

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв О, Н, А, К, Р, решили использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет условию Фано. Для букв К и Р использовали соответственно кодовые слова 00, 011. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова КОРОНА.

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

K - 00

O - 10

P - 011

H - 010

A - 11

Н

О

К

О

1

Р

1

О

1

А

1

$2 + 2 + 3 + 2 + 3 + 2 = 14$

По каналу связи передаётся список актуальных на данный момент ОГРН (основных государственных регистрационных номеров, каждый номер состоит из 13 цифр) всех кредитных организаций, зарегистрированных на территории Российской Федерации. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Однако в полном списке всех номеров цифры распределены неравномерно:

Screenshot

Каким минимальным количеством бит можно закодировать список всех ОГРН при условии, что для кодов всех цифр выполняется условие Фано?

Цифра	Число повторов
0	3000
1	1300
7	1000
2	1000
3	500
9	500
5	500
6	500
4	500
8	500

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

8 4 5 9 3

0 1 0 1 0 1

0 1 0 1

0 1

0

2

7 1

0 1

0 1

1

0 0

$2 + 4 + 9 + 0 + 0 = 15$

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: В, Д, К, Н, О, Р. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Н — 0, К — 1001. Для четырёх оставшихся букв В, Д, О и Р кодовые слова неизвестны.

Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КОНОВОД, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

В -

Д -

O - 11

P -

H - 0

K - 1001

К

В

Р

Д

О

Н

0

1

0

1

0

1

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

Для кодирования букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, использован неравномерный троичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А используется кодовое слово 0; для буквы Б используется кодовое слово 10; для буквы В используется кодовое слово 11; для буквы Г используется кодовое слово 21; для буквы Д используется кодовое слово 22. Какова минимальная общая длина кодовых слов для букв Е, Ж, З, И?

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

A - 0

B - 10

B - 11

Г - 21

Д - 22

E - 12

Ж - 200

З - 201

И - 202

А

О

Ж

З

И

Б

В

Е

0

1

2

0

1

2

$2 + 3 + 3 = 8$