

Задание 4

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	00
Б	0100
В	0101
Г	1001
Д	110

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

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

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового. 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 двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N чётное, то к этой записи дописываются две последние двоичные цифры;
 - б) если число N нечётное, то в начало числа записывается цифра 1, а в конец числа — цифра 0.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $11 = 1011_2$ результатом является число $110110_2 = 54$, а для исходного числа $10 = 1010_2$ это

число $101010_2 = 42$.

Укажите максимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , меньшее 100.

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 три команды:

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 Черепахи на n единиц в обратном относительно положению головы направлении, и **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори N [Вперёд 15 Направо 24].

Найдите наименьшее значение числа N , при котором Черепаха пройдет через начало координат не менее трёх раз.

Задание 7

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1280×1024 пикселей, используя палитру из 1024 цветов. Снимки сохраняются в памяти камеры, группируются в пакеты по 220 шт., затем передаются в центр обработки информации со скоростью передачи данных $12\,582\,912$ бит/с. Сколько секунд требуется для передачи одного пакета фотографий? В ответе запишите целую часть полученного числа.

Задание 8

Сколько существует семнадцатеричных шестизначных чисел, не содержащих в своей записи простых цифр, в которых все цифры различны, а первая цифра является чётной?

Задание 9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- в строке есть ровно три числа, каждое из которых повторяется дважды, и одно число без повторений;
- среднее арифметическое минимального и максимального среди повторяющихся чисел строки меньше неповторяющегося числа.

В ответе запишите только число.

Задание 10

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

Задание 11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 110 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1020-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора 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 Кбайт), необходимый для хранения 32 768 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

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 цифр.

А) **заменить** (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды **заменить** (111, 27) преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды **заменить** (v, w) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** (v).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (52) ИЛИ нашлось (222) ИЛИ нашлось (122)

 ЕСЛИ нашлось (52)

 ТО заменить (52, 11)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ нашлось (222)

 ТО заменить (222, 15)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ нашлось (122)

 ТО заменить (122, 21)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «5», а затем содержащая n цифр «2» ($3 < n < 1000$).

Определите наибольшее значение n , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, является полным квадратом.

Задание 13

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая - к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске.

Сеть задана IP-адресом 192.168.32.48 и сетевой маской 255.255.255.240.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса не кратно 2?

В ответе укажите только число.

Задание 14

Значение арифметического выражения

$$5 * 3^{1917} + 6 * 2^{1878} + 7 * 3^{1870} - 1991$$

записали в системе счисления с основанием 17 без незначащих нулей. Какая цифра чаще всего встречается в этой записи?

Задание 15

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

Для какого наибольшего целого положительного числа A выражение $(x \& A = 0) \vee \neg(x \& 37 = 0) \vee \neg(x \& 12 = 0)$ тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любых целых положительных x ?

Задание 16

Алгоритм вычисления значения функции $H(x)$, где x - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$H(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } x < 3 \\ 2x - 1 + H(x - 2), & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

Чему равно значение $H(3033)$?

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, в которых хотя бы один из трёх элементов оканчивается на 3, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, являющегося пятизначным числом, которое оканчивается на 3. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.