

ДЗ №4 - Кодирование и декодирование информации

Задание №1

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

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 слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Задание №2

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей только из букв А, Б, В, Г, Д, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В использовали соответственно кодовые слова 1, 00, 0100. Укажите минимальную возможную суммарную длину для букв Г и Д, если известно, что код должен допускать однозначное декодирование.

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

Задание №3

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.

A	001
Б	000
В	01
Г	11

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования четырёх оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Д, Е, Ж, З.

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

Задание №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.

Известны кодовые слова некоторых букв: К – 0, Т – 110, Б – 1110. Какое минимальное возможное количество двоичных знаков содержит слово СТАКАН?

Задание №5

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: С, Б, О, Р, Н, И, К. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: С – 100, Н – 0010, К – 01. Определите минимальную общую длину кодовых слов для всех семи букв.

Задание №6

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только цифры 2, 3, 4, 5 и четыре знака арифметических действий (+, -, ×, ÷). Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для цифр известны.

2	000
3	010
4	100
5	101

Какое наименьшее количество двоичных знаков требуется для кодирования четырёх знаков арифметических действий?

В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для знаков арифметических действий.

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

Задание №7

Аделя кодирует символы некоторого алфавита. Все кодовые слова должны удовлетворять условию однозначного декодирования, то есть ни одно кодовое слово не может быть началом другого кодового слова. В этом алфавите используется 6 символов А, Б, О, Н, Е, Т. Для букв А, Б, О используются кодовые слова 101, 0110, 11 соответственно. Определите наименьшую возможную длину кода слова АБОНЕНТ.

Задание №8

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только пять букв: Р, Е, Н, А, К. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы Е используется кодовое слово 0; для буквы А используется кодовое слово 10. Какова минимальная общая длина кодовых слов для всех пяти букв?

Примечание: Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова.

Задание №9

По каналу связи передаются зашифрованные сообщения, содержащие только 8 букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для семи букв слова известны.

Буква	Кодовое слово
А	101
Б	?

Буква	Кодовое слово
В	1101
Г	01
Д	0011
Е	0010
Ж	111
З	000

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

Задание №10

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: Л – 00, О – 01, А – 100, В – 110, Ф – 1110, Ы – 1111.

Укажите возможный код минимальной длины для буквы Н. Если таких кодов несколько, укажите тот из них, который имеет минимальное числовое значение.