

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

Кафедра систем штучного інтелекту

**Лабораторна робота №6
з дисципліни
«Дискретна математика»**

Виконав:
студент групи КН-112
Дуда Олександр
Викладач:
Мельникова Н.І.

Львів-2019р.

Тема: Генерація комбінаторних конфігурацій

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

Варіант № 4

Завдання №1.

Скількома способами можна видати 15 учням:

а) 15 різних варіантів білетів;

б) 5 білетів першого варіанта, 5 – другого, 5 – третього?

а) $15! = 1\,307\,674\,368\,000$

б) $C_{15}^{5,5,5} = \frac{15!}{5!5!5!} = 756\,756$

Завдання №2.

Скількома способами можна розділити 6 різних цукерок між трьома дітьми?

$$C_6^2 \times C_4^2 \times C_2^2 = \frac{6!}{4!2!} \times \frac{4!}{2!2!} \times 1 = 15 \times 6 = 90$$

Завдання №3.

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

$$C_{12}^{4,4,4} = \frac{12!}{4!4!4!} = 4950$$

Завдання №4.

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

$$A_{40}^5 = \frac{40!}{35!} = 36 \times 37 \times 38 \times 39 \times 40 = 78\,960\,960$$

Завдання №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?

$$N = 2 \times 10! \times 10!$$

Завдання №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?

$$C_{10}^{2,3,5} \times \overline{A_6^3} = \frac{10!}{2!3!5!} \times 6^3 = 2520 \times 216 = 544\,320$$

Завдання №7.

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

$$1000/3 = 333$$

$$1000/5 = 200$$

$$1000/7 = 142$$

$$1000/15 = 66$$

$$1000/21 = 47$$

$$1000/35 = 28$$

$$1000/135 = 7$$

$$N = 1000 - 333 - 200 - 142 + 66 + 47 + 28 + 7 = 473$$

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

Розклад:

```
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;

long int fact(int N)
{
    if (N < 0) return 0;
    if (N == 0) return 1;
    else
```

```

        return N * fact(N - 1);
    }

int main()
{
    int n, p;
    cout << "(x-y)^n" << endl;
    cout << "n = ";
    cin >> n;
    if (n == 0) {
        cout << endl << " 1 ";
    }
    else {
        for (int k = 0; k <= n; k++) {
            p = fact(n) / (fact(n - k) * fact(k));
            if (p != 1) cout << fact(n) / (fact(n - k) * fact(k)) << "*";
            if (k != 0) {
                if (k == 1)cout << "y";
                else cout << "y^" << k;
            }
            if (n - k != 0) {
                if (k != 0)cout << "*";

                if (n - k == 1)cout << "x";
                else cout << "x^" << n - k;
            }

            if (k % 2 == 0 && k != n) {
                cout << " - ";
            }
            else {
                if (k % 2 != 0 && k != n) {
                    cout << " + ";
                }
            }
        }
    }
    cout << endl << endl;
    return 0;
}

```

```

(x-y)^n
n = 6
x^6 - 6*y*x^5 + 15*y^2*x^4 - 20*y^3*x^3 + 15*y^4*x^2 - 6*y^5*x + y^6

```

Сполуки:

```

#include <iostream>
using namespace std;
bool NextSet(int* a, int n, int m)
{
    int k = m;
    for (int i = k - 1; i >= 0; --i)
        if (a[i] < n - k + i + 1)
        {
            ++a[i];
            for (int j = i + 1; j < k; ++j)
                a[j] = a[j - 1] + 1;
            return true;
        }
    return false;
}

```

```

}
void Print(int* a, int n)
{
    static int num = 1;
    cout.width(3);
    cout << num++ << ": ";
    for (int i = 0; i < n; i++)
        cout << a[i] << " ";
    cout << endl;
}
int main()
{
    int n, m, * a;
    cout << "n = ";
    cin >> n;
    a = new int[n];
    m = 0;
    for (int j = 0; j < n; j++) {
        m++;
        for (int i = 0; i < n; i++)
            a[i] = i + 1;
        Print(a, m);
        if (n >= m)
        {
            while (NextSet(a, n, m))
                Print(a, m);
        }
    }

    return 0;
}

```

```

n = 5
1: 1
2: 2
3: 3
4: 4
5: 5
6: 1 2
7: 1 3
8: 1 4
9: 1 5
10: 2 3
11: 2 4
12: 2 5
13: 3 4
14: 3 5
15: 4 5
16: 1 2 3
17: 1 2 4
18: 1 2 5
19: 1 3 4
20: 1 3 5
21: 1 4 5
22: 2 3 4
23: 2 3 5
24: 2 4 5
25: 3 4 5
26: 1 2 3 4
27: 1 2 3 5
28: 1 2 4 5
29: 1 3 4 5
30: 2 3 4 5
31: 1 2 3 4 5

```

Висновок: На даній лабораторній роботі ми набули практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.