

Кодирование текстовой информации. Кодирование и декодирование последовательностей.

Задача 1

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, используется неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать полученную двоичную последовательность.

Вот этот код: А – 00, Б – 01, В – 100, Г – 101, Д – 110.

Можно ли сократить для одной из букв длину кодового слова так, чтобы код по-прежнему можно было декодировать однозначно? Коды остальных букв меняться не должны. Выберите правильный вариант ответа.

- 1) для буквы Д – 11;
- 2) это невозможно;
- 3) для буквы Г – 10;
- 4) для буквы Д – 10

Решение.

Проверим, что получится, если сократить код буквы Д до 11 (вариант 1). Свойство однозначной декодируемости может быть потеряно только тогда, когда в результате такого сокращения нарушится условие Фано, то есть код буквы Д совпадёт с началом какого-то другого кодового слова. Видим, что этого не произошло – нет других кодовых слов, которые начинаются с 11, поэтому вариант 1 – это и есть верное решение.

Задача 2

Автомат получает на вход два двузначных шестнадцатеричных числа. В этих числах все цифры не превосходят цифру 6 (если в числе есть цифра больше 6, автомат отказывается работать). По этим числам строится новое шестнадцатеричное число по следующим правилам.

1. Вычисляются два шестнадцатеричных числа - сумма старших разрядов полученных чисел и сумма младших разрядов этих чисел.

2. Полученные два шестнадцатеричных числа записываются друг за другом в порядке возрастания (без разделителей).

Пример. Исходные числа: 66, 43. Поразрядные суммы: А, 9. Результат: 9А.

Определите, какое из предложенных чисел может быть результатом работы автомата.

- 1) 9F 2) 911 3) 42 4) 7A

Решение.

$6+6=12$ (С) сумма цифр не должна превышать С

Первый ответ не удовлетворяет, т. к. присутствует F.

911 не удовлетворяет условию о том что сумма цифр не должна превышать С

42 не удовлетворяет условию о том что суммы записана в порядке возрастания

Правильный ответ 7А

Задача 3

В некоторой стране автомобильный номер длиной 5 символов составляют из заглавных букв (задействовано 30 различных букв) и любых десятичных цифр в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 50 номеров.

- 1) 100 байт
- 2) 150 байт
- 3) 200 байт
- 4) 250 байт

Решение

$N=2^i$ $N=40$, $I=6$ бит, $5*6=30$ бит, $30/8=4$ байта,
 $50*4=200$ байт

Задача 4

В алфавите формального языка два знака («0» и «1») и каждое слово этого языка состоит из семи букв. Определить максимальное количество слов в языке.

Существует формула, определяющая максимально возможное количество комбинаций (слов)

фиксированной длины определенного алфавита:

$N = m^k$, m - это количество символов в алфавите.

У нас их два - 0 и 1. Значит $m = 2$. k - это длина слова, т.е. количество знакомест, отводимых под каждое из них. По условию задачи $k = 7$.

N - максимально возможное количество различных комбинаций из m знаков при длине слова в k

знакомест. В данном случае $N = 2^7 = 128$.

В 4 Азбука Морзе позволяет кодировать символы для сообщений по радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т. д.) можно закодировать, используя код азбуки Морзе длиной не менее четырёх и не более пяти сигналов (точек и тире)?

Решение

$$2^4=16$$

$$2^5=32$$

$$16+32=48$$

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, используется неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать полученную двоичную последовательность. Вот этот код: А-011, Б-000, В-11, Г-001, Д-10. Можно ли сократить для одной из букв длину кодового слова так, чтобы код по-прежнему можно было декодировать однозначно? Коды остальных букв меняться не должны.

Выберите правильный вариант ответа.

- 1 это невозможно
- 2 для буквы А - 01
- 3 для буквы Б - 00
- 4 для буквы Г - 00

Ответ 2

Для кодирования последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Для букв А, Б, В и Г использовали такие кодовые слова: А-111, Б-110, В-100, Г-101. Укажите, каким кодовым словом может быть закодирована буква Д. Код должен удовлетворять свойству однозначного декодирования. Если можно использовать более одного кодового слова, укажите кратчайшее из них.

1 0 2 01
3 00 4 000

Ответ 1

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, используется неравномерный троичный код, позволяющий однозначно декодировать полученную троичную последовательность. Вот этот код: А-0, Б-11, В-20, Г-21, Д-22.

Можно ли сократить для одной из букв длину кодового слова так, чтобы код по-прежнему можно было декодировать однозначно? Коды остальных букв меняться не должны. Выберите правильный вариант ответа.

1 это невозможно

2 для буквы Б - 1

3 для буквы В - 2

4 для буквы Д - 2

Автомат получает на вход два двузначных восьмеричных числа. По этим числам строится новое восьмеричное число по следующим правилам.

Вычисляются два восьмеричных числа - сумма старших разрядов заданных чисел и сумма младших разрядов этих чисел.

Полученные два восьмеричных числа записываются друг за другом в порядке возрастания (без разделителей).

Пример. Исходные числа: 66, 43. Поразрядные суммы: 12, 11. Результат: 1112.

Определите, какое из предложенных чисел может быть результатом работы автомата.

- 1 1121
- 2 112
- 3 73
- 4 28

Женя и Саша играют в игру с числами. Женя записывает четырехзначное шестнадцатеричное число, в котором нет цифр, больших, чем 5. Саша строит из него новое шестнадцатеричное число по следующим правилам.

Вычисляются два шестнадцатеричных числа - сумма двух первых разрядов Жениного числа и сумма двух последних разрядов Жениного числа.

Полученные два шестнадцатеричных числа записываются друг за другом в порядке возрастания (без разделителей).

Пример. Женино число: 5532. Поразрядные суммы: А, 5.

Сашин результат: 5А.

Определите, какое из предложенных чисел может получиться у Саши при каком-то Женином числе.

1 210

2 4В

3 59

4 А4

В некоторой стране автомобильный номер длиной 7 символов составляют из заглавных букв (задействовано 23 различные буквы) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит).

Определите объем памяти, отводимый этой программой для записи 50 номеров.

- 1 200 байт
- 2 250 байт
- 3 300 байт
- 4 350 байт

Ответ 3

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдается пароль, состоящий из 9 символов и содержащий только символы А, В, С, D, Е, F. Каждый такой пароль в системе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит).

Определите объем памяти, отводимый системой для записи 50 паролей.

- 1 200 байт
- 2 250 байт
- 3 300 байт
- 4 350 байт

Ответ 1

При регистрации в компьютерной системе, используемой при проведении командной олимпиады, каждому ученику выдается уникальный идентификатор - целое число от 1 до 1000. Для хранения каждого идентификатора ученика используется одинаковое и минимально возможное количество бит. В каждой команде участвует 4 ученика. Идентификатор команды состоит из последовательно записанных идентификаторов учеников и 12 дополнительных бит. Для записи каждого идентификатора команды система использует одинаковое и минимально возможное количество байт.

Сколько байт должна отвести система для записи идентификаторов 20 команд?

- | | |
|------------|------------|
| 1 80 байт | 2 100 байт |
| 3 120 байт | 4 140 байт |

Ответ 4

Используемые материалы:

Сайт <http://ege.yandex.ru/informatics>

К.Ю. Поляков. Ещё раз про однозначное декодирование. 23.10.2012

Демо-вариант ЕГЭ по информатике 2013 года