**ВЫБОРКИ (ПЕРЕСТАНОВКИ, СОЧЕТАНИЯ, РАЗМЕЩЕНИЯ)**

**Задания для выполнения (общее)**

1. Реализовать алгоритм построения ВСЕХ перестановок N натуральных чисел. Выполнить все пункты указаний к тестированию. Оценить максимальное N, для которого ваш личный ноутбук выполняет такую реализацию за время меньшее (120 секунд ).

**Примечание**. Решение общего задания, вообще говоря, может быть использовано в основу примитивных вариантов для решений НЕКОТОРЫХ индивидуальных заданий. Примитивных – в данном случае может означать решение для частного случая (что также является возможным). Основная цель – познакомить с алгоритмом перебора высокой сложности (например, n!).

**Варианты индивидуальных заданий**

**Часть 1**

1. Известно, что любое n (n > 0) единственным образом представимо в факториальной системе счисления , где а. принимают значения от 0 до i, а t — это максимальное значение, при котором t!<n. Например, 119 = 4\*4! + 3\*3! + 2\*2! + 1\*1!,или 19 = 3\*3! + 0\*2!+ 1\*1!. Для заданного числа n составить программу, определяющую его представление в факториальной системе счисления.

2. В системе счисления с основанием n используется n цифр. Подсчитать количество натуральных чисел, записываемых в такой системе счисления точно k цифрами.

Примечание. Будем считать, что 0 относится к натуральным числам (0!=1 по определению).

3. Подсчитать количество целых чисел, меньших n, в записи которых нет ни одной пятерки.

4. Подсчитать количество способов выбора костей домино двух костей так, что их можно приложить друг к другу (Максимальное число на половинке костяшки вводится как n).

5. Подсчитать количество способов, которыми можно поставить на доску (размером n x n) две шашки — белую и черную, так, чтобы они не могли бить друг друга.

6. Анаграммы. Если в некотором заданном тексте переставить буквы, то последний текст называют анаграммой (слова «лунка» и «кулан»— анаграммы). X. Гюйгенс, открыв кольцо Сатурна, составил анаграмму из 7 букв а, 5 букв с, буквы d, 5 букв е, буквы g, буквы Л, 7 букв /, 3 букв /, 2 букв т, 9 букв л, 4 букв а, 2 букв р, буквы q, 2 букв г, буквы s, 5 букв t и 5 букв и (всего 61 буква)\*0. Оцените порядок величины, равной количеству перестановок, которые теоретически требуется составить для установления истинного смысла анаграммы Гюйгенса.

Предусмотреть вариативность задачи.

7. Подсчитать количество натуральных чисел в интервале от 1 до n, которые делятся на a, b или с. Значения n, a, b, с задаются входными данными (файл).

8. Подсчитать количество n-значных целых чисел, в записи которых имеется ровно k из цифр a, b или с (1 <a,b, с<9). Значения а, b, с различны.

9. Найти первую пару чисел n и k (n + k имеет минимальное значение), при которых превысит значение 10m (n, k, m – задаются как входные данные).

10. Сколькими способами можно расставить n нулей и k единиц так, чтобы никакие две единицы не стояли рядом?

11. N красных кубиков выложены в ряд. Сколько существует способов выбора M кубиков так, чтобы никакие два из них не были «соседями» в исходном ряду?

12. Подсчитать количество перестановок из цифр от 1 до 9, таких, что между двумя заданными цифрами должны быть записаны две или три цифры.

13. Подсчитать количество перестановок из цифр от 1 до 9, таких, что две заданные цифры не должны быть разделены другими цифрами.

14. Подсчитать количество перестановок из цифр от 1 до 9, таких, что (k) заданных цифр не должны быть разделены другими цифрами.

**Часть 2**

1. Написать программу, восстанавливающую перестановку по ее таблице инверсий. Вход: n и перестановка (нижняя строка)

Пример, ввода:

9

2 3 6 4 0 2 2 1 0

Вывод:

5 9 1 8 2 6 4 7 3

2. Написать программу, преобразовывающую произвольную перестановку в единичную за минимальное количество транспозиций. Транспозиции вывести.

3. Перестановке (а1, a2, ... , an) соответствует таблица инверсий (d1, d2, …, dn). Определить, какой перестановке будет соответствовать таблица инверсий (n - 1 – d1, n - 2 – d2 ... , 0 - dn).

4. Разупорядочением называют перестановку, в которой ни один из элементов не остается на своем месте. Подсчитать количество разупорядоченных перестановок Dn (n - задано). Перестановки вывести.

5. Сколько существует перестановок из n элементов, в которых только один элемент находится на своем месте. Перестановки вывести.

6. Сколько существует перестановок из n элементов, в которых только два элемента находится на своем месте. Перестановки вывести.

7. Сколько существует перестановок из n элементов, в которых хотя бы один элемент находится на своем месте. Перестановки вывести.

8. Сколько существует перестановок из n элементов, в которых хотя бы два элемента находится на своем месте. Перестановки вывести.

9. Сколько существует перестановок из n элементов, в которых только хотя бы два элемента находятся на своих местах. Перестановки вывести.

10. Определить количество перестановок из n элементов, в которых k элементов находятся на своих местах. Перестановки вывести.

11. Определить количество перестановок из п элементов, в которых заданные n элементов не стоят рядом в любом порядке. Перестановки вывести.

12. Подсчитать количество перестановок из n элементов, что в них не встретится ни одна из пар (1,2), (2, 3), (3, 4), (k, k+1) {k<n}. Перестановки вывести.

**Литература.**

1. Окулов С. М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Окулов.— 2-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — С.33-56.

2. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов.