

Задание 10
Кодирование информации
(4 мин)



Демо 2017

Вася составляет 5-буквенные слова, в которых встречаются только буквы А, Б, В, Г, причём буква А появляется ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

Сколько можно составить кодовых комбинаций длиной в 2 символа, используя двоичную систему?

Сколько можно составить кодовых комбинаций длиной в 3 символа, используя двоичную систему?

Количество
возможных
сообщений

Длина кода
сообщения

$$N = a^i$$

0 - 000
1 - 001
2 - 010
3 - 011
4 - 100
5 - 101
6 - 110
7 - 111

$N = 8$
 $a = 2$
 $i = 3$

Количество букв
в алфавите,
который
использовался
для записи
сообщения

Сколько можно составить кодовых комбинаций длиной в 2 символа, используя троичную систему?

Кодовой комбинации какой длины достаточно, чтобы при равномерном кодировании закодировать 18 букв двоичным кодом?

Пример 1

Сколько существует различных последовательностей из символов «плюс» и «минус», длиной ровно в пять символов?

Пример 2

- Световое табло состоит из трёх светящихся элементов, каждый из которых может светиться одним из пяти различных цветов. Каждая комбинация из трёх цветов кодирует определённый сигнал. Сколько различных сигналов можно передать при помощи табло при условии, что все элементы должны светиться?

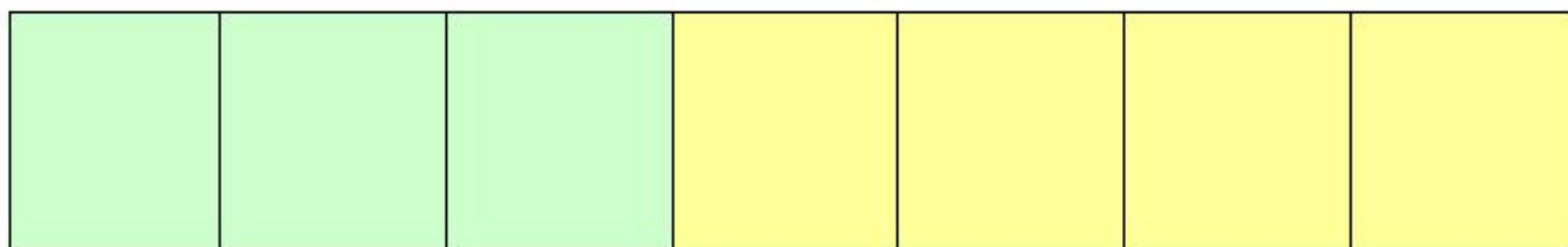
Если слово состоит из i букв, причем есть n_1 вариантов выбора первой буквы, n_2 вариантов выбора второй буквы и т.д., то число возможных слов вычисляется как произведение

$$N = n_1 * n_2 * \dots * n_i$$

a_1 - мощность алфавита подслова 1

i_1 - длина подслова 1

n_1 - количество вариантов подслова 1



a_2 - мощность алфавита подслова 1

i_2 - длина подслова 1

n_2 - количество вариантов подслова 1

Количество вариантов слова, составленного из подслова 1 и подслова 2

$$\mathbf{N = n_1 \cdot n_2}$$

Пример 3

На световой панели в ряд расположены 7 лампочек. Каждая из первых двух лампочек может гореть красным, жёлтым или зелёным цветом. Каждая из остальных пяти лампочек может гореть одним из двух цветов - красным или белым. Сколько различных сигналов можно передать с помощью панели (все лампочки должны гореть, порядок цветов имеет значение)?

Пример 4

Сколько слов длины 4, начинающихся с согласной буквы, можно составить из букв Л, Е, Т, О? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

--	--	--	--

Если из алфавита мощностью a составляют слова из i_1 букв, i_2 букв и т. д., то число возможных слов вычисляется как сумма

$$N = a^{i_1} + a^{i_2} + \dots$$

Пример 5

- Азбука Морзе позволяет кодировать символы для сообщений по радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т. д.) можно закодировать, используя код азбуки Морзе длиной **не менее четырёх и не более пяти** сигналов (точек и тире)?

Пример 6

Световое табло состоит из лампочек. Каждая лампочка может находиться в одном из трех состояний («включено», «выключено» или «мигает»). Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 18 различных сигналов?

Пример 7

- Сколько существует различных символьных последовательностей длины 5 в четырёхбуквенном алфавите $\{A, C, G, T\}$, которые содержат ровно две буквы A?

Пример 8 (демо 2017)

- Вася составляет 5-буквенные слова, в которых встречаются только буквы А, Б, В, Г, причём буква А появляется ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?