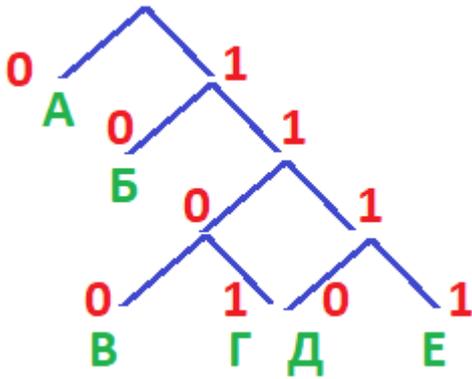


4. Кодирование и декодирование информации

кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.



$$4+4+4+4=16$$

Ответ: 16

Ответ:

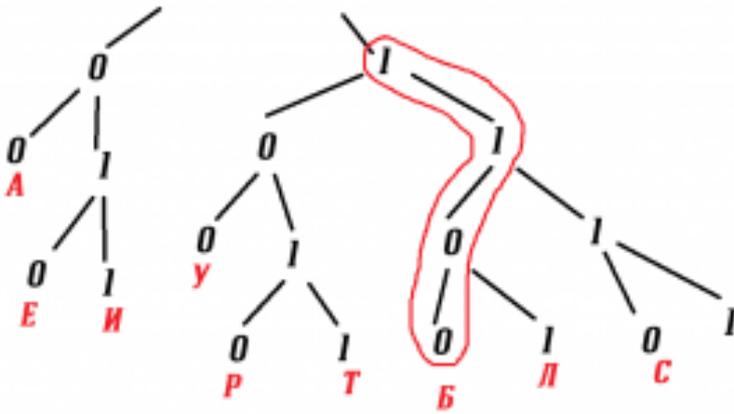
Демонстрационный вариант ЕГЭ 2018 г. - задание №5

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово
А	00
Б	
Е	010
И	011
К	1111

Буква	Кодовое слово
Л	1101
Р	1010
С	1110
Т	1011
У	100

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Б, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.



Ответ: 1100

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 0; для буквы Б – кодовое слово 10. Какова наименьшая возможная сумма длин всех шести кодовых слов?

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

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2017 г. – задание №5

Для нахождения кодовых слов будем использовать данную таблицу.

Если коды остальных букв будет начинаться на 0, код буквы А=0 будет являться началом их кодов, поэтому этот вариант не подходит. Если код Б=10, коды букв В, Г, Д, Е начинаются на 11. Чтобы получить 4 разных кода, нужно использовать коды, состоящие из 4-х символов (1111, 1110, 1101, 1100).

0 0-А	1			
	1			0 10-Б
	1		0	
	1 1111-В	0 1110-Г	1 1101-Д	0 1100-Е

А — 0 (1 символ)
Б — 10 (2 символа)
В — 1100 (4 символа)
Г — 1101 (4 символа)
Д — 1110 (4 символа)
Е — 1111 (4 символа)

$$1+2+4+4+4+4 = 19$$

Ответ: 19

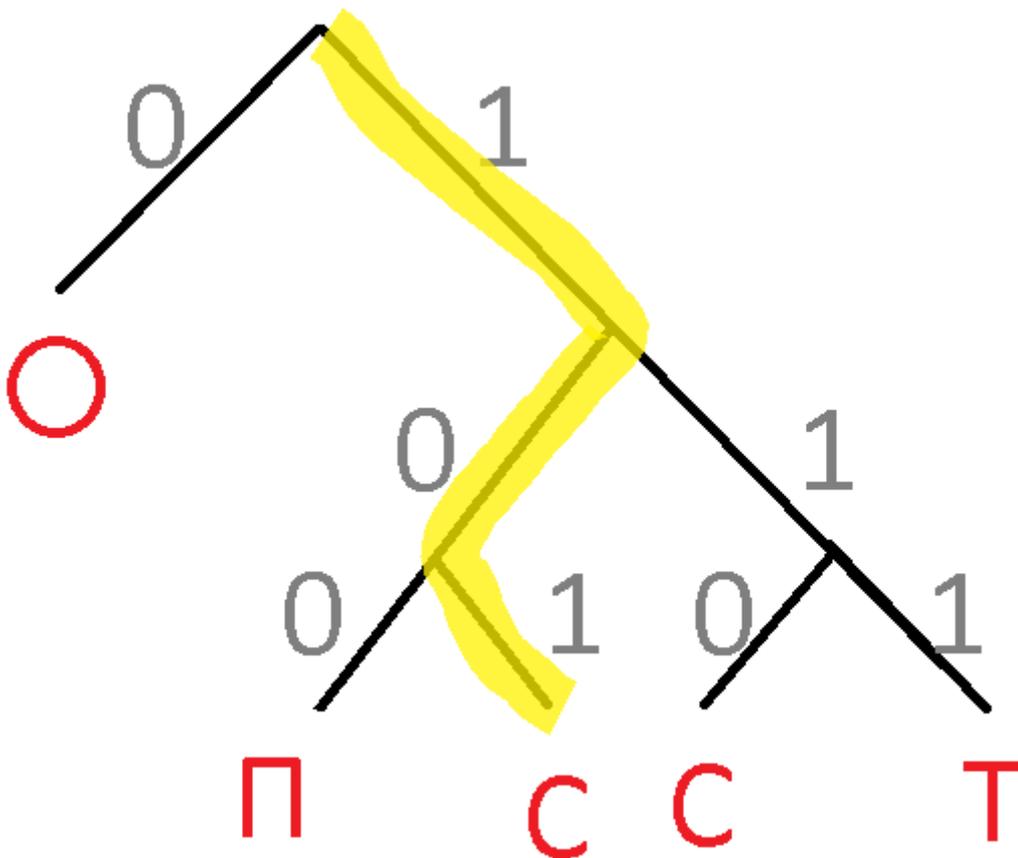
Демонстрационный вариант ЕГЭ 2016 г. - задание №5

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: П, О, С, Т; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв Т, О, П используются такие кодовые слова: Т: 111, О: 0, П: 100.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы С, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Для нахождения кодовых слов будем использовать данную схему.

Если коды остальных букв будут начинаться на , код буквы **О**= будет являться началом их кодов , поэтому этот вариант не подходит. Так как код буквы **П**=100, а код буквы **Т** =111, то буква **С** не может начинаться и заканчиваться этими цифрами.



Ответ: 101

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

ГАВБГВ = 0110001011011010

0110	0010	1101	1010
6	2	D	A

62DA₁₆

Ответ: 4

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

1	0	1	0	1
1	1	0	0	0
0	1	0	1	0

101011100001010

101	011	100	001	010
5	3	4	1	2

53412₈

Ответ: 3

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

01100010100100100110

0110	0101	01001	0011
6	5	4	3

6543

Ответ: 1

Для кодирования букв О, Л, А, З, К используются двоичные коды чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно

4. Кодирование и декодирование информации

(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

О	Л	А	З	К
0=00	1=01	2=10	3=11	4=100

ЗАКОЛКА = 1110100000110010

1110	1000	0011	0010
Е	8	3	2

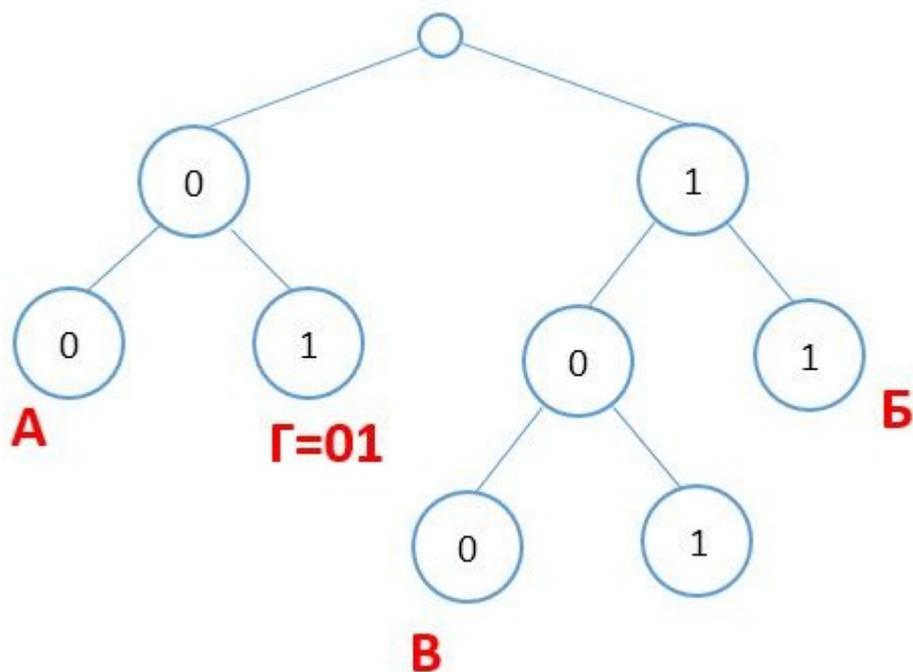
E832₁₆

Ответ: 3

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) 0 3) 01 4) 011

А=00, Б=11, В=100, Г=?



Ответ: 3

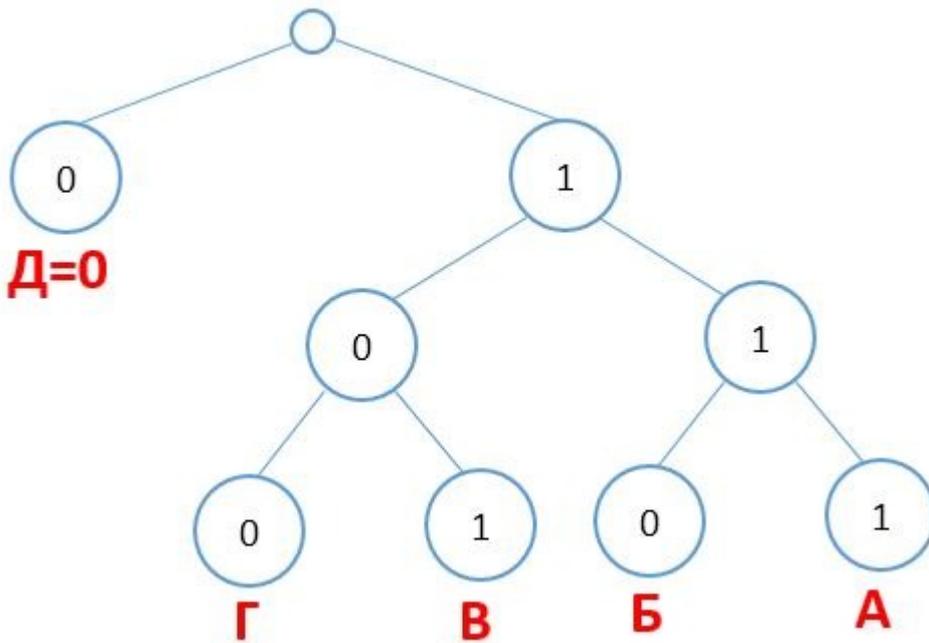
Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Для букв А, Б, В и Г использовали такие кодовые слова: А — 111, Б — 110, В — 101, Г — 100.

Укажите, каким кодовым словом из перечисленных ниже может быть закодирована буква Д.

Код должен удовлетворять свойству однозначного декодирования. Если можно использовать более одного кодового слова, укажите кратчайшее из них.

- 1) 1 2) 0 3) 01 4) 10

А — 111, Б — 110, В — 101, Г — 100, Д — ?



Ответ: 2

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 4 буквы: А, Б, В, Г. Для кодирования букв А, Б, В используются 5-битовые кодовые слова: А — 10110, Б — 11000, В — 00101. Для этого набора кодовых слов выполнено такое свойство: любые два слова из набора отличаются не менее чем в трёх позициях. Это свойство важно для расшифровки сообщений при наличии помех. Какое из перечисленных ниже кодовых слов можно использовать для буквы Г, чтобы указанное свойство выполнялось для всех четырёх кодовых слов?

- 1) 01110 2) 01011 3) 10001 4) не подходит ни одно из указанных выше слов

1) **01110**: А — **10110** — не отличаются не менее чем в трёх позициях

2) **01011**: А — **1011**, Б — **11000**, В — **00101** — отличаются не менее чем в трёх позициях

Ответ: 2

Для передачи данных по каналу связи используется 5-битовый код. Сообщение содержит только буквы А, Б и В, которые кодируются следующими кодовыми словами:

А — 10001, Б — 01101, В — 10110.

При передаче возможны помехи. Однако некоторые ошибки можно попытаться исправить. Любые два из этих трёх кодовых слов отличаются друг от друга не менее чем в трёх позициях. Поэтому если при передаче слова произошла ошибка не более чем в одной позиции, то можно сделать обоснованное предположение о том, какая буква передавалась. (Говорят, что «код исправляет одну ошибку».) Например, если получено кодовое слово 01111, считается, что передавалась буква Б.

4. Кодирование и декодирование информации

(Отличие от кодового слова для Б только в одной позиции, для остальных кодовых слов отличий больше.) Если принятое кодовое слово отличается от кодовых слов для букв А, Б, В более чем в одной позиции, то считается, что произошла ошибка (она обозначается 'х').

Получено сообщение 00110 11101 11000 11001. Декодируйте это сообщение - выберите правильный вариант.

- 1) ВБхх 2) ВБВА 3) хххх 4) ВБхА

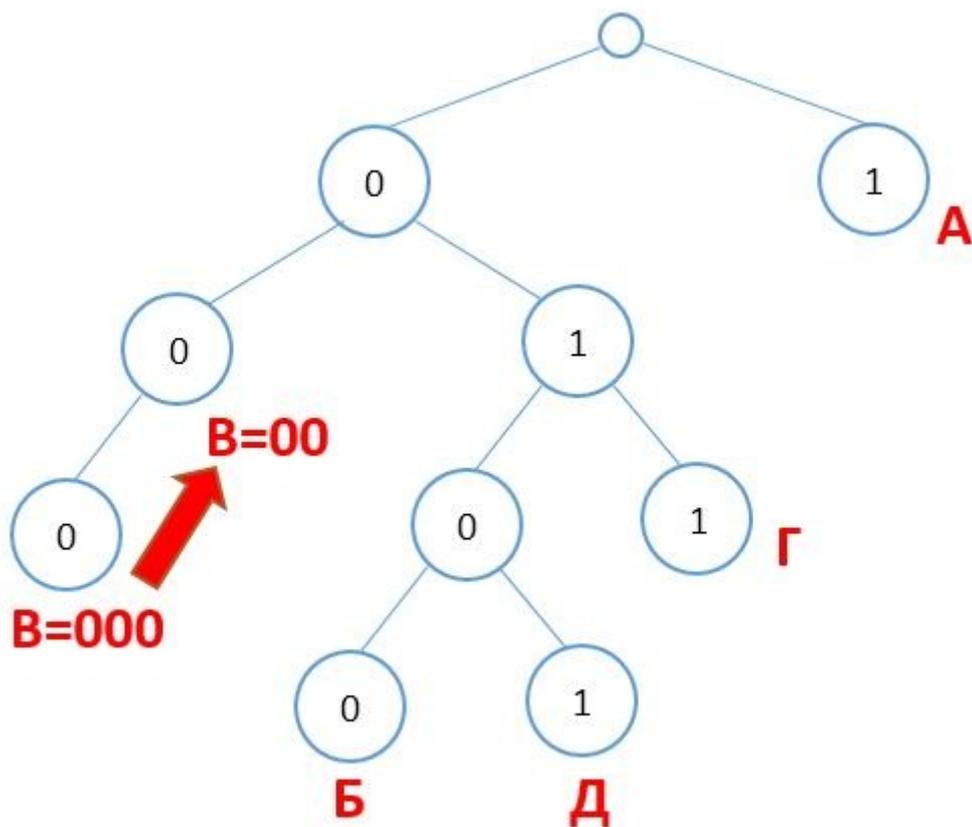
00110	11101	11000	11001
В=10110	Б=1101	х	А=1001

ВБхА

Ответ: 4

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 - 1; Б - 0100; В - 000; Г - 011; Д - 0101. Требуется сократить для одной из букв длину кодового слова так, чтобы код по-прежнему можно было декодировать однозначно. Коды остальных букв меняться не должны. Каким из указанных способов это можно сделать?

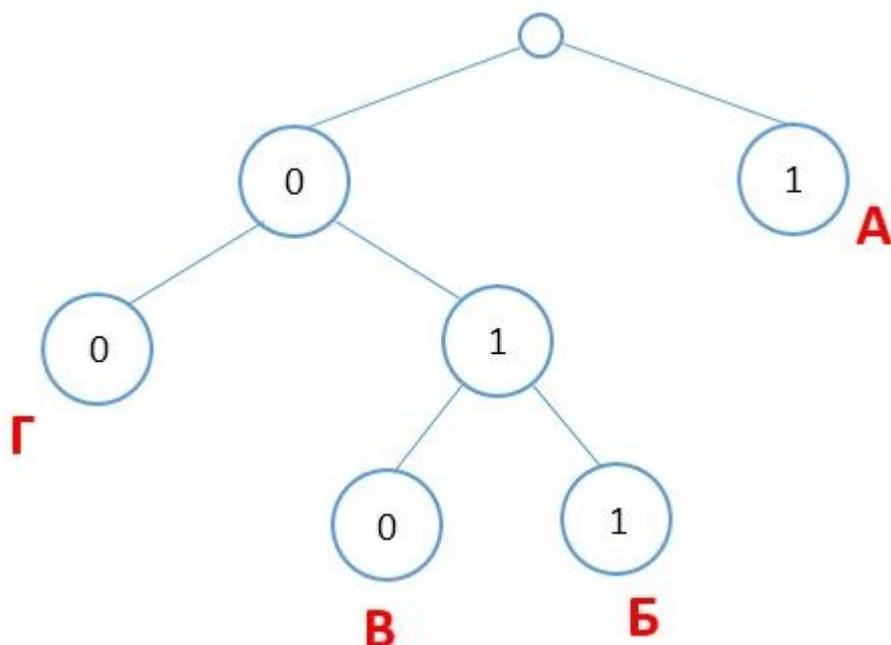
- 1) для буквы Г - 11 2) для буквы В - 00 3) для буквы Г - 01 4) это невозможно



Ответ: 2

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 1, для буквы Б - кодовое слово 011. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех четырёх кодовых слов?

- 1) 7 2) 8 3) 9 4) 10



A-1, Б-011, В-00, Г-010

$$1+3+2+3=9$$

Ответ: 9

По каналу связи передаются сообщения, каждое из которых содержит 15 букв А, 10 букв Б, 6 букв В и 4 буквы Г (других букв в сообщениях нет). Каждую букву кодируют двоичной последовательностью. При выборе кода учитывались два требования:

- ни одно кодовое слово не является началом другого (это нужно, чтобы код допускал однозначное декодирование);
- общая длина закодированного сообщения должна быть как можно меньше.

Какой код из приведённых ниже следует выбрать для кодирования букв А, Б, В и Г?

- 1) А:1, Б:01, В:001, Г:111
- 2) А:1, Б:01, В:10, Г:111
- 3) А:00, Б:01, В:10, Г:11
- 4) А:100, Б:101, В:11, Г:0

Ни одно кодовое слово не является началом другого: А является началом Г в 1-й и 2-й вариантах.

Общая длина закодированного сообщения должна быть как можно меньше.

3) А:00 (15), Б:01 (10), В:10 (6), Г:11 (4)

$$2 \cdot 15 + 2 \cdot 10 + 2 \cdot 6 + 2 \cdot 4 = 70$$

4) А:100 (15), Б:101 (10), В:11 (6), Г:0 (4)

$$3 \cdot 15 + 3 \cdot 10 + 2 \cdot 6 + 1 \cdot 4 = 61$$

Ответ: 3

По каналу связи с помощью равномерного двоичного кода передаются сообщения, содержащие только 4 буквы П, Р, С, Т. Каждой букве соответствует своё кодовое слово, при этом для набора кодовых слов выполнено такое свойство: любые два слова из набора отличаются не менее чем в трёх позициях. Это свойство важно для расшифровки сообщений при наличии помех. Для кодирования букв П, Р, С используются 5-битовые кодовые слова: П: 01111, Р: 00001, С: 11000. 5-битовый код для буквы Т начинается с 1 и заканчивается на 0. Определите кодовое слово для буквы Т.

П: 01111,

Р: 00001,

С: 1100

Т: 10110 (Т начинается с 1 и заканчивается на 0)

С и Т: 2 буквы одинаковы, то это означает, что остальные 3 буквы должны быть разными.

Ответ: 1011

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 - 110; В - 101; Г - 000; Д - 010.

Как можно сократить длину кодового слова для буквы В так, чтобы код попрежнему можно было декодировать однозначно? Коды остальных букв меняться не должны. Если есть несколько вариантов, выберите кодовое слово с минимальной длиной.

Закодированное сообщение можно однозначно декодировать с конца, если выполняется обратное условие Фано: никакое кодовое слово не является окончанием другого кодового слова;

Ответ: 01

