

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота № 6

з дисципліни

«Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-113

Бондар А.-А. В.

Викладач:

Мельникова Н. І.

Львів – 2019 р.

Лабораторна робота № 6.

Тема: Генерація комбінаторних конфігурацій

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

Варіант №4

Завдання №1

1. Скількома способами можна видати 15 учням: а) 15 різних варіантів білетів; б) 5 білетів першого варіанта, 5 – другого, 5 – третього?

А) $15!$

Б) $\frac{15!}{5!5!5!}$

2. Скількома способами можна розділити 6 різних цукерок між трьома дітьми?

$$C_6^2 * C_4^2 * C_2^2 = 90$$

3. Скількома способами можна розташувати 12 різних деталей у трьох однакових ящиках?

$$C_{12}^{4,4,4} = \frac{12!}{4!4!4!} = 34650$$

4. Збори, на яких присутні 40 чоловік, обирають голову, секретаря і трьох членів комісії. Скількома способами це можна зробити?

$$A_{40}^5 = \frac{40!}{5!} = 78960960$$

5. Для учнів класу було куплено 20 білетів у театр на місцях, що знаходяться в одному ряду (на якому 20 місць). Скільки є способів розподілу цих білетів між учнями (10 хлопців та 10 дівчат), щоб два хлопця або дві дівчини не сиділи поруч?

$$N = 10! * 10! * 2$$

6. Десятьох тенісистів мають розподілити на групи по 2, 3 і 5 спортсменів для поїздки на три турніри, які обираються з 6 можливих. Скількома способами це можна зробити?

$$C_{10}^{2,3,5} = \frac{10!}{2!3!5!} = 2520$$

$$\overline{A^3} = 6^3 = 216$$

$$N = 216 * 2520 = 544320$$

7. Знайдіть кількість цілих додатних чисел, що не більше 1000 і не діляться на жодне з чисел 3, 5 і 7.

Цілу частину від частки позначатимемо у [].

$$1000 - [1000/3] - [1000/5] - [1000/7] + [1000/15] + [1000/35] + [1000/21] + [1000/105] = 1000 - 333 - 200 - 142 + 66 + 28 + 47 - 9 = 457.$$

Відповідь: 457 чисел.

Завдання №2.

Запрограмувати за варіантом обчислення кількості розміщення (перестановок, комбінацій, алгоритму визначення наступної лексикографічної сполуки, перестановки) та формулу Ньютона і побудувати за допомогою неї розклад за варіантом

Варіант 4

Задане додатне ціле число n . Побудувати всі сполуки без повторень елементів множини $\{1, 2, \dots, n\}$. Побудувати розклад $(x - y)^6$.

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <iostream>
3  using namespace std;
4
5  int fact(int n);
6  int C(int k);
7
8  int main() {
9      setlocale(LC_ALL, "Ukrainian");
10     int n;
11     cout << "Введіть число\n";
12     cin >> n;
13     cout << "Сполуки:\n";
14     int arr[n];
15     for (int i = 0; i < n; i++)
16         arr[i] = i + 1;
17     int j;
18     for (int i = 0; i < n; i++) {
19         for (j = i + 1; j < n; j++)
20             printf("{%d;%d} ", arr[i], arr[j]);
21         printf("\n");
22     }
23     cout << "\n";
24     printf("Розклад (x-y)^6\n");
25     for (int i = 0; i <= 5; i++) {
26         printf("%d*(-y)^%d*x^%d + ", C(i), i, 6 - i);
27     }
28     printf("%d*(-y)^%d*x^%d\n", C(6), 6, 6 - 6);
29 }
30
31 int C(int k) {
32     int C = fact(6) / (fact(6 - k) * fact(k));
33     return C;
34 }
35
36 int fact(int n) {
37     return (n < 2) ? 1 : n * fact(n - 1);
38 }
```

Результати виконання програми:

```
Введіть число
4
Сполуки:
{1;2} {1;3} {1;4}
{2;3} {2;4}
{3;4}

Розклад (x-y)^6
1*(-y)^0*x^6 + 6*(-y)^1*x^5 + 15*(-y)^2*x^4 + 20*(-y)^3*x^3 + 15*(-y)^4*x^2 + 6*(-y)^5*x^1 + 1*(-y)^6*x^0

Process returned 0 (0x0)   execution time : 3.872 s
Press any key to continue.
```

```
Введіть число
9
Сполуки:
{1;2} {1;3} {1;4} {1;5} {1;6} {1;7} {1;8} {1;9}
{2;3} {2;4} {2;5} {2;6} {2;7} {2;8} {2;9}
{3;4} {3;5} {3;6} {3;7} {3;8} {3;9}
{4;5} {4;6} {4;7} {4;8} {4;9}
{5;6} {5;7} {5;8} {5;9}
{6;7} {6;8} {6;9}
{7;8} {7;9}
{8;9}

Розклад (x-y)^6
1*(-y)^0*x^6 + 6*(-y)^1*x^5 + 15*(-y)^2*x^4 + 20*(-y)^3*x^3 + 15*(-y)^4*x^2 + 6*(-y)^5*x^1 + 1*(-y)^6*x^0
```

```
Введіть число
10
Сполуки:
{1;2} {1;3} {1;4} {1;5} {1;6} {1;7} {1;8} {1;9} {1;10}
{2;3} {2;4} {2;5} {2;6} {2;7} {2;8} {2;9} {2;10}
{3;4} {3;5} {3;6} {3;7} {3;8} {3;9} {3;10}
{4;5} {4;6} {4;7} {4;8} {4;9} {4;10}
{5;6} {5;7} {5;8} {5;9} {5;10}
{6;7} {6;8} {6;9} {6;10}
{7;8} {7;9} {7;10}
{8;9} {8;10}
{9;10}

Розклад (x-y)^6
1*(-y)^0*x^6 + 6*(-y)^1*x^5 + 15*(-y)^2*x^4 + 20*(-y)^3*x^3 + 15*(-y)^4*x^2 + 6*(-y)^5*x^1 + 1*(-y)^6*x^0
```

Висновок: під час виконання цієї лабораторної роботи я набув практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.