

Вариант 214

ID: 14023

№ 1.

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А и Б использовали кодовые слова 111 и 00 соответственно. Определите наименьшую возможную сумму длин всех восьми кодовых слов, учитывая, что кодовые слова оставшихся букв имеют одинаковую длину.

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

№ 2.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	000
Б	001
В	0101
Г	0100
Д	011
Е	101

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв?

В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Ж, З.

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

№ 3.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: **A, B, C, D, E, F, S, X, Y, Z**; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для кодирования букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
A	00	F	1001
B		S	1100
C	010	X	1010
D	011	Y	1101
E	1011	Z	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы **B**, при котором код удовлетворяет 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.

№ 4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: **A, B, E, Л, Н, О, С, Я**. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: **B — 10, Л — 01, С — 0001, Я — 111**. Для четырёх оставшихся букв **A, E, Н, и О** кодовые слова неизвестны. Какое наименьшее количество двоичных знаков требуется для кодирования слова **ВСЕЛЕННАЯ**?

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

№ 5.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: **A, Б, В, Д, О, Т**. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: **Б — 010, В — 011**. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова **ВОДООТВОД**?

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

№ 6.

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?

№ 7.

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.

№ 8.

Звуковой файл объёмом 2 МБ был передан в город А, пропускная способность канала — 0,5 КБ в секунду. Сколько секунд длилась передача?

№ 9.

Документ объёмом 1500 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

1. Сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать
2. Передать по каналу связи, не используя архиватор

Какой способ быстрее и насколько, если: - средняя скорость передачи данных по каналу связи — 100 Мбит в секунду, - объём сжатого архиватором документа — 40% от исходного, - время для сжатия документа — 36 секунд, для распаковки — 24 секунды?

В ответе напишите цифру 1, если способ 1 быстрее, или 2, если быстрее способ 2. Сразу после цифры, без пробела, напишите количество секунд, на которое один способ быстрее другого.

Так, например, если способ 2 быстрее способа 1 на 23 секунды, в ответе нужно написать 223.

№ 10.

Виталий делает снимки интересных мест и событий цифровой камерой своего смартфона. Каждая фотография представляет собой растровое изображение размером 2560×1440 пикселей и с палитрой из 2^{30} цветов. В конце дня Виталий отправляет снимки друзьям с помощью приложения-мессенджера. Для экономии трафика приложение сжимает снимки, используя размер 1920×1080 пикселей и глубину цвета 28 бит.

Сколько Кбайт трафика экономится таким образом при передаче 130 фотографий?

В ответе укажите целую часть полученного числа.

№ 11.

Сотрудникам компании выдают электронную карту, на которой записан их идентификатор, состоящий из двух частей. Первая содержит 12 символов и может включать латинские буквы (заглавные и строчные) и десятичные цифры. Для хранения кода используется посимвольное кодирование, на каждый символ отводится одинаковое минимально возможное количество бит. Вторая часть — целое число от 1 до 1117, для его кодирования используется одинаковое и минимально возможное целое число бит. Для кодирования всего идентификатора выделяется целое число байт. Кроме того, на электронной карте каждого пользователя хранятся дополнительные сведения, которые занимают 20 байт.

Определите максимальное число пользователей, данные которых можно сохранить с помощью 2 Кбайт памяти.

№ 12.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, состоящий из 2783 символов. В базе данных каждый серийный номер занимает одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным целым числом бит. Известно, что для хранения 3 845 627 серийных номеров требуется не менее 11 Гбайт памяти.

Определите минимально возможную мощность алфавита, используемого для записи серийных номеров. В ответе запишите только целое число.

№ 13.

Для пароля использовали большие буквы английского алфавита. Длина пароля — 4 символа. Каждая буква пароля кодируется в битах, а для целого пароля отводится какое-то целое, но минимальное количество байт.

Сколько байт занимает кодирование паролей для десяти пользователей?

№ 14.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 163 символов. 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.

Известно, что для кодирования 32 768 идентификаторов потребовалось 3264 Килобайт. Определите минимальное количество различных символов в алфавите, который использовали для записи идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество различных символов.

№ 15.

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.

№ 16.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — натуральное число, задан такими соотношениями:

- $F(n) = 1$ при $n \leq 12$,
- $F(n) = F(n - 1) + n - 2$, если $n > 12$.

Чему равно значение выражения $F(2024) - F(2020)$?

№ 17.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — натуральное число, задан следующими соотношениями:

- $F(n) = n$, если $n \geq 2025$,
- $F(n) = F(n + 1) - F(n + 2) + 7$, если $n < 2025$.

Чему равно значение выражения $F(15) - F(24)$?

№ 18.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — натуральное число, задан такими соотношениями:

- $F(n) = n$ при $n \geq 7000$
- $F(n) = F(n + 2) + n + 3$, если $n < 7000$

Чему равно значение выражения $F(52) - F(56)$?

№ 19.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$F(n) = 1$, если $n \geq 10000$,
 $F(n) = F(n + 3) + 7$, если $n < 10000$ и чётное,
 $F(n) = F(n + 1) - 3$, если $n < 10000$ и нечётное.

Чему равно значение выражения $F(50) - F(57)$?

№ 20.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$ и $G(n)$, где n — целое число, задан следующими соотношениями:

$F(n) = G(n - 1) - G(n - 5)$
 $G(n) = 2 \times (n + 1)$, если $n \leq 25$
 $G(n) = G(n - 4) + n$, если $n > 25$

Чему равно значение выражения $F(150774)$?

Ответы

Номер	Задание	Ответ
1	Тип 4	29
2	Тип 4	5
3	Тип 4	1000
4	Тип 4	28
5	Тип 4	20
6	Тип 7	3072
7	Тип 7	10
8	Тип 7	4096
9	Тип 7	112
10	Тип 7	833625
11	Тип 11	66
12	Тип 11	257
13	Тип 11	30
14	Тип 11	17
15	Тип 11	261
16	Тип 16	8082
17	Тип 16	4036
18	Тип 16	112
19	Тип 16	11
20	Тип 16	150773