Тема **10. Кодирование данных, комбинаторика, системы счисления**

Теория

1. Принципы работы с числами, записанными в позиционных системах счисления.
* Алфавит системы счисления – перечень символов, используемых для записи чисел.
* Перевод числа из недесятичной системы счисления в десятичную осуществляется путем выполнения вычислений по развернутой записи исходного числа.
* Перевод целого десятичного числа в недесятичную систему счисления выполняется путем последовательного деления числа с остатком на основание системы счисления с последующей записью полученного результата и остатков на каждом шаге деления в порядке, обратном порядку их получения. Деление производится до тех пор, пока полученный на очередном шаге результат не будет меньше основания системы счисления.
1. Комбинаторика.
* если слово состоит из L букв, причем есть n1 вариантов выбора первой буквы, n2 вариантов выбора второй буквы и т.д., то число возможных слов вычисляется как произведение N = n1 · n2 · … · nL
* если слово состоит из L букв, причем каждая буква может быть выбрана n способами, то число возможных слов вычисляется как N = nL
* формула для вычисления числа перестановок с повторениями 

Примеры задач

Задача 1. Световое табло состоит из цветных индикаторов. Каждый индикатор может окрашиваться в четыре цвета: белый, черный, желтый и красный. Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 300 различных сигналов?

*Решение:*

N = 300

n = 4

L - ?

N = nL -> 300 = 4L -> L = 5 (т.к. 44 = 256 < 300, значит L = 5, 45 = 1024 > 300)

*Ответ: 5.*

Задача 2. 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 раз-личных сигналов можно передать с помощью панели (все лампочки должны гореть, порядок цветов имеет значение)?

*Решение:*

L = 7

L1 = 2

L2 = 5

n1 = 3

n2 = 2

N - ?

N = nL = n1L1\* n2L2

N = 32 \* 25 = 9 \* 32 = 288

Ответ: 288.

Задача 3. Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА

2. ААААО

3. ААААУ

4. АААОА

 ……

Запишите слово, которое стоит на 210-м месте от начала списка.

Решение:

Произведем замену: А – 0, О – 1, У – 2.

Получили набор знаков троичной системы счисления.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Десятичное число** | **Троичное число** |
| 1 | 0 | 00000 |
| 2 | 1 | 00001 |
| 3 | 2 | 00002 |
| 4 | 3 | 00010 |
| … | … | … |
| 210 | 210 -1 = 209 | ? |

Переведем число 20910 в троичную систему счисления 209 = 212023. Заменим ци-фры на буквы. Получим УОУАУ.

Ответ: УОУАУ.