

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ “ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА”**

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота
з дисципліни
«Дискретна математика»

Виконав:
студент групи КН-109
Кіндрат
Володимир
Викладач:
Мельникова Н.І.

Львів – 2018 р.

Лабораторна робота № 6.

Тема: Генерація комбінаторних конфігурацій.

Мета роботи: набути практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.

Варіант № 5

1. Скільки різних кілець, що світяться, можна утворити, розмістивши по колу 10 різнокольорових лампочок (кілець вважати однаковими, якщо послідовність кольорів одна й та сама)?
2. На дев'яти картинках записані цифри 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (на кожній картці по одній цифрі). Беруть чотири катки і складають з них чотирицифрове число. Скільки різних чисел можна отримати таким чином?
3. Скільки існує трикутників, довжини сторін яких мають одне з таких значень: 4, 5, 6, 7 см?
4. Скільки різних правильних нескоротних дробів можна скласти з чисел 2, 5, 7, 11, 15, 17, 19, 23, 25 так, щоб у кожен дріб входило два числа?
5. Скільки п'ятицифрових чисел можна утворити з цифр 2, 3, 6, 7, 8 (без повторення) так, щоб парні цифри не стояли поруч?
6. Скількома способами можна розкласти 28 різних предметів у чотири однакові ящики так, щоб у кожному з них опинилося по 7 предметів?
7. Знайти кількість цілих додатних чисел, що не більше 1000 і не діляться на жодне з чисел 6, 7 і 15.

Розв'язання:

1. Перестановка: $10! = 3628800$
2. Упорядкована вибірка: $A_5^9 = \frac{9!}{(9-5)!} = 3024$
3. Перестановка: $4! = 24$
4. З двійкою може бути 9 нескоротних дробів, з п'ятіркою – 5 і так далі... Отримаємо: $9+6+5+3+3+2+1 = 29$
5. На першу позицію числа ми ставимо парне число, адже якщо поставити непарне, ми не зможемо розмістити а їх лише 3, на другій повинне бути непарне, а їх лише 2. 3 позиція повинна бути заповнена парним числом, та без повторень: $3-1=2$. 4 позицію займає непарне число без повторення, залишилось лише 1. І останнє число повинне бути парним – 1. $3 * 2 * 2 * 1 * 1 = 12$.

6. Добуток упорядкованих вибірок: $A_7^{28} * A_7^{21} * A_7^{14} * A_7^7 = 5967561600 * 586051200 * 17297280 * 5040$
7. 314 чисел діляться на 6, 7 і 15, отже $1000 - 314 = 686$.

Частина 2

Розташувати наведені перестановки елементів множини {1, 2, 3, 4, 5, 6} у лексикографічному порядку 234561, 231456, 165432, 156423, 543216, 541236, 231465, 314562, 432561, 654321, 654312, 435612.
Побудувати розклад $(x + y)^8$.

Розв'язок:

```
#include<stdio.h>

#include<stdlib.h>

void qsort_column(int *a, int first, int last) {
    int i = first, j = last, m = a[(first + last) / 2], swap;
    do {
        while (a[i] < m) i++;
        while (a[j] > m) j--;
        if(i <= j) {
            if (i < j) {
                swap=a[i];
                a[i]=a[j];
                a[j]=swap;
            }
            i++;
            j--;
        }
    } while (i <= j);
    if (i < last)
        qsort_column(a, i, last);
    if (first < j)
        qsort_column(a, first,j);
}

int fact(int n)
{
    int fact = 1;
    if (n < 2) {
        return 1;
    }
    for (int i=1; i <= n; i++) {
        fact *= i;
    }
    return fact;
}

int combination(int n, int m) {
    return fact(n) / (fact(n - m) * fact(m));
}
```

```

int main()
{
    int array[12]={234561, 231456, 165432, 156423, 543216, 541236, 231465,
314562, 432561, 654321, 654312, 435612};
    qsort_column(array,0,11);
    printf("Leks array:\n");
    for(int i=0; i<12; i++)
    {
        printf("%d",array[i]);
        printf("|");
    }
    printf("\n");
    for(int i=0; i<=8;i++)
    {
        printf("%d*x^%d*y^%d\n",combination(8,i),i,8-i);
    }
    printf("\n");
}

```