

А9 (базовый уровень, время – 2 мин)

Тема: Кодирование и декодирование информации.

Что нужно знать:

- кодирование – это перевод информации с одного языка на другой (запись в другой системе символов, в другом алфавите)
- обычно кодированием называют перевод информации с «человеческого» языка на формальный, например, в двоичный код, а декодированием – обратный переход
- один символ исходного сообщения может заменяться одним символом нового кода или несколькими символами, а может быть и наоборот – несколько символов исходного сообщения заменяются одним символом в новом коде (китайские иероглифы обозначают целые слова и понятия)
- кодирование может быть *равномерное* и *неравномерное*;
при равномерном кодировании все символы кодируются кодами равной длины;
при неравномерном кодировании разные символы могут кодироваться кодами разной длины, это затрудняет декодирование
- закодированное сообщение можно однозначно декодировать с начала, если выполняется *условие Фано*: никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова;
- закодированное сообщение можно однозначно декодировать с конца, если выполняется *обратное условие Фано*: никакое кодовое слово не является окончанием другого кодового слова;
- условие Фано – это достаточное, но не необходимое условие однозначного декодирования.

Пример задания:

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–010, В–011, Г–101, Д–111. 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 Б – 01 | 2) это невозможно |
| 3) для буквы В – 01 | 4) для буквы Г – 01 |

Решение (1 способ, проверка условий Фано):

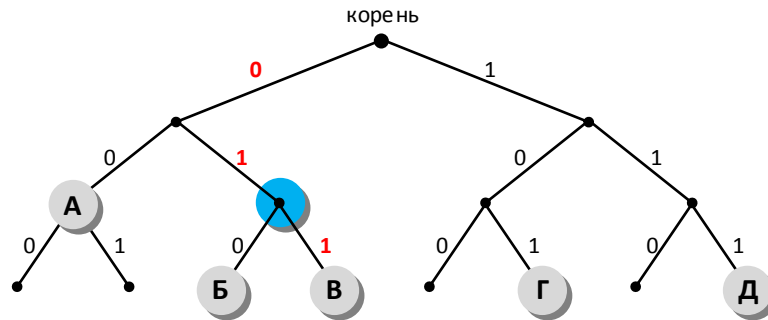
- 1) для однозначного декодирования достаточно, чтобы выполнялось условие Фано или обратное условие Фано;
- 2) проверяем последовательно варианты 1, 3 и 4; если ни один из них не подойдет, придется выбрать вариант 2 («это невозможно»);
- 3) проверяем вариант 1: А–00, Б–01, В–011, Г–101, Д–111.
«прямое» условие Фано не выполняется (код буквы Б совпадает с началом кода буквы В);
«обратное» условие Фано не выполняется (код буквы Б совпадает с окончанием кода буквы Г); поэтому этот вариант **не подходит**;
- 4) проверяем вариант 3: А–00, Б–010, В–01, Г–101, Д–111.
«прямое» условие Фано не выполняется (код буквы В совпадает с началом кода буквы Б);
«обратное» условие Фано не выполняется (код буквы В совпадает с окончанием кода буквы Г); поэтому этот вариант **не подходит**;
- 5) проверяем вариант 4: А–00, Б–010, В–011, Г–01, Д–111.

«прямое» условие Фано не выполняется (код буквы Г совпадает с началом кодов букв Б и В); но **«обратное» условие Фано выполняется** (код буквы Г не совпадает с окончанием кодов остальных буквы); поэтому этот вариант **подходит**;

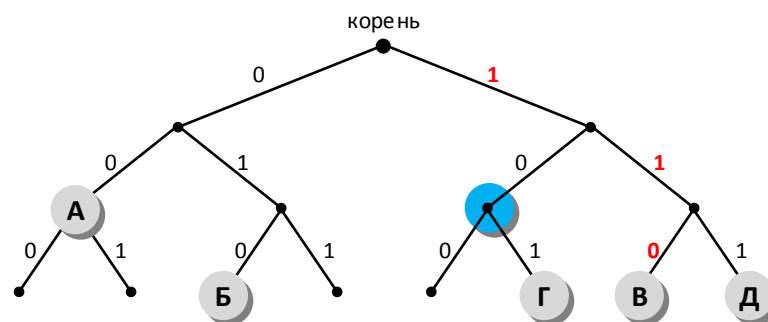
б) правильный ответ – 4.

Решение (2 способ, дерево):

- 1) построим двоичное дерево, в котором от каждого узла отходит две ветки, соответствующие выбору следующей цифры кода – 0 или 1; разместим на этом дереве буквы А, Б, В, Г и Д так, чтобы их код получался как последовательность чисел на рёбрах, составляющих путь от корня до данной буквы (красным цветом выделен код буквы В – 011):



- 2) здесь однозначность декодирования получается за счёт того, что при движении от корня к любой букве в середине пути не встречается других букв (выполняется условие Фано);
- 3) теперь проверим варианты ответа: предлагается перенести одну из букв, Б, В или Г, в узел с кодом 01, выделенный синим цветом
- 4) видим, что при переносе любой из этих букв нарушится условие Фано; например, при переносе буквы Б в синий узел она оказывается на пути от корня до В, и т.д.; это значит, что предлагаемые варианты не позволяют выполнить прямое условие Фано
- 5) хочется уже выбрать вариант 2 («это невозможно»), но у нас есть еще обратное условие Фано, для которого тоже можно построить аналогичное дерево, в котором движение от корня к букве дает её код **с конца** (красным цветом выделен код буквы В – 011, записанный с конца):



видно, что обратное условие Фано также выполняется, потому что на пути от корня к любой букве нет других букв

- б) в заданных вариантах ответа предлагается переместить букву Б, В или Г в синий узел; понятно, что Б или В туда перемещать нельзя – перемещённая буква отказывается на пути от корня к букве Г; а вот букву Г переместить можно, при этом обратное условие Фано сохранится
- 7) правильный ответ – 4.

Ещё пример задания:

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную

последовательность, появляющаяся на приёмной стороне канала связи. Использовали код: А–1, Б–000, В–001, Г–011. Укажите, каким кодовым словом должна быть закодирована буква Д. Длина этого кодового слова должна быть наименьшей из всех возможных. Код должен удовлетворять свойству однозначного декодирования.

- 1) 00 2) 01 3) 11 4) 010

Решение:

- 8) заметим, что для известной части кода выполняется условие Фано – никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова
- 9) если Д = 00, такая кодовая цепочка совпадает с началом Б = 000 и В = 001, невозможно однозначно раскодировать цепочку 000000: это может быть ДДД или ББ; поэтому первый вариант не подходит
- 10) если Д = 01, такая кодовая цепочка совпадает с началом Г = 011, невозможно однозначно раскодировать цепочку 011: это может быть ДА или Г; поэтому второй вариант тоже не подходит
- 11) если Д = 11, условие Фано тоже нарушено: кодовое слово А = 1 совпадает с началом кода буквы Д, невозможно однозначно раскодировать цепочку 111: это может быть ДА или ААА; третий вариант не подходит
- 12) для четвертого варианта, Д = 010, условие Фано не нарушено;
- 13) правильный ответ – 4.

Возможные ловушки:

- условие Фано – это **достаточное**, но не необходимое условие однозначного декодирования, поэтому для уверенности полезно найти для всех «неправильных» вариантов контрпримеры: цепочки, для которых однозначное декодирование невозможно

Еще пример задания:

Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11, соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов БАВГ и записать результат шестнадцатеричным кодом, то получится

- 1) $4B_{16}$ 2) 411_{16} 3) $BACD_{16}$ 4) 1023_{16}

Решение:

- 14) из условия коды букв такие: А – 00, Б – 01, В – 10 и Г – 11, код равномерный
- 15) последовательность БАВГ кодируется так: 01 00 10 11 = 1001011
- 16) разобьем такую запись на тетрады справа налево и каждую тетраду переведем в шестнадцатеричную систему (то есть, сначала в десятичную, а потом заменим все числа от 10 до 15 на буквы А, В, С, D, E, F); получаем

$$1001011 = 0100 \ 1011_2 = 4B_{16}$$
- 17) правильный ответ – 1.

Возможные ловушки:

- расчет на то, что при переводе тетрад в шестнадцатеричную систему можно забыть заменить большие числа (10–15) на буквы ($1011_2 = 11$, получаем неверный ответ 411_{16})
- может быть дан неверный ответ, в котором нужные цифры поменяли местами (расчет на невнимательность), например, $B4_{16}$
- в ответах дана последовательность, напоминающая исходную (неверный ответ $BACD_{16}$), чтобы сбить случайное угадывание

Еще пример задания:

Для 5 букв латинского алфавита заданы их двоичные коды (для некоторых букв – из двух бит, для некоторых – из трех). Эти коды представлены в таблице:

A	B	C	D	E
000	01	100	10	011

Определить, какой набор букв закодирован двоичной строкой 0110100011000

- 1) EBCEA 2) BDDEA 3) BDCEA 4) EBAEA

Решение (вариант 1, декодирование с начала):

- здесь используется неравномерное кодирование, при котором декодирование может быть неоднозначным, то есть, заданному коду может соответствовать несколько разных исходных сообщений
- попробуем декодировать с начала цепочки, первой буквой может быть В или Е, эти случаи нужно рассматривать отдельно
- пусть первая буква – Е с кодом 011, тогда остается цепочка 0100011000
 - для кода 0100011000 первой буквой может быть только В с кодом 01, тогда остается 00011000 (начало исходной цепочки – EB?)
 - для кода 00011000 первой буквой может быть только А с кодом 000, тогда остается 11000, а эта цепочка не может быть разложена на заданные коды букв
 - поэтому наше предположение о том, что первая буква – Е, неверно
- пусть первая буква – В с кодом 01, тогда остается цепочка 10100011000
 - для кода 10100011000 первой буквой может быть только D с кодом 10, тогда остается 100011000 (можно полагать, что начало исходной цепочки – BD?)
 - для кода 100011000 первой буквой может быть только С с кодом 100, тогда остается 011000 (начало исходной цепочки – BDC?)

Несмотря на то, что среди ответов есть единственная цепочка, которая начинается с BDC, здесь нельзя останавливаться, потому что «хвост» цепочки может «не сойтись»

 - для кода 011000 на первом месте может быть В (код 01) или Е (011); в первом случае «хвост» 1000 нельзя разбить на заданные коды букв, а во втором – остается код 000 (буква А), поэтому исходная цепочка может быть декодирована как BDCEA
- правильный ответ – 3

Возможные ловушки и проблемы:

- при декодировании неравномерных кодов может быть очень много вариантов, их нужно рассмотреть все; это требует серьезных усилий и можно легко запутаться
- нельзя останавливаться, не закончив декодирование до конца и не убедившись, что все «сходится», на это обычно и рассчитаны неверные ответы

Решение (вариант 2, декодирование с конца):

- для кода 0110100011000 последней буквой может быть только А (код 000), тогда остается цепочка 0110100011
- для 0110100011 последней может быть только буква Е (011), тогда остается цепочка 0110100
- для 0110100 последней может быть только буква С (100), тогда остается цепочка 0110
- для 0110 последней может быть только буква D (10), тогда остается 01 – это код буквы В
- таким образом, получилась цепочка BDCEA
- правильный ответ – 3

Возможные ловушки и проблемы:

- при декодировании неравномерных кодов может быть очень много вариантов (здесь случайно получилась единственно возможная цепочка), их нужно рассмотреть все; это требует серьезных усилий и можно легко запутаться
- нельзя останавливаться, не закончив декодирование до конца и не убедившись, что все «сходится», на это обычно и рассчитаны неверные ответы

Решение (вариант 3, кодирование ответов):

- 1) в данном случае самое простое и надежное – просто закодировать все ответы, используя приведенную таблицу кодов, а затем сравнить результаты с заданной цепочкой
- 2) получим

1) EBCEA – 01101100011000	2) BDDEA – 011010011000
3) VDCEA – 0110100011000	4) EBAEA – 01101000011000
- 3) сравнивая эти цепочки с заданной, находим, что правильный ответ – 3.

Возможные проблемы:

- сложно сравнивать длинные двоичные последовательности, поскольку они однородны, содержат много одинаковых нулей и единиц

Еще пример задания:

Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный по длине код: А=0, Б=10, В=110. Как нужно закодировать букву Г, чтобы длина кода была минимальной и допускалось однозначное разбиение кодированного сообщения на буквы?

- 1) 1 2) 1110 3) 111 4) 11

Решение (вариант 1, метод подбора):

- 1) рассмотрим все варианты в порядке увеличения длины кода буквы Г
- 2) начнем с Г=1; при этом получается, что сообщение «10» может быть раскодировано двояко: как ГА или Б, поэтому этот вариант не подходит
- 3) следующий по длине вариант – Г=11; в этом случае сообщение «110» может быть раскодировано как ГА или В, поэтому этот вариант тоже не подходит
- 4) третий вариант, Г=111, дает однозначное раскодирование во всех сочетаниях букв, поэтому...
- 5) ... правильный ответ – 3.

Возможные проблемы:

- при переборе можно ошибиться и «просмотреть» какой-нибудь вариант

Решение (вариант 2, «умный» метод):

- 1) для того, чтобы сообщение, записанное с помощью неравномерного по длине кода, однозначно раскодировалось, требуется, чтобы никакой код не был началом другого (более длинного) кода; это условие называют *условием Фано*
- 2) как и в первом решении, рассматриваем варианты, начиная с самого короткого кода для буквы Г; в нашем случае код Г=1 является началом кодов букв Б и В, поэтому условие Фано не выполняется, такой код не подходит

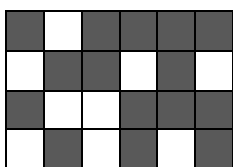
- 3) код Г=11 также является началом другого кода (кода буквы В), поэтому это тоже ошибочный вариант
- 4) третий вариант кода, Г=111, не является началом никакого уже известного кода; кроме того, ни один уже имеющийся код не является началом кода 111; таким образом, условие Фано выполняется
- 5) поэтому правильный ответ – 3.

Возможные проблемы:

- нужно знать условие Фано

Еще пример задания ¹:

Черно-белое растровое изображение кодируется построчно, начиная с левого верхнего угла и заканчивая в правом нижнем углу. При кодировании 1 обозначает черный цвет, а 0 – белый.



Для компактности результат записали в шестнадцатеричной системе счисления. Выберите правильную запись кода.

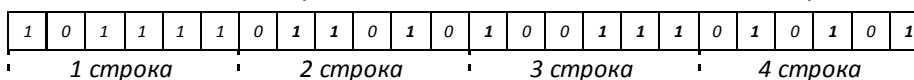
- 1) BD9AA5 2) BDA9B5 3) BDA9D5 4) DB9DAB

Решение:

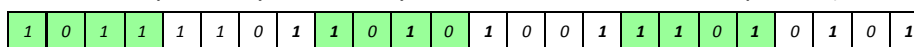
- 1) «вытанем» растровое изображение в цепочку: сначала первая (верхняя) строка, потом – вторая, и т.д.:



- 2) в этой полоске 24 ячейки, черные заполним единицами, а белые – нулями:



- 3) поскольку каждая цифра в шестнадцатеричной системе раскладывается ровно в 4 двоичных цифры, разобьем полоску на **тетрады** – группы из четырех ячеек (в данном случае все равно, откуда начинать разбивку, поскольку в полоске целое число тетрад – 6):



- 4) переводя тетрады в шестнадцатеричную систему, получаем последовательно цифры В (11), D(13), А(10), 9, D(13) и 5, то есть, цепочку BDA9D5
- 5) поэтому правильный ответ – 3.

Возможные проблемы:

- нужно уметь быстро переводить тетрады в шестнадцатеричные цифры (в крайнем случае, это можно сделать через десятичную систему)

Еще пример задания:

Для передачи чисел по каналу с помехами используется код проверки четности. Каждая его цифра записывается в двоичном представлении, с добавлением ведущих нулей до длины 4, и к

¹ Самылкина Н.Н., Островская Е.М. Информатика: тренировочные задания. – М.: Эксмо, 2009.

получившейся последовательности дописывается сумма её элементов по модулю 2 (например, если передаём 23, то получим последовательность 0010100110). Определите, какое число передавалось по каналу в виде 01010100100111100011?

1) 59143

2) 5971

3) 102153

4) 10273

Решение:

- 1) сначала разберемся, как закодированы числа в примере; очевидно, что используется код равномерной длины; поскольку 2 знака кодируются 10 двоичными разрядами (битами), на каждую цифру отводится 5 бит, то есть
 $2 \rightarrow 00101$ и $3 \rightarrow 00110$
- 2) как следует из условия, четыре первых бита в каждой последовательности – это двоичный код цифры, а пятый бит (бит четности) используется для проверки и рассчитывается как «сумма по модулю два», то есть остаток от деления суммы битов на 2; тогда
 $2 = 0010_2$, бит четности $(0 + 0 + 1 + 0) \bmod 2 = 1$
 $3 = 0011_2$, бит четности $(0 + 0 + 1 + 1) \bmod 2 = 0$
- 3) но бит четности нам совсем **не нужен**, важно другое: пятый бит в каждой пятерке **можно отбросить!**
- 4) разобьем заданную последовательность на группы по 5 бит в каждой:
01010, 10010, 01111, 00011.
- 5) отбросим пятый (последний) бит в каждой группе:
0101, 1001, 0111, 0001.
это и есть двоичные коды передаваемых чисел:
 $0101_2 = 5$, $1001_2 = 9$, $0111_2 = 7$, $0001_2 = 1$.
- 6) таким образом, были переданы числа 5, 9, 7, 1 или число 5971.
- 7) Ответ: **2**.

Задачи для тренировки²:

- 1) Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов ГБАВ и записать результат в шестнадцатеричной системе счисления, то получится:

1) 132_{16} 2) $D2_{16}$ 3) 3102_{16} 4) $2D_{16}$

- 2) Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов ГБВА и записать результат шестнадцатеричным кодом, то получится:

1) 138_{16} 2) $DBCA_{16}$ 3) $D8_{16}$ 4) 3120_{16}

- 3) Для 5 букв латинского алфавита заданы их двоичные коды (для некоторых букв - из двух бит, для некоторых - из трех). Эти коды представлены в таблице:

a	b	c	d	e
000	110	01	001	10

Определите, какой набор букв закодирован двоичной строкой 1100000100110

1) baade 2) badde 3) bacde 4) bacdb

- 4) Для кодирования букв А, Б, В, Г используются четырехразрядные последовательные двоичные числа от 1000 до 1011 соответственно. Если таким способом закодировать последовательность символов БГАВ и записать результат в восьмеричном коде, то получится:

1) 175423 2) 115612 3) 62577 4) 12376

- 5) Для кодирования букв А, В, С, D используются трехразрядные последовательные двоичные числа, начинающиеся с 1 (от 100 до 111 соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов CDAB и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится:

1) $A52_{16}$ 2) $4C8_{16}$ 3) $15D_{16}$ 4) $DE5_{16}$

- 6) Для кодирования букв К, Л, М, N используются четырехразрядные последовательные двоичные числа от 1000 до 1011 соответственно. Если таким способом закодировать последовательность символов KMLN и записать результат в восьмеричном коде, то получится:

1) 84613_8 2) 105233_8 3) 12345_8 4) 776325_8

² Источники заданий:

1. Демонстрационные варианты ЕГЭ 2004-2011 гг.
2. Гусева И.Ю. ЕГЭ. Информатика: раздаточный материал тренировочных тестов. — СПб: Тригон, 2009.
3. Самылкина Н.Н., Островская Е.М. Информатика: тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2009, 2010.
4. Якушкин П.А., Ушаков Д.М. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ 2010. Информатика. — М.: Астрель, 2009.
5. Абрамян М.Э., Михалкович С.С., Русанова Я.М., Чердынцева М.И. Информатика. ЕГЭ шаг за шагом. — М.: НИИ школьных технологий, 2010.
6. Чуркина Т.Е. ЕГЭ 2011. Информатика. Тематические тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2010.
7. Тренировочные и диагностические работы МИОО 2010-2011 гг.

- 7) Для 5 букв латинского алфавита заданы их двоичные коды (для некоторых букв – из двух бит, для некоторых – из трех). Эти коды представлены в таблице:

a	b	c	d	e
100	110	011	01	10

Определите, какой набор букв закодирован двоичной строкой 1000110110110, если известно, что все буквы в последовательности – разные:

- 1) cbade 2) acdeb 3) acbed 4) bacde
- 8) Для 6 букв латинского алфавита заданы их двоичные коды (для некоторых букв из двух бит, для некоторых – из трех). Эти коды представлены в таблице:

A	B	C	D	E	F
00	100	10	011	11	101

Определите, какая последовательность из 6 букв закодирована двоичной строкой 011111000101100.

- 1) DEFBAC 2) ABDEFC 3) DECAFB 4) EFCABD
- 9) Для кодирования букв А, В, С, D используются четырехразрядные последовательные двоичные числа, начинающиеся с 1 (от 1001 до 1100 соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов CADB и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится:

1) AF52₁₆ 2) 4CB8₁₆ 3) F15D₁₆ 4) B9CA₁₆

- 10) Для кодирования сообщения, состоящего только из букв А, Б, В и Г, используется неравномерный по длине двоичный код:

А	Б	В	Г
00	11	010	011

Если таким способом закодировать последовательность символов ВГАГБВ и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится:

1) CDADBC₁₆ 2) A7C4₁₆ 3) 412710₁₆ 4) 4C7A₁₆

- 11) Для кодирования сообщения, состоящего только из букв А, Б, В и Г, используется неравномерный по длине двоичный код:

А	Б	В	Г
00	11	010	011

Если таким способом закодировать последовательность символов ГАВБВГ и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится:

1) 62D3₁₆ 2) 3D26₁₆ 3) 31326₁₆ 4) 62133₁₆

- 12) Для кодирования сообщения, состоящего только из букв А, Б, В и Г, используется неравномерный по длине двоичный код:

А	Б	В	Г
00	11	010	011

Если таким способом закодировать последовательность символов ГБВАВГ и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится:

1) 71013₁₆ 2) DBCACD₁₆ 3) 31A7₁₆ 4) 7A13₁₆

- 13) Для кодирования сообщения, состоящего только из букв А, Б, В и Г, используется неравномерный по длине двоичный код:

А	Б	В	Г
00	11	010	011

Если таким способом закодировать последовательность символов ГАВБГВ и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится:

- 1) DACBDC₁₆ 2) AD26₁₆ 3) 621310₁₆ 4) 62DA₁₆

- 14) Для кодирования сообщения, состоящего только из букв А, В, С, D и E, используется неравномерный по длине двоичный код:

А	В	С	D	E
000	11	01	001	10

Какое (только одно!) из четырех полученных сообщений было передано без ошибок и может быть декодировано:

- 1) 110000010011110
 2) 110000011011110
 3) 110001001001110
 4) 110000001011110

- 15) Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г используется посимвольное кодирование: А-00, Б-11, В-010, Г-011. Через канал связи передается сообщение: ВАГБГВ. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в шестнадцатеричный вид.

- 1) AD34 2) 43DA 3) 101334 4) CADBCD

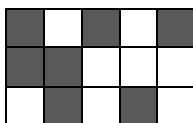
- 16) Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный по длине код: А=1, Б=01, В=001. Как нужно закодировать букву Г, чтобы длина кода была минимальной и допускалось однозначное разбиение кодированного сообщения на буквы?

- 1) 0001 2) 000 3) 11 4) 101

- 17) Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный по длине код: А=0, Б=100, В=101. Как нужно закодировать букву Г, чтобы длина кода была минимальной и допускалось однозначное разбиение кодированного сообщения на буквы?

- 1) 1 2) 11 3) 01 4) 010

- 18) Черно-белое растровое изображение кодируется построчно, начиная с левого верхнего угла и заканчивая в правом нижнем углу. При кодировании 1 обозначает черный цвет, а 0 – белый.



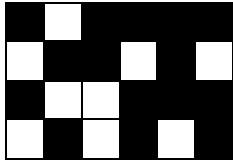
Для компактности результат записали в восьмеричной системе счисления. Выберите правильную запись кода.

- 1) 57414 2) 53414 3) 53412 4) 53012

- 19) Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г используется посимвольное кодирование: А-0, Б-11, В-100, Г-011. Через канал связи передается сообщение: ГБАВАВГ. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в восьмеричный код.
- 1) DVACACD 2) 75043 3) 7A23 4) 3304043
- 20) Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г используется посимвольное кодирование: А-10, Б-11, В-110, Г-0. Через канал связи передается сообщение: ВАГБААГВ. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в шестнадцатеричный код.
- 1) D3A6 2) 62032206 3) 6A3D 4) CADBAADC
- 21) Для кодирования сообщения, состоящего только из букв О, К, Л, М и Б, используется неравномерный по длине двоичный код:
- | | | | | |
|----|----|----|-----|------|
| О | К | Л | М | Б |
| 00 | 01 | 11 | 010 | 0110 |
- Какое (только одно!) из четырех полученных сообщений было передано без ошибок и может быть декодировано:
- 1) 110001001001110
 2) 10000011000111010
 3) 110001001101001
 4) 1000110001100010
- 22) Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г, используется неравномерный (по длине) код: А-00, Б-11, В-010, Г-011. Через канал связи передается сообщение: ГБАВАВГ. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в шестнадцатеричную систему счисления. Какой вид будет иметь это сообщение?
- 1) 71013
 2) DVCACD
 3) 7A13
 4) 31A7
- 23) Для кодирования сообщения, состоящего только из букв А, Б, В и Г, используются четырехразрядные последовательные двоичные числа от 1000 до 1011. Если таким способом закодировать последовательность символов БГАВ и записать результат в восьмеричном коде, то получится:
- 1) 175612 2) 115612 3) 62612 4) 12612
- 24) Для передачи чисел по каналу с помехами используется код проверки четности. Каждая его цифра записывается в двоичном представлении, с добавлением ведущих нулей до длины 4, и к получившейся последовательности дописывается сумма её элементов по модулю 2 (например, если передаём 23, то получим последовательность 0010100110). Определите, какое число передавалось по каналу в виде 01100010100100100110?
- 1) 6543 2) 62926 3) 62612 4) 3456
- 25) Для кодирования букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж используются трех- и четырехразрядные последовательные двоичные коды от 101 до 1011. Если таким способом закодировать последовательность символов ГДЕЖЕБЕГ и записать результат в восьмеричном коде, то получится:

- 1) 1046535325 2) 4232565524 3) 10465353250 4) 42325655240

26) Черно-белое растровое изображение кодируется построчно, начиная с левого верхнего угла и заканчивая в правом нижнем углу. При кодировании 1 обозначает черный цвет, а 0 – белый.



Для компактности результат записали в шестнадцатеричной системе счисления. Выберите правильную запись кода.

- 1) BD9AA5 2) BDA9B5 3) BDA9D5 4) DB9DAB

27) Для кодирования сообщения, состоящего только из букв X, W, Y и Z, используются двухразрядные последовательные двоичные числа от 00 до 11 соответственно. Если таким способом закодировать последовательность символов YXZXWX и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится:

- 1) 434 2) 4B8 3) 8B4 4) 8C4

28) Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов ВБАБГ и записать результат в восьмеричной системе счисления, то получится:

- 1) 7011₈ 2) 21013₈ 3) 1107₈ 4) 247₈

29) Для кодирования букв Е, П, Н, Ч, Ъ используются двоичные коды чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления). Если таким способом закодировать последовательность символов ПЕЧЕНЬЕ и записать результат в восьмеричном коде, то получится:

- 1) 1030240 2) 12017 3) 2141351 4) 23120

30) Для кодирования букв X, Е, Л, О, Д используются двоичные коды чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления). Если таким способом закодировать последовательность символов ЛЕДОХОД и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится:

- 1) 999C 2) 3254145 3) 123F 4) 2143034

31) Для кодирования букв И, Д, Т, О, Х используются двоичные коды чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления). Если таким способом закодировать последовательность символов ТИХОХОД и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится:

- 1) CD89 2) 89CD 3) 3154542 4) 2043431

32) Для кодирования букв О, Ч, Б, А, К используются двоичные коды чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления). Если таким способом закодировать последовательность символов КАБАЧОК и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится:

1) 5434215 2) 9DA4 3) ABCD 4) 4323104

33) Для кодирования букв Р, И, К, П, А используются двоичные коды чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления). Если таким способом закодировать последовательность символов ПАПРИКА и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится:

1) E634 2) A1B2 3) A45412A 4) 3430124

34) Для кодирования букв О, Л, А, З, К используются двоичные коды чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления). Если таким способом закодировать последовательность символов ЗАКОЛКА и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится:

1) 4531253 2) 9876 3) E832 4) 238E

35) Для кодирования букв О, В, Д, П, А используются двоичные коды чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления). Если таким способом закодировать последовательность символов ВОДОПАД и записать результат в восьмеричном коде, то получится:

1) 22162 2) 1020342 3) 2131453 4) 34017

36) Для кодирования букв Д, Х, Р, О, В используются двоичные коды чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления). Если таким способом закодировать последовательность символов ХОРОВОД и записать результат в восьмеричном коде, то получится:

1) 12334 2) 2434541 3) 36714 4) 16714

37) Для кодирования букв Р, С, Н, О, Г используются двоичные коды чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления). Если таким способом закодировать последовательность символов НОСОРОГ и записать результат в восьмеричном коде, то получится:

1) 34244 2) 52634 3) 55634 4) 33334

38) Для кодирования сообщения, состоящего только из букв А, М, N, Е и О, используется неравномерный по длине двоичный код:

А	М	Н	Е	О
000	11	01	001	10

Какое (только одно!) из четырех полученных сообщений было передано без ошибок и может быть декодировано:

1) 01100010001100 2) 01100100011001
3) 01100100011101 4) 01100100011100

39) Кодирование сообщения происходило с использованием шифра переменной длины: А- 10, В- 11, С- 100, D- 101. После кодирования полученный двоичный шифр перевели в шестнадцатеричную систему счисления и получили: B72₁₆. Определите зашифрованное сообщение.

1) ABDBCA 2) DABCA 3) DDBCA 4) ABCDA

- 40) Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный по длине код: А=01, Б=1, В=001. Как нужно закодировать букву Г, чтобы длина кода была минимальной и допускалось однозначное разбиение кодированного сообщения на буквы?
- 1) 0001 2) 000 3) 11 4) 101
- 41) Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный по длине код: А=0, Б=100, В=110. Как нужно закодировать букву Г, чтобы длина кода была минимальной и допускалось однозначное разбиение кодированного сообщения на буквы?
- 1) 101 2) 10 3) 11 4) 01
- 42) Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный по длине код: А=00, Б=11, В=100. Как нужно закодировать букву Г, чтобы длина кода была минимальной и допускалось однозначное разбиение кодированного сообщения на буквы?
- 1) 010 2) 10 3) 01 4) 011
- 43) Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный по длине код: А=1, Б=000, В=001. Как нужно закодировать букву Г, чтобы длина кода была минимальной и допускалось однозначное разбиение кодированного сообщения на буквы?
- 1) 00 2) 01 3) 11 4) 010
- 44) 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–10, Б–11, В–000, Г–001, Д–011. 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 – 00 4) для буквы Д – 01
- 45) 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–11, Б–10, В–011, Г–000, Д–001. 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 Г – 00 2) это невозможно
3) для буквы В – 01 4) для буквы Б – 1
- 46) (<http://ege.yandex.ru>) 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–10, Б–001, В–0001, Г–110, Д–111. 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 Г – 11
3) для буквы В – 000

2) это невозможно
4) для буквы Б – 00