**Эти задачи повышенного уровня сложности?**

Часть условий я вижу впервые.

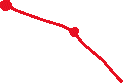
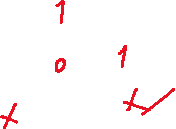
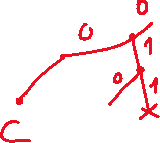
**Однозначное декодирование = условие Фано?**

Что такое префиксный код?

**1 задача**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы **A, B, С, D**. Для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв A, B, C используются такие кодовые слова: A – 1, B – 010, C – 000.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы D, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением. (001)

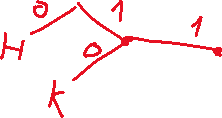


**2 задача**

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв **И, К, Л, М, Н,** решили использовать **неравномерный двоичный код**, удовлетворяющий условию **Фано**. Для буквы Н использовали кодовое слово 0, для буквы К – кодовое слово 10. Какова наименьшая возможная суммарная **длина** всех пяти кодовых слов? (14)

Н = 0

К = 10

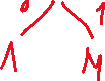


Л = 1100



М = 1101

И = 111



Сумм. Мин. Длина = len(01011001101111) = **14**

*Нужно ли заострять внимание на словах* ***Неравномерный двоичный код****?*

*Или он означает неравномерное дерево?*

**3 задача**

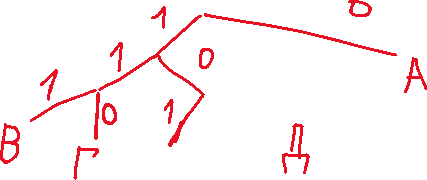
Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д решили использовать **неравномерный двоичный код**, удовлетворяющий условию **Фано**. Для буквы А использовали кодовое слово 0, для буквы Б – кодовое слово 101. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех пяти кодовых слов? (13)

А = 0

Б = 101

В = 111

Г = 110



Д = 100



Мин сумма длины = 13



**4 задача**

В сообщении встречается 7 разных букв. При его передаче использован неравномерный двоичный **префиксный код**. Известны коды двух букв: 10, 111. Коды остальных пяти букв имеют одинаковую длину. Какова **минимальная суммарная длина всех семи кодовых слов**? (20)

A = 10

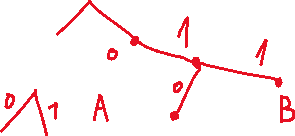
B = 111



*C = 000*



*D = 001*



*E = 010*

*F = 011*



*G = 110*



Total: 7 letters

**Мин. Сумм. Длина = 20.**

**5 задача**

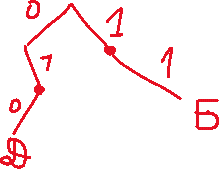
Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, используется неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать полученную двоичную последовательность. **Вот этот код:**



А – 10; Б – 11; В – 000; Г – 001; Д – 010.



Как можно сократить длину кодового слова для буквы Д так, чтобы код по-прежнему можно было декодировать однозначно? *Коды остальных букв меняться не должны*. Если есть несколько вариантов, **выберите кодовое слово с минимальным значением.** (01)



**6 задача**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: **А, Б, Г, И, М, Р, Я** . Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию **Фано**. Кодовые слова для некоторых букв известны: А – 11, Б – 101, Я – 010. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ГРАММ? (13)

М – 2 =



**A – 1 = 11**

**Б – 0 = 101**

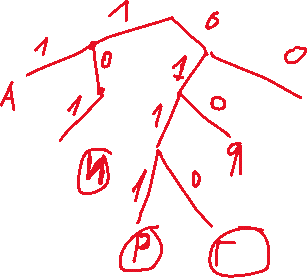
**Я – 0 = 010**



И – 0 = *100*



Р – 0 = *0111*



Г – 0 = *0110*

Мин длина ГРАММ = 0110\_0111\_11\_00\_00

**Ответ 14 ЧТО НЕ ТАК?**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, В, Д, О, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию **Фано**. Кодовые слова для некоторых букв известны: **Б – 010, В – 011**. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ВОДООТВОД? (20)

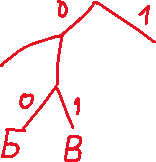
**А = - 0 = 0011**



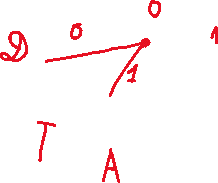
**Б = - 0 = 010**

**В = -1 = 011**

**Д = -2 = 000**



**О = -4 = 1**



**Т = -1 = 0010**



**Мин Сумма** = 011\_1\_000\_1\_1\_0010\_011\_1\_000 = ***20***

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, И, Л, О, С, Ц. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б – 00, O – 010, Л – 111. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова АБСЦИССА? (22)



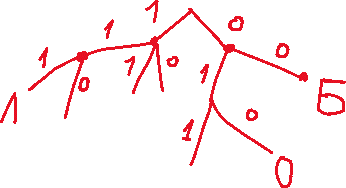
A – 2 =



**Б – 1 = 00**

**О – 0 = 010**

**Л – 0 = 111**



И – 1 =



С – 3 =



Ц – 1 =



Мин сумма = (2\*2)+(2\*1)+(1\*3)+(3\*2)+(1\*3)= ***18?***

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, В, К, Л, О, Т, Ц. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию **Фано**. Кодовые слова для некоторых букв известны: К – 00, Л – 01, О – 1000. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова АВТОЛАВКА? (25)

А – 3 = 11

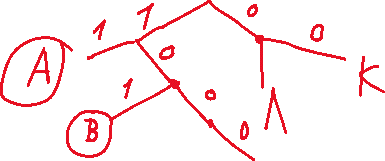


В – 2 = 101

К – 1 = 00



Л – 1 = 01



О – 1 = 1000



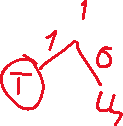
Т – 1 = 10011



Ц – 0 = 10011



АВТОЛАВКА = 6+6+2+4+5= ***23***



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. Известно, что все кодовые слова содержат не меньше двух и не больше трёх двоичных знаков, а слову МОЛОТ соответствует код 1010010000011. Какой код соответствует слову ТОМ? (01100101)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| М | О | Л | О | Т | ======= | Т | О | М | ======= |
| 101 | 00 | 100 | 00 | 011 | ======= | 011 | 00 | 101 | ======= |