

Баллодожималка. Вебинар 09.06.2026

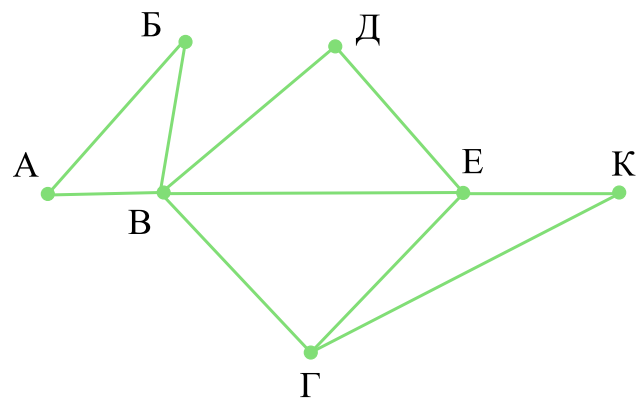
ГРАФЫ И КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ (№1, №4, №7, №11)

Прототип №1

Задание 1 (Прототип №1)

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		45		10			
П2	45			40		55	
П3					15	60	
П4	10	40				20	35
П5			15			55	
П6		55	60	20	55		45
П7				35		45	

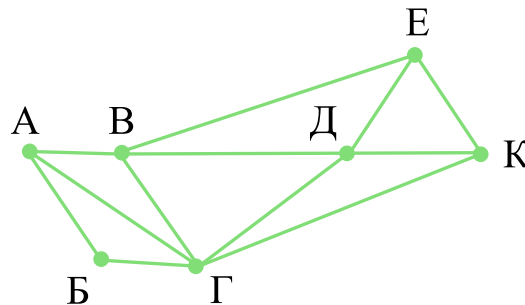


Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Г в пункт Е. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Задание 2 (Прототип №1)

На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		57		20		25	
П2	57		22	42	8		21
П3		22			23		8
П4	20	42				7	33
П5		8	23				
П6	25			7			9
П7		21	8	33		9	

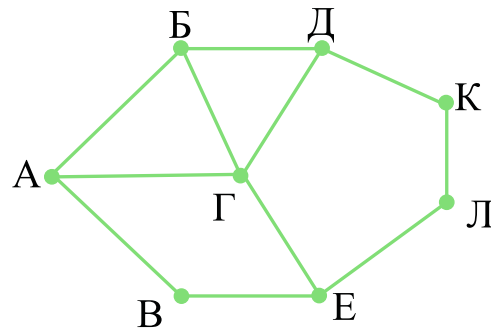


Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину дороги из пункта А в пункт Г. В ответе запишите целое число.

Задание 3 (Прототип №1)

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1		15		20				18
П2	15		25					
П3		25				24		22
П4	20						12	
П5						13	16	17
П6			24		13			15
П7				12	16			
П8	18		22		17	15		

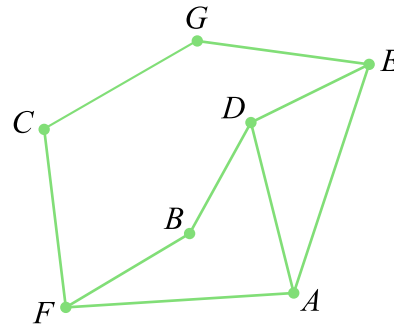


Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину дороги из пункта Б в пункт Г. В ответе запишите целое число.

Задание 4 (Прототип №1)

На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		39	3				
П2	39			8	5		
П3	3					2	
П4		8					53
П5		5				21	30
П6			2		21		13
П7				53	30	13	

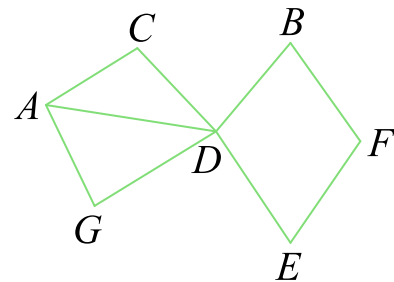


Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённости дорог из пункта D в пункт B и из пункта F в пункт A. В ответе запишите целое число.

Задание 5 (Прототип №1)

На рисунке слева изображена схема дорог Н-ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			*				*
П2					*		*
П3	*			*			*
П4			*				*
П5		*				*	
П6					*		*
П7	*	*	*	*		*	



Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам B и E на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Прототип №4

Задание 1 (Прототип №4)

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова. Для буквы А — 00, Е — 010, И — 011, К — 1111, Л — 1101, Р — 1010, С — 1110, Т — 1011, У — 100.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Б, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Задание 2 (Прототип №4)

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, В, Г, Д, Е, И, К, Л, М. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

Буква	Кодовое слово
А	00
Б	010
В	111
Г	1100
Д	1011

Буква	Кодовое слово
Е	011
И	1010
К	1001
Л	
М	1000

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Л. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

Задание 3 (Прототип №4)

Все заглавные буквы русского алфавита закодированы неравномерным двоичным кодом, в котором никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: И — 0100, Н — 001, Ф — 101, О — 000, Р — 0110, М — 1000, А — 11, Т — 0111, К — 1001. Укажите возможный код минимальной длины для буквы Ю. Если таких кодов несколько, укажите тот из них, который имеет минимальное числовое значение.

Задание 4 (Прототип №4)

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, В, Д, О, Р, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б — 01, Д — 001, Р — 100. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ВОДОВОРОТ?

Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

Задание 5 (Прототип №4)

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы, входящие в слово ИНФОРМАТИКА. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано: никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Ф — 010, Р — 011, М — 101, Т — 1101, К — 111.

Какое **наименьшее** число двоичных знаков может содержать код слова ИНФОРМАТИКА?

Прототип №7

Графика

Задание 1 (Прототип №7)

Прибор автоматической фиксации нарушений ПДД делает цветные фотографии размером 2340×1640 пикселей. Для передачи снимки группируются в пакеты по 250 штук. На каждый пакет выделяется по одному Гбайту.

Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре изображения?

Задание 2 (Прототип №7)

Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 640×320 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 64 различных цвета? Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Искомый объём не учитывает размера заголовка файла. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Задание 3 (Прототип №7)

Виталий фотографирует интересные места и события цифровой камерой своего смартфона. Каждая фотография представляет собой растровое изображение размером 1024×768 пикселей, при этом используется палитра из 2^{30} цветов. В конце дня Виталий отправляет снимки друзьям с помощью приложения-мессенджера. Для экономии трафика приложение оцифровывает снимки повторно, используя размер 800×600 пикселей и глубину цвета 28 бит. Сколько Кбайт трафика экономится при передаче 100 фотографий?

В ответе укажите целую часть полученного числа.

Задание 4 (Прототип №7)

Для сканирования документов с мелким текстом используют сканер с разрешением 600 dpi (точек на дюйм). Документы — листы А4 размером 8.27×11.69 дюймов. Сканер создаёт изображение, каждый пиксель которого может иметь один из 256 оттенков серого цвета. Какое минимальное количество Мбайт нужно выделить для сохранения 10 документов? Документ сканируется только с одной стороны.

Задание 5 (Прототип №7)

Для хранения сжатого произвольного растрового изображения размером 320 на 512 пикселей отведено 50 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Файл оригинального изображения больше сжатого на 55%. 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?

Задание 6 (Прототип №7)

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?

Задание 7 (Прототип №7)

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?

Задание 8 (Прототип №7)

Растровое изображение в разрешении 300 ppi сохранили в палитре, содержащей $2^{16} = 65536$ цветов. Размер полученного изображения составил 20 Мбайт. После чего, для экономии места, было решено использовать палитру, содержащую 256 цветов, и уменьшить разрешение до 150 ppi. Известно, что цвет каждого пикселя кодируется минимально возможным количеством бит, общим для всех пикселей.

Определите размер полученного после преобразования файла в Кбайт. В ответе запишите только число.

Звук

Задание 9 (Прототип №7)

Музыкальный фрагмент в формате квадрo занимает 48 Кбайт. Сколько Кбайт он будет занимать, если его перевести в формат моно?

Задание 10 (Прототип №7)

Музыкальный фрагмент длительностью 8 секунд был записан в формате моно, частотой дискретизации 10000 Гц и 16-ти битным разрешением. Сжатие данных не производилось. Определите объём получившегося файла в Кбайтах. В ответе укажите только целую часть.

Задание 11 (Прототип №7)

Музыкальный фрагмент был оцифрован в формате стерео и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 120 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно в формате моно с разрешением в 3 раза ниже и частотой дискретизации в 4 раза выше, 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?

Задание 12 (Прототип №7)

Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 44100 Гц и 32-битным разрешением. В результате получен файл размером 50 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.

Задание 13 (Прототип №7)

Студент делает аудиозапись лекции на диктофон. Продолжительность лекции 1,5 часа. Запись ведётся в формате моно с частотой дискретизации 16 кГц. Память диктофона ограничена 256 Мбайт.

Определите максимальную возможную глубину кодирования. В ответе укажите только число, единицу измерения писать не нужно.

Задание 14 (Прототип №7)

В музыкальном фрагменте продолжительностью 4 минуты 16 секунд, записанном в формате стерео с частотой дискретизации 11 кГц и 65536 уровнями квантования без использования сжатия данных, уменьшили количество уровней квантования до 1024 и увеличили частоту дискретизации до 44000 Гц.

На сколько килобайт увеличился информационный объём после преобразования?

Задание 15 (Прототип №7)

Голосовое сообщение длительностью 180 секунд было закодировано в формате квадро с разрешением 16 бит и частотой дискретизации 48000 измерений в секунду и передано по каналу связи. Производилось сжатие данных. После сжатия размер аудиофайла уменьшился на 50%. Пропускная способность канала связи равна 4800 бит/с. Определите, сколько минут потребуется для передачи голосового сообщения. В ответе запишите только целое число.

Задание 16 (Прототип №7)

Голосовое сообщение было записано в формате моно и оцифровано с глубиной кодирования 16 бит и частотой дискретизации 32000 измерений в секунду. Сжатие данных не использовалось. Файл с оцифрованным голосовым сообщением был передан по каналу связи, пропускная способность которого 1024000 бит/с в течение 5 секунд. Какова продолжительность голосового сообщения в секундах? В ответе запишите целое число, единицу измерения указывать не нужно.

Задание 17 (Прототип №7)

Сжатый звуковой файл, записанный в формате стерео, был передан по каналу связи с пропускной способностью 256000 бит/с за 18 минут. Сжатый файл меньше исходного на 40%.

Определите длительность звукозаписи в минутах, если известно, что она была оцифрована с частотой 48 кГц и 1024 уровнями квантования.

Задание 18 (Прототип №7)

Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), частотой дискретизации 48 кГц и 16-битным разрешением. При сохранении файла использовали сжатие, позволившее уменьшить размер на 20%. Размер полученного файла — 32 Мбайт. В целях экономии памяти музыкальный фрагмент было решено записать повторно в формате моно, частотой дискретизации 24 кГц и 16-битным разрешением. При сохранении файла использовали сжатие, после которого размер уменьшился на 40%.

Укажите размер полученного при повторной записи файла в Мбайт. В ответе запишите только число, единицу измерения писать не нужно.

Прототип №11

Задание 1 (Прототип №11)

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов и содержащий только символы из 12-буквенного набора А, В, Е, К, М, Н, О, Р, С, Т, У, Х. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 15 байт. Определите объём памяти в байтах, необходимый для хранения сведений о 150 пользователях.

Задание 2 (Прототип №11)

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту сопоставляется идентификатор, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: А, В, С, D, Е, F, G, H. В базе данных для хранения сведений о каждом объекте отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно идентификатора, для каждого объекта в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 24 байта на один объект. Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 20 объектах. В ответе запишите только целое число – количество байт.

Задание 3 (Прототип №11)

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 32 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 240-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 3200 идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

Задание 4 (Прототип №11)

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры, 52 латинские буквы (с учётом регистра) и символы из 458-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 862 серийных номеров отведено не более 276 Кбайт памяти. Определите максимально возможную длину серийного номера. В ответе запишите только целое число.

Задание 5 (Прототип №11)

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры, 52 латинские буквы (с учётом регистра) и символы из 963-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 2000 серийных номеров отведено не более 693 Кбайт памяти. Определите максимально возможную длину серийного номера. В ответе запишите только целое число.

Задание 6 (Прототип №11)

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер длиной 261 символ. Для его хранения отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 862 серийных номеров отведено не более 276 Кбайт памяти. Определите максимально возможную мощность алфавита, из которого составляются серийные номера.

Задание 7 (Прототип №11)

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора прописных латинских букв. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 30 пользователях потребовалось 600 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

ОТВЕТЫ

Прототип №1

1. 40;
2. 22;
3. 15;
4. 58;
5. 26.

8. 5120;
9. 12;
10. 156;
11. 80;
12. 2;
13. 24;

Прототип №4

1. 1100;
2. 1101;
3. 01010;
4. 24;
5. 35;

14. 16500;
15. 960;
16. 10;
17. 8;
18. 6.

Прототип №7

1. 256;
2. 150;
3. 123937;
4. 332;
5. 8;
6. 1536;
7. 9;

Прототип №11

1. 2850;
2. 600;
3. 100;
4. 261;
5. 257;
6. 1024;
7. 15.