

Задание 4

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, В, Г, Д, Е. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 0, 11, 1000, 1011 соответственно.

Укажите минимальную сумму длин кодовых слов для букв Д и Е, при котором код будет удовлетворять условию Фано.

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

Задание 5

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится троичная запись числа N .
2. К этой записи дописываются справа ещё несколько разрядов по следующему правилу:
 - а) если N чётное, то к нему справа приписываются два нуля, а слева единица;
 - б) если N нечётное, то к нему справа приписывается в троичном виде сумма цифр его троичной записи;

Полученная таким образом запись (в ней как минимум на один разряд больше, чем в записи исходного числа N) является троичной записью искомого числа R .

Например, исходное число $4_{10} = 11_3$ преобразуется в число $11100_3 = 117_{10}$, а исходное число $7_{10} = 21_3$ преобразуется в число $2110_3 = 66_{10}$.

Укажите такое **наименьшее** число N , для которого число R больше числа 168. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Задание 6

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 90

Повтори 3 [Направо 45 Вперёд 10 Направо 45]

Направо 315 Вперёд 10

Повтори 2 [Направо 90 Вперёд 10].

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, которая ограничена линией, заданной алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Задание 7

Для хранения сжатого произвольного растрового изображения размером 640 на 256 пикселей отведено 110 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 8

Все пятибуквенные слова, составленные из букв К, О, М, П, Ъ, Ю, Т, Е, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. EEEEE
2. EEEEEK
3. EEEEEМ
4. EEEEEО
5. EEEEEП
6. EEEEEР
7. EEEET
8. EEEEEЪ

Под каким номером в списке стоит последнее слово с нечётным номером, которое не начинается с буквы Ъ и содержит ровно две буквы К?

Задание 9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите **наименьший номер строки** таблицы, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть только одно число, которое повторяется дважды, остальные четыре числа различны;
- повторяющееся число строки не меньше, чем среднее арифметическое четырёх её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

Задание 10

Определите, сколько раз в тексте главы III повести А.И. Куприна «Поединок» встречается сочетание букв «Добр» или «добр» только в составе других слов, но не как отдельное слово. В ответе укажите только число.

Сноски не относятся к тексту повести.

Задание 11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 25 символов и содержащий только символы из 26-символьного латинского алфавита от A до Z без учёта регистра. В базе данных для хранения сведений о каждом идентификаторе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 35 объектах. В ответе запишите только целое число – количество байт.

Задание 12

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

1. заменить (v, w)
2. нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (12) ИЛИ нашлось (322) ИЛИ нашлось (222)

 ЕСЛИ нашлось (12)

 ТО заменить (12, 2)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ нашлось (322)

 ТО заменить (322, 21)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ нашлось (222)

 ТО заменить (222, 3)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «1», за которой следуют n цифр «2» ($3 < n < 1000$). Определите **наибольшую** длину строки, которая может быть результатом выполнения программы.

Задание 13

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, – в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда – нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 111.81.27.224 адрес сети равен 111.81.27.192.

Чему равен последний (самый правый) байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Задание 14

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 150.

$$51x29_{150} + x023_{150}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 150-ричной системы счисления.

Определите **наибольшее** значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 149.

Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 149 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Задание 15

Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого **наименьшего** неотрицательного целого числа A формула

$$((x \& 52 \neq 0) \wedge (x \& 36 = 0)) \rightarrow \neg(x \& A = 0)$$

тождественно истинна (т.е. принимает значение 1) при любом неотрицательном целом значении переменной x ?

Задание 16

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

$$F(n) = 2 \text{ при } n < 3;$$

$$F(n) = 2 \times F(n - 2) - F(n - 1) + 2, \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ чётно};$$

$$F(n) = 2 \times F(n - 1) + F(n - 2) - 2, \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ нечётно}.$$

Чему равно значение функции $F(170)$?

Задание 17

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-100\,000$ до $100\,000$ включительно. Определите количество троек элементов последовательности, среди которых есть не более одного числа, начинающегося с цифры 6, а сумма элементов тройки не меньше максимального элемента последовательности, начинающегося с цифры 8.

В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем минимальную из сумм элементов таких троек.

В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Примечание № 1: Числа 6868, -6868 начинаются с цифры 6.

Примечание № 2: составители экзамена любят создавать файлы, в которых первое число файла совпадает с количеством чисел в файле минус 1... Не игнорируйте первое число файла. Это первый элемент последовательности, а не количество элементов в последовательности.