- 28) (<http://ege.yandex.ru>) В течение 4 минут производится двухканальная (стерео) звукозапись. Результаты записи записываются в файл, размер полученного файла - 40 Мбайт (с точностью до 10 Мбайт); сжатие данных не производилось. Среди перечисленных ниже режимов укажите тот, в котором проводилась звукозапись.
- 1) Частота дискретизации 16 кГц и 24-битное разрешение
 - 2) Частота дискретизации 16 кГц и 16-битное разрешение
 - 3) Частота дискретизации 32 кГц и 24-битное разрешение
 - 4) Частота дискретизации 32 кГц и 16-битное разрешение
- 29) Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и 32-битным разрешением. Запись длится 2 минуты, её результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к размеру полученного файла?
- 1) 15 Мбайт 2) 27 Мбайт 3) 42 Мбайт 4) 88 Мбайт
- 30) Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 16-битным разрешением. В результате был получен файл размером 48 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в минутах) проводилась запись. В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число.
- 31) Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 5625 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в минутах) производилась запись. В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число, кратное 5.
- 32) Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 48 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в минутах) проводилась запись. В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число.
- 33) 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.
- 34) Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 16-битным разрешением. В результате был получен файл размером 64 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в минутах) проводилась запись. В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число.
- 35) 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 5 раз меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 6 раз выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 36) Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 15 секунд; пропускная способность канала связи с городом Б в 4 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город А? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

- 37) Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 2 раз меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 12 секунд; пропускная способность канала связи с городом Б в 5 раз выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город А? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 38) 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 пропускная способность канала связи с городом Б выше, чем канала связи с городом А? В ответе запишите только целое число.
- 39) Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 20 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 6 раз выше и частотой дискретизации в 4 раз меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 10 секунд. Во сколько раз пропускная способность канала связи с городом Б выше, чем канала связи с городом А? В ответе запишите только целое число.
- 40) Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 32-битным разрешением. В результате был получен файл размером 60 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в минутах) проводилась запись? В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число.
- 41) Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 16-битным разрешением. В результате был получен файл размером 36 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в минутах) проводилась запись? В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число.
- 42) 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.
- 43) 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.
- 44) Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 15 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 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи.
- 45) Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 60 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате моно 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.

- [illegible]

файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 4 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б?

- [illegible]

- файл был передан в город Б за 22 секунды. Во сколько раз пропускная способность канала в город Б больше пропускной способности канала в город А?
- 78) Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 75 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза выше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 90 секунд. Во сколько раз пропускная способность канала в город Б больше пропускной способности канала в город А?
- 79) Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 96 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 4 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза ниже, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 16 секунд. Во сколько раз пропускная способность канала в город Б больше пропускной способности канала в город А?
- 80) Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 32-битным разрешением. Запись длится 2 минуты, её результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Определите приблизительно размер полученного файла (в Мбайт). В качестве ответа укажите ближайшее к размеру файла целое число, кратное 10.
- 81) Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 32-битным разрешением. Результаты записи записываются в файл, сжатие данных не производится; размер полученного файла – 45 Мбайт. Определите приблизительно время записи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число.
- 82) Производится звукозапись музыкального фрагмента в формате стерео (двухканальная запись) с частотой дискретизации 32 кГц и 32-битным разрешением. Результаты записываются в файл, сжатие данных не производится; размер полученного файла 40 Мбайт. Затем производится повторная запись этого же фрагмента в формате моно (одноканальная запись) с частотой дискретизации 16 кГц и 16-битным разрешением. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи.
- 83) Производится звукозапись музыкального фрагмента в формате стерео (двухканальная запись) с частотой дискретизации 32 кГц и 32-битным разрешением. Результаты записываются в файл, сжатие данных не производится; размер полученного файла – 32 Мбайт. Затем производится повторная запись этого же фрагмента в формате моно (одноканальная запись) с частотой дискретизации 16 кГц и 16-битным разрешением. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи.
- 84) Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 15 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 1,5 раза меньше, 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 выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 85) **(А. Кабанов)** Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла - 45 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате моно и оцифрован с разрешением в 5 раз выше и частотой дискретизации в 4,5 раз меньше, чем в первый раз. При этом производилось сжатие данных, объем сжатого фрагмента стал равен 60% от исходного. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

- 86) **(А. Кабанов)** Музыкальный фрагмент был записан в формате квадро (четырёхканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате моно и оцифрован с разрешением в 3 раза меньше и частотой дискретизации в 2,5 раза больше, чем в первый раз. При этом производилось сжатие данных, объем сжатого фрагмента стал равен 40% от исходного. Размер полученного файла - 6 Мбайт. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при начальной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.
- 87) **(А. Кабанов)** Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла с использованием сжатия данных. При этом производилось сжатие данных, объем сжатого фрагмента стал равен 40% от первоначальной записи. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 8 раз выше и частотой дискретизации в 2 раз выше, чем в первый раз. При этом производилось сжатие данных, объем сжатого фрагмента стал равен 60% от повторной записи. Во сколько раз размер повторной записи будет больше первой?
- 88) Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 44 кГц. Запись длится 5 минут 25 секунд, её результаты записываются в файл без сжатия данных, причём каждый сигнал кодируется минимально возможным и одинаковым количеством бит. Информационный объем полученного файла без учета заголовка не превышает 82 Мбайт. Определите максимальную битовую глубину кодирования звука, которая могла быть использована в этой записи. В ответе запишите только число.
- 89) Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц. Запись длится 4 минуты 5 секунд, её результаты записываются в файл без сжатия данных, причём каждый сигнал кодируется минимально возможным и одинаковым количеством бит. Информационный объем полученного файла без учета заголовка не превышает 46 Мбайт. Определите максимальную битовую глубину кодирования звука, которая могла быть использована в этой записи. В ответе запишите только число.
- 90) Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц. Запись длится 2 минуты 15 секунд, её результаты записываются в файл без сжатия данных, причём каждый сигнал кодируется минимально возможным и одинаковым количеством бит. Информационный объем полученного файла без учета заголовка не превышает 32 Мбайт. Определите максимальную битовую глубину кодирования звука, которая могла быть использована в этой записи. В ответе запишите только число.
- 91) **(Е. Джобс)** Музыкальный фрагмент длительностью 2 минуты записали в формате стерео. Размер полученного файла составил 20 Мбайт. После чего музыкальный фрагмент перевели в формат моно, при этом уменьшив частоту дискретизации вдвое и удалив из фрагмента 24 секунды записи. Полученный фрагмент также сохранили в виде файла. Методы сжатия в обоих случаях не применялись. Найдите размер полученного после преобразования файла в Мбайт.
- 92) **(Е. Джобс)** Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 80 кГц. Запись длится 3 минуты 25 секунд, её результаты записываются в файл без сжатия данных, причём каждый сигнал кодируется минимально возможным и одинаковым количеством бит. Информационный объем полученного файла без учета заголовка не превышает 80 Мбайт. Определите максимальную битовую глубину кодирования звука, которая могла быть использована в этой записи.
- 93) **(Е. Джобс)** Для хранения сжатого аудио файла с заголовком отведено 25 Мбайт памяти. Известно, что фрагмент кодируется в формате стерео, с частотой дискретизации 50 кГц и глубиной кодирования 16 бит. После кодирования звуковых дорожек фрагмент сжимается. Сжатый размер закодированного фрагмента меньше исходного на 25%. К сжатому фрагменту дописывается информация о заголовке и дополнительная информация, суммарно занимающая 40 Кбайт.

Запишите в ответах целое число - максимальную длительность в минутах фрагмента, который сохраняется по приведенному алгоритму?

- 94) (**А. Минак**) Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц. Запись длится 8 минут, её результаты сохраняются в файл, сжатие данных не производится. Объём полученного файла занимает не более 52 Мбайт. Определите наибольшее количество уровней звука цифрового дискретного сигнала, которое можно использовать при кодировании звукозаписи. В ответе укажите целое число.
- 95) (**Е. Джобс**) Музыкальный фрагмент записали в формате стерео. Размер полученного файла составил 18 Мбайт. После чего музыкальный фрагмент перевели в формат квадро, при этом уменьшив частоту дискретизации вдвое и увеличив скорость проигрывания в 1.5 раза. Полученный фрагмент также сохранили в виде файла. Методы сжатия в обоих случаях не применялись. Найдите размер полученного после преобразования файла.
- 96) (**А. Богданов**) В студии записали вокал длительностью 8 минут 32 секунды в режиме квадро (4 канала), используя оцифровку с частотой дискретизации 192 кГц. Несжатые данные ровно за три четверти минуты записали на флешку. Известно, что флешка записывает данные на скорости 25 Мбайт/с. Определите исходную глубину кодирования одной дорожки (в битах).
- 97) (**А. Богданов**) Звук продолжительностью 5 минут был записан в формате стерео и оцифрован с глубиной кодирования 24 бит и частотой дискретизации 48 кГц. Сжатие данных не использовалось. Файл с оцифрованным голосовым сообщением был передан по каналу связи, пропускная способность которого 56000 бит/с. Сколько минут потребуется для передачи файла? В ответе запишите целое число, единицу измерения указывать не нужно.
- 98) (**ЕГЭ-2023**) Производилась четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 192 кГц и 16-битным разрешением. В результате был получен файл размером 967 Мбайт, без учёта размера заголовка и без сжатия данных. Определите длительность звукозаписи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число.
- 99) (**Е. Джобс**) Голосовое сообщение длительностью 3 минуты было закодировано в формате стерео с разрешением 24 бита и частотой дискретизации 54 000 измерений в секунду и передано по каналу связи. Сжатия данных не производилось. Пропускная способность канала связи равна 3200 бит/с. Определите, сколько минут необходимо для передачи голосового сообщения. В ответе запишите только целое число.
- 100) (**А. Рогов**) Голосовое сообщение было записано в формате моно и оцифровано с глубиной кодирования 16 бит и частотой дискретизации 32 кГц. Сжатие данных не использовалось. Файл с оцифрованным голосовым сообщением был передан по каналу связи, пропускная способность которого 1 024 000 бит/с в течение 5 секунд. Какова продолжительность голосового сообщения в секундах? В ответе запишите целое число, единицу измерения указывать не нужно.
- 101) (**ЕГЭ-2023**) Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и 24-битным разрешением. В результате получен файл размером 288 Мбайт без учёта размера заголовка и без сжатия данных. Определите длительность звукозаписи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число.
- 102) (**А. Минак**) Производится звукозапись музыкального фрагмента в формате квадро (четырёхканальная запись) с частотой дискретизации 32 кГц и 16-битным разрешением. Результаты записываются в файл, производится сжатие данных, в результате получается файл, занимающий объём 50 Мб, что составляет 20% от размера несжатого файла. Определите приближённое время звучания записанного музыкального фрагмента в минутах.
- 103) (**PRO100 ЕГЭ**) Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 28 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате квадро (четырёхканальная запись) и оцифрован с разрешением в 3,5 раза выше и частотой дискретизации в 2 раза меньше, чем в

первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер полученного при повторной записи файла в байтах. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

- 104) Текст, имеющий информационный объём 2 Мбайт, сохранили в виде аудиозаписи, при этом использовали частоту дискретизации 48 кГц и глубину кодирования 24 бита. За одну минуту диктор успевал в среднем прочитать 1 Кбайт текста. При последующем сжатии размер полученного звукового файла сократился на 84% от исходного. Затем звукозапись разделили на фрагменты размером 18 Мбайт. Определите количество полученных фрагментов.
- 105) Текст, имеющий информационный объём 3 Мбайт, сохранили в виде стереофонической (двухканальной) аудиозаписи, при этом использовали частоту дискретизации 48 кГц и глубину кодирования 16 бит. За одну минуту диктор успевал в среднем прочитать 1 Кбайт текста. При последующем сжатии размер полученного звукового файла сократился на 68% от исходного. Затем звукозапись разделили на фрагменты размером 40 Мбайт. Определите количество полученных фрагментов.
- 106) Текст, имеющий информационный объём 1 Мбайт, сохранили в виде стереофонической (двухканальной) аудиозаписи, при этом использовали частоту дискретизации 48 кГц и глубину кодирования 16 бит. За одну минуту диктор успевал в среднем прочитать 2 Кбайт текста. При последующем сжатии размер полученного звукового файла сократился на 68% от исходного. Затем звукозапись разделили на фрагменты размером 50 Мбайт. Определите количество полученных фрагментов.
- 107) Текст, имеющий информационный объём 1 Мбайт, сохранили в виде стереофонической (двухканальной) аудиозаписи, при этом использовали частоту дискретизации 48 кГц и глубину кодирования 24 бит. За одну минуту диктор успевал в среднем прочитать 2 Кбайт текста. При последующем сжатии размер полученного звукового файла сократился на 84% от исходного. Затем звукозапись разделили на фрагменты размером 25 Мбайт. Определите количество полученных фрагментов.
- 108) Текст, имеющий информационный объём 1 Мбайт, сохранили в виде стереофонической (двухканальной) аудиозаписи, при этом использовали частоту дискретизации 24 кГц и глубину кодирования 16 бит. За одну минуту диктор успевал в среднем прочитать 2 Кбайт текста. При последующем сжатии размер полученного звукового файла сократился на 80% от исходного. Затем звукозапись разделили на фрагменты размером 12,5 Мбайт. Определите количество полученных фрагментов.
- 109) Текст, имеющий информационный объём 2 Мбайт, сохранили в виде стереофонической (двухканальной) аудиозаписи, при этом использовали частоту дискретизации 24 кГц и глубину кодирования 24 бит. За одну минуту диктор успевал в среднем прочитать 1,5 Кбайт текста. При последующем сжатии размер полученного звукового файла сократился на 60% от исходного. Затем звукозапись разделили на фрагменты размером 30 Мбайт. Определите количество полученных фрагментов.

7-v (базовый уровень, время – 5 мин)

Тема: Определение скорости передачи информации при заданной пропускной способности канала.

Что проверяется:

Умение определять объем памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации.

3.3.1. Форматы графических и звуковых объектов.

1.3.2. Оценивать скорость передачи и обработки информации.

Что нужно знать:

- «физический» аналог задачи:



сколько лимонада перекачается по трубе за 1 час?

ответ: $10 \text{ л/мин} \cdot 60 \text{ мин} = 600 \text{ л}$

- любой канал связи имеет ограниченную пропускную способность (скорость передачи информации), это число ограничивается свойствами аппаратуры и самой линии (кабеля)
- объем переданной информации Q вычисляется по формуле $Q = q \cdot t$, где q – пропускная способность канала (в битах в секунду или подобных единицах), а t – время передачи

Пример задания:

Р-07. Документ объемом 40 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами.

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{23} бит в секунду;
- объем сжатого архиватором документа равен 90% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 16 секунд, на распаковку – 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого?

Решение:

- 1) вспомним, что $1 \text{ Мбайт} = 2^{10} \text{ Кбайт} = 2^{20} \text{ байт} = 2^{23} \text{ бит}$
- 2) время передачи несжатого файла (по варианту Б): $40 \times 2^{23} / 2^{23} = 40 \text{ с}$
- 3) время передачи файла по варианту А: $16 + 0,9 \times 40 + 2 = 18 + 36 = 54 \text{ с}$
- 4) таким образом, быстрее вариант Б на $54 - 40 = 14 \text{ с}$
- 5) Ответ: **Б14**.

Ещё пример задания:

Р-06. Документ (без упаковки) можно передать по каналу связи с одного компьютера на другой за 75 секунд. Если предварительно упаковать документ архиватором, передать упакованный документ, а потом распаковать на компьютере получателя, то общее время передачи (включая упаковку и распаковку) составит 30 секунд. При этом на упаковку и распаковку данных всего ушло 15 секунд. Размер исходного документа 20 Мбайт. Чему равен размер упакованного документа (в Мбайт)?

Решение:

- 1) определяем скорость передачи данных по каналу связи:
 $q = 20 \text{ Мбайт} / 75 \text{ с}$
- 2) тогда время передачи упакованного файла размером x Мбайт равно
 $x \text{ Мбайт} / v = x \text{ Мбайт} / (20 \text{ Мбайт} / 75 \text{ с}) = (75 \cdot x / 20) \text{ с}$
- 3) по условию это время равно $30 - 15 = 15 \text{ с}$
- 4) решаем уравнение $(75 \cdot x / 20) \text{ с} = 15 \text{ с}$, получаем $x = 4 \text{ Мбайт}$
- 5) Ответ: 4.

Решение (А.Н. Носкин):

- 1) определяем скорость передачи данных по каналу связи:
 $q = 20 \text{ Мбайт} / 75 \text{ с}$
- 2) тогда размер упакованного файла равен
 $Q = q \cdot t$
 где $t = 30 - 15 = 15 \text{ с}$ – время передачи упакованного файла
- 3) тогда сразу получаем $Q = (20 / 75) \cdot 15 = 4 \text{ Мбайт}$
- 4) Ответ: 4.

Решение (Б.С. Михлин):

- 5) Пусть q – скорость передачи информации по каналу связи. Она не зависит от передачи не упакованного или упакованного файла. Q – искомый размер упакованного файла.
- 6) Время передачи упакованного файла: $30 \text{ с} - 15 \text{ с} = 15 \text{ с}$;
- 7) Тогда $\frac{20 \text{ Мбайт}}{q} = 75 \text{ с}$, $\frac{Q}{q} = 15 \text{ с}$.
- 8) 15 с в пять раз меньше, чем 75 с . В знаменателях этих дробей одинаковая величина q .
- 9) Значит Q в пять раз меньше, чем 20 Мбайт . Следовательно, $Q = 20 \text{ Мбайт} / 5 = 4 \text{ Мбайт}$.
- 10) Ответ: 4.

Ещё пример задания:

Р-05. Документ объёмом 40 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 40% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 10 секунд, на распаковку – 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 50 секунд, в ответе нужно написать Б50.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

Решение:

- 11) переводим количество информации из Мбайтов в биты
 $40 \text{ Мбайт} = 40 \cdot 2^{23} \text{ бит}$
- 12) определяем время передачи несжатого файла

$$t_B = \frac{40 \cdot 2^{23}}{2^{20}} = 40 \cdot 2^3 = 320 \text{ с}$$

- 13) определяем время передачи сжатого файла, которое составляет 40% или 0,4 от времени передачи несжатого файла:

$$0,4 \cdot 320 \text{ с} = 128 \text{ с}$$

- 14) определяем полное время передачи сжатого файла с учетом 10 секунд на упаковку и 2 секунд на распаковку:

$$t_A = 128 + 10 + 2 = 140 \text{ с}$$

- 15) видим, что передача документа способом А (с упаковкой) быстрее на

$$320 - 140 = 180 \text{ с}$$

- 16) таким образом, ответ – **A180**.

Ещё пример задания:

P-04. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 625 Кбайт. Определите время передачи файла в секундах.

Большие числа. Что делать?

Обычно (хотя и не всегда) задачи, в условии которых даны большие числа, решаются достаточно просто, если выделить в этих числах степени двойки. На эту мысль должны сразу наталкивать такие числа как

$$\begin{aligned} 128 &= 2^7, & 256 &= 2^8, & 512 &= 2^9, & 1024 &= 2^{10}, \\ 2048 &= 2^{11}, & 4096 &= 2^{12}, & 8192 &= 2^{13}, & 16384 &= 2^{14}, & 65536 &= 2^{16} \text{ и т.п.} \end{aligned}$$

Нужно помнить, что соотношение между единицами измерения количества информации также представляют собой степени двойки:

$$\begin{aligned} 1 \text{ байт} &= 8 \text{ бит} = 2^3 \text{ бит}, \\ 1 \text{ Кбайт} &= 1024 \text{ байта} = 2^{10} \text{ байта} \\ &= 2^{10} \cdot 2^3 \text{ бит} = 2^{13} \text{ бит}, \\ 1 \text{ Мбайт} &= 1024 \text{ Кбайта} = 2^{10} \text{ Кбайта} \\ &= 2^{10} \cdot 2^{10} \text{ байта} = 2^{20} \text{ байта} \\ &= 2^{20} \cdot 2^3 \text{ бит} = 2^{23} \text{ бит}. \end{aligned}$$

Правила выполнения операций со степенями:

- при умножении степени при одинаковых основаниях складываются

$$2^a \cdot 2^b = 2^{a+b}$$

- ... а при делении – вычитаются:

$$\frac{2^a}{2^b} = 2^{a-b}$$

Решение:

- 1) выделим в заданных больших числах степени двойки и переведем размер файла в биты, чтобы «согласовать» единицы измерения:

$$q = 128000 \text{ бит/с} = 128 \cdot 1000 \text{ бит/с} = 2^7 \cdot 125 \cdot 8 \text{ бит/с} = 2^7 \cdot 5^3 \cdot 2^3 \text{ бит/с} = 2^{10} \cdot 5^3 \text{ бит/с}$$

$$Q = 625 \text{ Кбайт} = 5^4 \text{ Кбайт} = 5^4 \cdot 2^{13} \text{ бит}$$

- 2) чтобы найти время передачи в секундах, нужно разделить размер файла на скорость передачи:

$$t = \frac{Q}{q} = \frac{5^4 \cdot 2^{13} \text{ бит}}{2^{10} \cdot 5^3 \text{ бит/с}} = 5 \cdot 2^3 \text{ с} = 40 \text{ с}$$

- 3) таким образом, ответ – **40** с.

Возможные проблемы:

- вычисления с большими числами (лучше делать через степени двойки)
- несогласованность единиц измерения, например, скорость в битах/с, а размер файла в байтах или Кбайтах; согласованные единицы измерения:
 биты/с – биты, байты/с – байты, Кбайты/с – Кбайты
- чтобы не перепутать, где нужно делить, а где умножать, проверяйте размерность полученной величины

Еще пример задания:

Р-03. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 512 000 бит/с. Передача файла через это соединение заняла 1 минуту. Определить размер файла в килобайтах.

Решение:

- 1) выделим в заданных больших числах степени двойки; переведем время в секунды (чтобы «согласовать» единицы измерения), а скорость передачи – в Кбайты/с, поскольку ответ нужно получить в Кбайтах:

$$t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ с} = 4 \cdot 15 \text{ с} = 2^2 \cdot 15 \text{ с}$$

$$q = 512000 \text{ бит/с} = 512 \cdot 1000 \text{ бит/с} = 2^9 \cdot 125 \cdot 8 \text{ бит/с} = 2^9 \cdot 5^3 \cdot 2^3 \text{ бит/с}$$

$$= 2^{12} \cdot 5^3 \text{ бит/с} = 2^9 \cdot 5^3 \text{ байт/с} = \frac{2^9 \cdot 5^3}{2^{10}} \text{ Кбайт/с} = \frac{5^3}{2} \text{ Кбайт/с}$$

- 2) чтобы найти время объем файла, нужно умножить время передачи на скорость передачи:

$$Q = t \cdot q = 2^2 \cdot 15 \text{ с} \cdot \frac{5^3}{2} \text{ Кбайт/с} = 30 \cdot 125 \text{ Кбайт} = 3750 \text{ Кбайт}$$

- 3) таким образом, ответ – **3750** Кбайт.

Еще пример задания:

Р-02. У Васи есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения им информации 256 Кбит¹ в секунду. У Пети нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Васи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 32 Кбит в секунду. Петя договорился с Васей, что тот будет скачивать для него данные объемом 5 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Пете по низкоскоростному каналу. Компьютер Васи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах), с момента начала скачивания Васей данных, до полного их получения Петей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

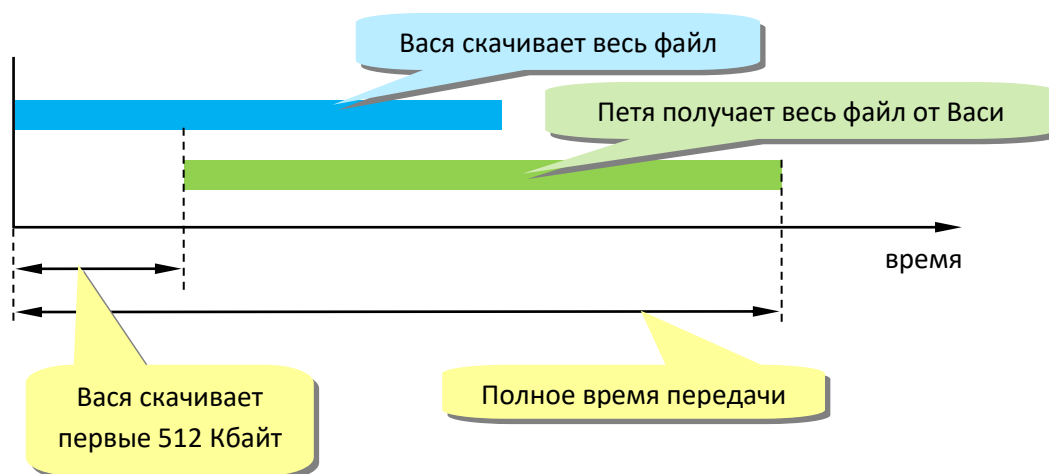
¹ Здесь считается, что 1 Кбит = 1024 бит = 2¹⁰ бит.

Решение:

- 1) сначала нарисуем схему:



- 2) фактически нужно определить, сколько времени будет передаваться файл объемом 5 Мбайт по каналу со скоростью передачи данные 32 Кбит/с; к этому времени нужно добавить задержку файла у Васи (пока он не получит 512 Кбайт данных по каналу со скоростью 256 Кбит/с); можно построить такую диаграмму Ганта, где на горизонтальной оси откладывается время²:



- 3) согласовываем единицы измерения, находим объем файла в Кбитах:

$$Q = 5 \cdot 2^{10} \text{ Кбайт} = 5 \cdot 2^{10} \cdot 2^3 = 5 \cdot 2^{13} \text{ Кбит}$$

- 4) время «чистой» передачи файла от Васи к Пете со скоростью $q = 32 \text{ Кбит/с}$:

$$t = \frac{Q}{q} = \frac{5 \cdot 2^{13}}{32} = \frac{5 \cdot 2^{13}}{2^5} = 5 \cdot 2^8 = 5 \cdot 256 = 1280 \text{ с}$$

- 5) определяем, сколько Кбит должен скачать Вася до начала передачи Пете:

$$Q_0 = 512 \text{ Кбайт} = 512 \cdot 8 \text{ Кбит}$$

- 6) задержка файла у Васи = время скачивания файла объемом 512 Кбайт со скоростью $q_0 = 256 \text{ Кбит/с}$:

$$t_0 = \frac{Q_0}{q_0} = \frac{512 \cdot 8}{256} = 16 \text{ с}$$

- 7) общее время $t_0 + t = 16 + 1280 = 1296 \text{ с}$

- 8) таким образом, ответ – **1296 с**.

² О.Б. Богомолова, Д.Ю. Усенков. Задача о передаче: решение задачи ЕГЭ с помощью диаграмм Ганта // Информатика, № 7, 2011.

Возможные проблемы и ловушки:

- длинное и запутанное условие, сложная словесная формулировка
- несогласованность единиц измерения, например, скорость в битах/с, а размер файла в байтах или Кбайтах; согласованные единицы измерения:
 биты/с – биты, байты/с – байты, Кбайты/с – Кбайты

Еще пример задания:

Р-01. Каково время (в минутах) передачи полного объема данных по каналу связи, если известно, что передано 150 Мбайт данных, причем первую половину времени передача шла со скоростью 2 Мбит в секунду, а остальное время – со скоростью 6 Мбит в секунду?

Решение (метод 1, с переменной):

- 1) обозначим неизвестное время (в секундах) за X , тогда...
- 2) за первый период, равный $X/2$, передано $2 \text{ Мбит/с} \cdot X/2 = X \text{ Мбит}$ данных
- 3) за вторую половину передано $6 \text{ Мбит/с} \cdot X/2 = 3 \cdot X \text{ Мбит}$ данных
- 4) объем переданной информации нужно перевести из Мбайт в Мбиты:
 $150 \text{ Мбайт} = 150 \cdot 8 \text{ Мбит} = 1200 \text{ Мбит}$
- 5) получаем уравнение $X + 3 \cdot X = 1200 \text{ Мбит}$, откуда $X = 300 \text{ секунд}$
- 6) переводим время из секунд в минуты ($1 \text{ минута} = 60 \text{ с}$), получаем $300/60 = 5 \text{ минут}$
- 7) таким образом, ответ – **5**.

Возможные проблемы и ловушки:

- несогласованность единиц измерения: скорость в Мбитах/с, а размер файла в Мбайтах или Кбайтах
- можно забыть перевести время из секунд в минуты

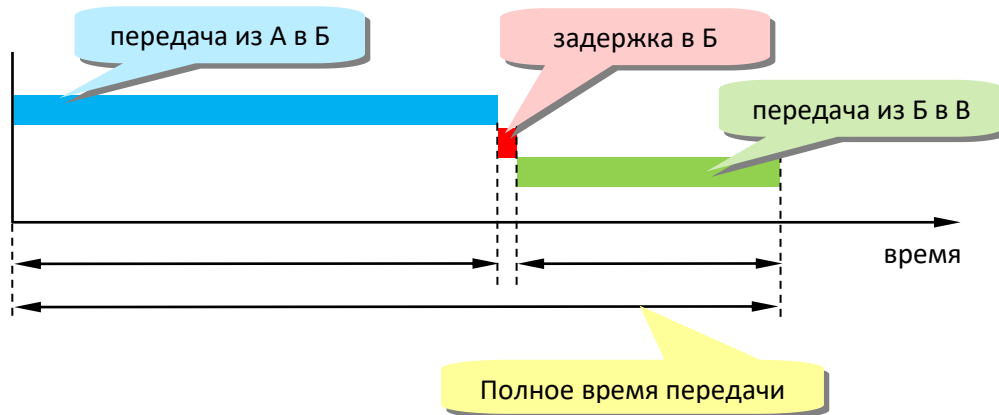
Решение (метод 2, А.Н. Носкин):

- 1) Передача идет общее время T .
- 2) Передача идет на разных скоростях 2 Мбит/с и 6 Мбит/с.
- 3) Отношение скоростей $2 / 6 = 1 / 3$, то есть 1 часть информации передается на одной скорости (2 Мбит/с), а три части информации на другой (6 Мбит/с). Итого $1+3 = 4$ части информации.
- 4) Переведем Мбайт в Мбиты:
 $150 \text{ Мбайт} = 150 \cdot 8 \text{ Мбит} = 1200 \text{ Мбит}$
- 5) Узнаем время передачи всех частей информации $1200 / 4 = 300 \text{ секунд}$
- 6) переводим время из секунд в минуты ($1 \text{ минута} = 60 \text{ с}$), получаем $300/60 = 5 \text{ минут}$
- 7) таким образом, ответ – **5**.

Еще пример задания (ege.yandex.ru):

Р-00. Данные объемом 100 Мбайт передаются из пункта А в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{20} бит в секунду, а затем из пункта В в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{22} бит в секунду. Задержка в пункте В (время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи в пункт В) составляет 24 секунды. Сколько времени (в секундах) прошло с момента начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

- 1) построим диаграмму Ганта, которая показывает все этапы передачи данных из пункта А в пункт В:



- 2) переводим количество информации в биты:
 $100 \text{ Мбайт} = 100 \cdot 2^{23} \text{ бит}$
- 3) вычисляем время передачи данных из пункта А в пункт Б:
 $t_1 = Q/v_1 = 100 \cdot 2^{23} \text{ бит} / (2^{20} \text{ бит/с}) = 100 \cdot 2^3 \text{ с} = 800 \text{ с}$
- 4) вычисляем время передачи данных из пункта Б в пункт В:
 $t_2 = Q/v_2 = 100 \cdot 2^{23} \text{ бит} / (2^{22} \text{ бит/с}) = 100 \cdot 2^1 \text{ с} = 200 \text{ с}$
- 5) общее время передачи с учетом задержки 24 с:
 $t = t_1 + t_2 = 800 + 24 + 200 = 1024 \text{ с}$
- 6) таким образом, ответ – **1024**.

Задачи для тренировки³:

- 1) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 1024000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 5 секунд. Определите размер файла в килобайтах.
- 2) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256000 бит/с. Передача файла через это соединение заняла 2 минуты. Определите размер файла в килобайтах.
- 3) Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640x480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется тремя байтами?
- 4) Скорость передачи данных через модемное соединение равна 51 200 бит/с. Передача текстового файла через это соединение заняла 10 с. Определите, сколько символов содержал переданный текст, если известно, что он был представлен в 16-битной кодировке *Unicode*.
- 5) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Передача текстового файла через это соединение заняла 1 минуту. Определите, сколько символов содержал переданный текст, если известно, что он был представлен в 16-битной кодировке *Unicode*.
- 6) Информационное сообщение объемом 2.5 Кбайт передается со скоростью 2560 бит/мин. За сколько минут будет передано данное сообщение?
- 7) Модем передает данные со скоростью 7680 бит/с. Передача текстового файла заняла 1,5 мин. Определите, сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был представлен в 16-битной кодировке *Unicode*, а на одной странице – 400 символов.
- 8) Средняя скорость передачи данных с помощью модема равна 36 864 бит/с. Сколько секунд понадобится модему, чтобы передать 4 страницы текста в 8-битной кодировке КОИ8, если считать, что на каждой странице в среднем 2 304 символа?
- 9) Скорость передачи данных через модемное соединение равна 4096 бит/с. Передача текстового файла через это соединение заняла 10 с. Определите, сколько символов содержал переданный текст, если известно, что он был представлен в 16-битной кодировке *Unicode*.
- 10) Передача данных через ADSL-соединение заняла 2 минуты. За это время был передан файл, размер которого 3 750 Кбайт. Определите минимальную скорость (бит/с), при которой такая передача возможна.
- 11) Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 14 400 бит/с, чтобы передать сообщение объемом 225 Кбайт?
- 12) Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 28 800 бит/с, чтобы передать 100 страниц текста в 30 строк по 60 символов каждая, при условии, что каждый символ кодируется 1 байтом?
- 13) Предположим, что длительность непрерывного подключения к сети Интернет с помощью модема для некоторых АТС не превышает 10 минут. Определите максимальный размер файла в Кбайтах,

³ Источники заданий:

1. Демонстрационные варианты ЕГЭ 2004-2016 гг.
2. Тренировочные и диагностические работы МИОО.
3. Гусева И.Ю. ЕГЭ. Информатика: раздаточный материал тренировочных тестов. — СПб: Тригон, 2009.
4. Якушкин П.А., Ушаков Д.М. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ 2010. Информатика. — М.: Астрель, 2009.
5. М.Э. Абрамян, С.С. Михалкович, Я.М. Русанова, М.И. Чердынцева. Информатика. ЕГЭ шаг за шагом. — М.: НИИ школьных технологий, 2010.
6. Самылкина Н.Н., Островская Е.М. ЕГЭ 2011. Информатика. Тематические тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2010.
7. Чуркина Т.Е. ЕГЭ 2011. Информатика. Тематические тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2010.
8. Крылов С.С., Ушаков Д.М. ЕГЭ 2015. Информатика. Тематические тестовые задания. — М.: Экзамен, 2015.
9. Ушаков Д.М. ЕГЭ-2015. Информатика. 20 типовых вариантов экзаменационных работ для подготовки к ЕГЭ. — М.: Астрель, 2014.

- который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информация в среднем со скоростью 32 Кбита/с (считать, что 1 Кбит = 1024 бит).
- 14) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Сколько времени (в секундах) займет передача файла объемом 500 Кбайт по этому каналу?
 - 15) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 512000 бит/с. Передача файла по этому каналу занимает 16 сек. Определите объем файла в килобайтах.
 - 16) Через ADSL соединение файл размером 2500 Кбайт передавался 40 с. Сколько секунд потребуется для передачи файла размером 2750 Кбайт.
 - 17) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 1 мин. Каков объем файла в Кбайтах (впишите в бланк только число)?
 - 18) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 64000 бит/с. Сколько времени (в секундах) займет передача файла объемом 375 Кбайт по этому каналу?
 - 19) 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?
 - 20) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Сколько времени (в секундах) займет передача файла объемом 625 Кбайт по этому каналу?
 - 21) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 40 с. Каков объем файла в Кбайтах (впишите в бланк только число)?
 - 22) Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 19200 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 1280 на 800 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 24 битами?
 - 23) У Васи есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения им информации 2^{17} бит в секунду. У Пети нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Васи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 2^{16} бит в секунду. Петя договорился с Васей, что тот будет скачивать для него данные объемом 8 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Пете по низкоскоростному каналу. Компьютер Васи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 1024 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах), с момента начала скачивания Васей данных, до полного их получения Петей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
 - 24) У Васи есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения им информации 2^{17} бит в секунду. У Пети нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Васи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 2^{15} бит в секунду. Петя договорился с Васей, что тот будет скачивать для него данные объемом 4 Мбайта по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Пете по низкоскоростному каналу. Компьютер Васи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах), с момента начала скачивания Васей данных, до полного их получения Петей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
 - 25) У Васи есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения им информации 2^{19} бит в секунду. У Пети нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Васи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 2^{15} бит в секунду. Петя договорился с Васей, что тот будет скачивать для него данные объемом 10 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Пете по низкоскоростному каналу. Компьютер Васи может начать

- ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 1024 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах), с момента начала скачивания Васей данных, до полного их получения Петей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 26) У Васи есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения им информации 2^{18} бит в секунду. У Пети нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Васи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 2^{14} бит в секунду. Петя договорился с Васей, что тот будет скачивать для него данные объемом 6 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Пете по низкоскоростному каналу. Компьютер Васи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах), с момента начала скачивания Васей данных, до полного их получения Петей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 27) У Толи есть доступ к сети Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации 2^{19} бит в секунду. У Миши нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Толи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 2^{15} бит в секунду. Миша договорился с Толей, что тот будет скачивать для него данные объемом 5 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Мише по низкоскоростному каналу. Компьютер Толи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Толей данных до полного их получения Мишей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 28) Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 32000 бит/с, чтобы передать 16-цветное растровое изображение размером 800×600 пикселей, при условии, что в каждом байте закодировано максимально возможное число пикселей?
- 29) Какова должна быть минимальная пропускная способность канала (в битах в секунду), чтобы за 2 минуты можно было передать файл размером 30 Кбайт?
- 30) Стереoaудиофайл передается со скоростью 32000 бит/с. Файл был записан с такими параметрами: глубина кодирования – 16 бит на отсчет, частота дискретизации – 48000 отсчетов в секунду, время записи – 90 с. Сколько минут будет передаваться файл?
- 31) Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать растровое изображение размером 800×600 пикселей, при условии, что в палитре 2^{24} цветов?
- 32) По каналу связи непрерывно в течение 4 минут передаются данные. Скорость передачи данных в первой половине всего времени работы канала связи составляет 117 Кбит в секунду, а во второй половине – в три раза меньше. Сколько Кбайт данные было передано за время работы канала?
- 33) По каналу связи непрерывно в течение 10 часов передаются данные. Скорость передачи данных в течение первых 6 часов составляет 512 Кбит в секунду, а в остальное время – в два раза меньше. Сколько Мбайт данные было передано за время работы канала?
- 34) Каково время (в минутах) передачи полного объема данных по каналу связи, если известно, что передано 9000 Мбайт данных, причем треть времени передача шла со скоростью 60 Мбит в секунду, а остальное время – со скоростью 90 Мбит в секунду?
- 35) Каково время (в минутах) передачи полного объема данных по каналу связи, если известно, что передано 1200 Мбайт данных, причем треть времени передача шла со скоростью 60 Мбит в секунду, а остальное время – со скоростью 90 Мбит в секунду?

- 36) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 1024000 бит/с. Сколько минут займет передача файла размером 600000 Кбит через данное соединение?
- 37) Саша скачивает из сети файл размером 60 Мбайт. Скорость передачи первой половины данных составляет 256 Кбит в секунду, а второй – в два раза меньше. Сколько минут будет скачиваться файл?
- 38) У Толи есть доступ к сети Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации 2^{19} бит в секунду. У Миши нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Толи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 2^{14} бит в секунду. Миша договорился с Толей, что тот будет скачивать для него данные объемом 6 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Мише по низкоскоростному каналу. Компьютер Толи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 256 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Толей данных до полного их получения Мишей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 39) У Толи есть доступ к сети Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации 2^{18} бит в секунду. У Миши нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Толи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 2^{15} бит в секунду. Миша договорился с Толей, что тот будет скачивать для него данные объемом 11 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Мише по низкоскоростному каналу. Компьютер Толи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Толей данных до полного их получения Мишей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 40) У Толи есть доступ к сети Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации 2^{20} бит в секунду. У Миши нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Толи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 2^{13} бит в секунду. Миша договорился с Толей, что тот будет скачивать для него данные объемом 10 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Мише по низкоскоростному каналу. Компьютер Толи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 1024 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Толей данных до полного их получения Мишей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 41) У Кати есть доступ в Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации 2^{20} бит в секунду. У Сергея нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Кати по телефонному каналу со средней скоростью 2^{13} бит в секунду. Сергей договорился с Катей, что она скачает для него данные объемом 9 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслирует их Сергею по низкоскоростному каналу. Компьютер Кати может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 1024 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Катей данных до полного их получения Сергеем? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 42) Документ объемом 10 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:
А) Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать
Б) Передать по каналу связи без использования архиватора.
Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{18} бит в секунду,
- объем сжатого архиватором документа равен 30% от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа – 7 секунд, на распаковку – 1 секунда?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите количество секунд, насколько один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23. Слов «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

- 43) Документ объемом 5 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

- А) Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать
- Б) Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{18} бит в секунду,
- объем сжатого архиватором документа равен 20% от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа – 7 секунд, на распаковку – 1 секунда?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите количество секунд, насколько один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Слов «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

- 44) Документ объемом 5 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

- А) Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать
- Б) Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{18} бит в секунду,
- объем сжатого архиватором документа равен 80% от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа – 35 секунд, на распаковку – 3 секунды?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите количество секунд, насколько один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Слов «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

- 45) Данные объемом 80 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{23} бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{25} бит в секунду. Задержка в пункте Б (время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи в пункт В) составляет 15 секунд. Сколько времени (в секундах) прошло с момента начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

- 46) Данные объемом 60 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{19} бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{20} бит в секунду. Задержка в пункте Б (время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи в пункт В) составляет 25 секунд. Сколько времени (в секундах) прошло с момента начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

- 47) Данные объемом 40 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{18} бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{22} бит в секунду. Задержка в пункте Б (время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи в пункт В) составляет 12 секунд. Сколько времени (в секундах) прошло с момента начала передачи данных из пункта А до

их полного получения в пункте В? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

- 48) Данные объемом 20 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{20} бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{15} бит в секунду. Задержка в пункте Б (время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи в пункт В) составляет 10 секунд. Сколько времени (в секундах) прошло с момента начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 49) Данные объемом 10 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{15} бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{12} бит в секунду. Задержка в пункте Б (время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи в пункт В) составляет 30 секунд. Сколько времени (в секундах) прошло с момента начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.
- 50) Данные объемом 60 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{20} бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{23} бит в секунду. От начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В прошло 10 минут. Сколько времени в секундах составила задержка в пункте Б, т.е. время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи данных в пункт В?
- 51) Данные объемом 80 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{22} бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{23} бит в секунду. От начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В прошло 10 минут. Сколько времени в минутах составила задержка в пункте Б, т.е. время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи данных в пункт В?
- 52) Данные объемом 40 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{18} бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{19} бит в секунду. От начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В прошло 35 минут. Сколько времени в секундах составила задержка в пункте Б, т.е. время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи данных в пункт В?
- 53) Данные объемом 30 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{22} бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{19} бит в секунду. От начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В прошло 18 минут. Сколько времени в минутах составила задержка в пункте Б, т.е. время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи данных в пункт В?
- 54) Данные объемом 25 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{20} бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{21} бит в секунду. От начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В прошло 28 минут. Сколько времени в секундах составила задержка в пункте Б, т.е. время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи данных в пункт В?
- 55) Документ объемом 20 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:
- А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 60% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 10 секунд, на распаковку – 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 50 секунд, в ответе нужно написать Б50.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

56) Документ объёмом 40 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 50% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 10 секунд, на распаковку – 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 50 секунд, в ответе нужно написать Б50.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

57) Документ объёмом 10 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 10% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 20 секунд, на распаковку – 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 50 секунд, в ответе нужно написать Б50.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

58) Документ объёмом 60 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 60% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 20 секунд, на распаковку – 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 50 секунд, в ответе нужно написать Б50.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

59) Документ объёмом 30 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду;

- объём сжатого архиватором документа равен 80% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 20 секунд, на распаковку – 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 50 секунд, в ответе нужно написать Б50.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

60) Документ объёмом 80 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 60% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 20 секунд, на распаковку – 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 50 секунд, в ответе нужно написать Б50.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

61) Документ объёмом 10 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 60% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 20 секунд, на распаковку – 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 50 секунд, в ответе нужно написать Б50.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

62) Документ объёмом 20 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 20% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 20 секунд, на распаковку – 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 50 секунд, в ответе нужно написать Б50.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

63) Документ объёмом 20 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 20% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 5 секунд, на распаковку – 1 секунда?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 50 секунд, в ответе нужно написать Б50.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

64) Документ объёмом 12 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 25% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 22 секунд, на распаковку – 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 50 секунд, в ответе нужно написать Б50.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

65) Документ объёмом 5 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать.

Б. Передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если:

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 50% исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 20 секунд, на распаковку – 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если быстрее способ А, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите число, обозначающее, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 50 секунд, в ответе нужно написать Б50.

Единицы измерения «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

66) Документ объёмом 15 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А) сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать;

Б) передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду,
- объём сжатого архиватором документа равен 20% от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа, - 18 секунд, на распаковку - 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Слова «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

67) Документ объёмом 8 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А) сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать;

Б) передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{21} бит в секунду,
- объём сжатого архиватором документа равен 25% от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа, - 15 секунд, на распаковку - 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Слова «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

68) Документ объёмом 10 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А) сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать;

Б) передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду,
- объём сжатого архиватором документа равен 30% от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа, - 12 секунд, на распаковку - 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Слова «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

69) Документ объёмом 5 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А) сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать;

Б) передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{22} бит в секунду,
- объём сжатого архиватором документа равен 20% от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа, - 15 секунд, на распаковку - 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Слова «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

70) Документ объёмом 5 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А) сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать;

Б) передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{22} бит в секунду,
- объём сжатого архиватором документа равен 40% от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа, - 18 секунд, на распаковку - 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Слова «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

71) Документ объёмом 10 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А) сжать архиватором-1, передать архив по каналу связи, распаковать;

Б) сжать архиватором-2, передать архив по каналу связи, распаковать;

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду,
- объём документа, сжатого архиватором-1, равен 20% от исходного,
- на сжатие документа архиватором-1 требуется 18 секунд, на распаковку - 2 секунды,
- объём документа, сжатого архиватором-2, равен 10% от исходного,
- на сжатие документа архиватором-2 требуется 26 секунд, на распаковку - 4 секунды?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Слова «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

72) Документ объёмом 20 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А) сжать архиватором-1, передать архив по каналу связи, распаковать;

Б) сжать архиватором-2, передать архив по каналу связи, распаковать;

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду,
- объём документа, сжатого архиватором-1, равен 20% от исходного,
- на сжатие документа архиватором-1 требуется 15 секунд, на распаковку - 2 секунды,
- объём документа, сжатого архиватором-2, равен 10% от исходного,
- на сжатие документа архиватором-2 требуется 20 секунд, на распаковку - 4 секунды?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Слова «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

73) Документ объёмом 8 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А) сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать;

Б) передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{22} бит в секунду,
- объём сжатого архиватором документа равен 12,5% от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа, 14 секунд, на распаковку – 4 секунды?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Слова «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

74) Документ объёмом 16 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А) сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать;

Б) передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{24} бит в секунду,
- объём сжатого архиватором документа равен 12,5% от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа, 14 секунд, на распаковку – 6 секунд?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Слова «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

75) Документ (без упаковки) можно передать по каналу связи с одного компьютера на другой за 1

минуту и 20 секунд. Если предварительно упаковать документ архиватором, передать упакованный документ, а потом распаковать на компьютере получателя, то общее время передачи (включая упаковку и распаковку) составит 20 секунд. При этом на упаковку и распаковку данных всего ушло 10 секунд.

Размер исходного документа 24 Мбайт. Чему равен размер упакованного документа (в Мбайт)?

76) Документ (без упаковки) можно передать по каналу связи с одного компьютера на другой за 1

минуту и 30 секунд. Если предварительно упаковать документ архиватором, передать упакованный документ, а потом распаковать на компьютере получателя, то общее время передачи (включая упаковку и распаковку) составит 40 секунд. При этом на упаковку и распаковку данных всего ушло 13 секунд.

Размер исходного документа 50 Мбайт. Чему равен размер упакованного документа (в Мбайт)?

77) Документ объёмом 10 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А) сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать;

Б) передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{23} бит в секунду,

- объём сжатого архиватором документа равен 30% от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа, 18 секунд, на распаковку – 2 секунд?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

78) Документ объёмом 20 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

А) сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать;

Б) передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{23} бит в секунду,
- объём сжатого архиватором документа равен 20% от исходного,
- время, требуемое на сжатие документа, 18 секунд, на распаковку – 2 секунд?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

79) Данные объёмом 40 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{21} бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{23} бит в секунду. От начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В прошло 5 минут. Сколько времени в секундах составила задержка в пункте Б, т.е. время между окончанием приема данных из пункта А и началом передачи данных в пункт В?

80) Данные объёмом 80 Мбайт передаются из пункта А в пункт Б по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{23} бит в секунду, а затем из пункта Б в пункт В по каналу связи, обеспечивающему скорость передачи данных 2^{20} бит в секунду. От начала передачи данных из пункта А до их полного получения в пункте В прошло 13 минут. Через какое время в секундах началась передача данных в пункте Б, т.е. каково время между началом передачи данных из пункта А и началом передачи данных в пункт В? В ответе укажите только число, слово “секунд” или букву “с” добавлять не нужно.