

# Задание 10. Перебор слов и СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Егэ по информатике - 2018

## Пример 1. Кодирование информации

- 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 двух и не более пяти сигналов (точек и тире)?

1) Если в алфавите  $M$  символов, то количество всех возможных «слов» длиной  $N$  равно  $Q=M^N$ .

2)  $M=2$  (точка и тире),

3) "не менее двух и не более пяти сигналов" означает, что нужно определить количество всех 5-ти, 4-х, 3-х и 2-х буквенных слов в двоичном алфавите.

$$2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 = 4 + 8 + 16 + 32 = 60.$$

## Пример 2.

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

1) Если в алфавите  $M$  символов, то количество всех возможных «слов» длиной  $N$  равно  $Q=M^N$ .

2)  $M=2$  (+ и -),

3) "длиной ровно в пять символов" означает, что нужно определить количество всех 5-ти буквенных слов в двоичном алфавите.

4)  $Q=2^5=32$

# Пример 3.

Все 4-буквенные слова, составленные из букв

М, С, Т, Ф,

Записаны в алфавитном порядке. <sup>0</sup> <sup>1</sup> <sup>2</sup> <sup>3</sup>

Вот начало списка:

1. MMMM

1. 0000 числа в десятичной

2. MMMS

2. 0001 четверичной

3. MMTT

3. 0002 системе

4. MMMФ

4. 0003 счисления,  
4. 3

5. MMСM

5. 0010 записанные по  
5. 4  
возрастанию

.....

.....

138 137

Запишите слово, которое стоит на 138-м месте от начала списка.

Переведём число 137 в четверичную систему счисления:

$$137_{10} = 2021_4$$

# Пример 4.

Все 4-буквенные слова, составленные из букв **В, Л, Т, У,** записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ВВВВ
2. ВВВЛ
3. ВВВТ
4. ВВВУ

.....

Запишите слово, которое стоит под номером 98.

# Алгоритм решения на примере:

1) Заменяем буквы В, Л, Т, У на 0, 1, 2, 3 соответственно.

2) Выпишем начало списка, заменив буквы на цифры:

1. 0000

2. 0001

3. 0002

4. 0003

5. 0010

...

Полученная запись есть числа, записанные в четверичной системе счисления в порядке возрастания. Тогда на 98-м месте будет стоять число 97 (т. к. первое число 0).

3) Переведём число 97 в четверичную систему:

$$97_{10} = 1201_4$$

4) Произведём обратную замену и получим ЛТВЛ.

Ответ: ЛТВЛ.

# Реши самостоятельно:

Все 4-буквенные слова, составленные из букв В, Л, Т, У, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ВВВВ
2. ВВВЛ
3. ВВВТ
4. ВВВУ

.....

Запишите слово, которое стоит под номером 75.

Заменяем буквы В, Л, Т, У на 0, 1, 2, 3 соответственно.

Выпишем начало списка, заменив буквы на цифры:

1. 0000

2. 0001

3. 0002

4. 0003

5. 0010

...

Полученная запись есть числа, записанные в четверичной системе счисления в порядке возрастания. Тогда на 75-м месте будет стоять число 74 (т. к. первое число 0).

Переведем число 74 в четверичную систему:

$$74_{10} = 4^3 + 2 * 4^1 + 2 = 1022_4$$

Произведем обратную замену и получим ЛВТТ.

Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА

2. ААААК

3. ААААР

4. ААААУ

5. АААКА

.....

Запишите слово, которое стоит на 350-м месте от начала списка.

аменим буквы А, К, Р, У на 0, 1, 2, 3 соответственно (для них порядок очевиден – по возрастанию).

Выпишем начало списка, заменив буквы на цифры:

1. 00000
2. 00001
3. 00002
4. 00003
5. 00010

...

Полученная запись есть числа, записанные в четверичной системе счисления в порядке возрастания. Тогда на 350-м месте будет стоять число 349 (т. к. первое число 0). Переведём число 349 в четверичную систему (деля и снося остаток справа налево):

$$349 / 4 = 87 (1)$$

$$87 / 4 = 21 (3)$$

$$21 / 4 = 5 (1)$$

$$5 / 4 = 1 (1)$$

$$1 / 4 = 0 (1)$$

В четверичной системе 349 запишется как 11131. Произведём обратную замену и получим КККУК.

Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, Р, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААР
4. ААААУ
5. АААКА
- .....

Укажите номер слова УКАРА.

Заменяем буквы А, К, Р, У на 0, 1, 2, 3 соответственно (для них порядок очевиден – по возрастанию).

Выпишем начало списка, заменив буквы на цифры:

1. 00000

2. 00001

3. 00002

4. 00003

5. 00010

...

Полученная запись есть числа, записанные в четверичной системе счисления в порядке возрастания. Запишем слово УКАРА в четверичной системе: 31020 и переведем его в десятичную:

$$3 \cdot 4^4 + 1 \cdot 4^3 + 2 \cdot 4^1 = 768 + 64 + 8 = 840.$$

Не забудем о том, что есть слово номер 1, записывающееся как 0, а значит 840 — число, соответствующее номеру 841

Шахматная доска состоит из 8 столбцов и 8 строк.  
Какое минимальное количество бит  
потребуется для кодирования координат  
одного шахматного поля?

1) Если в алфавите  $M$  символов, то количество всех  
возможных «слов» длиной  $N$  равно  $Q = M^N$ .

2)  $Q = 64$  (всего клеток),

3) В алфавите 2 символа (так как «бит»), то есть  $M = 2$

4) Осталось найти  $N$

$N = 6$