

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНОМУ
УНІВЕРСИТЕТУ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №6

з дисципліни

«Дискретна математика»

Виконав: студент групи
КН-113

ПІ студента: Сидорук Михайло
Викладач: Мельникова Н.І.

Львів 2019

Лабораторна робота № 6.

Тема: Генерація комбінаторних конфігурацій

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

Варіант 12

Завдання № 1. Використовуючи теоретичні відомості, розв'язати наступні комбінаторні задачі за своїм варіантом:

1. В дитячому садку 10 хлопчиків. Скільки є способів одягнути їх в новорічні костюми: а) якщо є 10 різних костюмів; б) є 2 костюми зайців, 5 - ведмежат і 3 - білочок.
2. Скільки різних чотирицифрових чисел можна скласти з цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, якщо кожен з них використовувати при записи числа лише один раз?
3. У вазі стоїть пронумеровані 10 червоних і 5 рожевих гвоздик. Скількома способами можна вибрати з вази три квітки?
4. У чемпіонаті України з футболу грає 18 команд. Скількома способами можуть розподілити місця, якщо відомо, що команди «Динамо», «Дніпро», «Шахтар», «Чорноморець» і «Таврія» займуть перші п'ять місць?
5. Скількома способами можна поділити 15 однакових цукерок між п'ятьма дітьми?
6. Дванадцять атлетів треба розподілити на 2 групи по 3 атлета, та 3 групи по 2 атлета для змагань на різні дистанції, при цьому кожна з цих груп може поїхати на змагання в одне з трьох можливих міст. Скількома способами можна розподілити атлетів на необхідні групи та для кожної з них вибрати місто для змагання?
7. На одній з кафедр університету працює 13 чоловік, кожен з яких знає хоча б одну іноземну мову. 10 чоловік знають англійську, 7 – німецьку, 6 – французьку, 5 – англійську та німецьку, 4 – англійську та французьку, 3 – німецьку та французьку. Скільки чоловік: а) знають всі три мови; б) знають тільки дві мови; в) знають лише англійську?

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:

Задане додатне ціле число n . Розташувати у лексикографічному порядку всі перестановки множини $\{1, 2, \dots, n\}$. Побудувати розклад $(x + y)^{10}$

Розв'язок завдання 1

1.

А)

Всього існує $10!$ Можливих способів одягнути хлопчиків в новорічні костюми.

$$10! = 3\,628\,800$$

Б)

Всього можливих варіантів існує:

$$C_{10}^2 * C_8^5 * C_3^3 = 45 * 56 * 1 = 2520$$

2.

З чисел від 1 до 6 без повторів можна скласти стільки чотирицифрових чисел:

$$6 * 5 * 4 * 3 = 30 * 12 = 360.$$

3.

Якщо у вазі 10 червоних і 5 рожевих пронумерованих гвоздик, то відповідно вибрати 3 квітки можна A_{15}^3 способами.

$$A_{15}^3 = 2\,730.$$

4.

Згрупуємо дані 5 команд і дізнаємося скількома можливими варіантами вони можуть грати спочатку:

$$5! = 120.$$

Тоді решта команд відповідно можуть грати $13!$ способами:

$$13! = 6\,227\,020\,800$$

Відповідно, можливостей для гри усіх команд буде:

$$5! * 13! = 747\,242\,496\,000.$$

5.

Введемо 4 роздільника, так щоб кількість цукерок до першого з них були для першої дитини, кількість іграшок між першим та другим роздільником – для другої дитини, між 2 і 3 для третьої, між 3 і 4 для четвертої і після 5 для п'ятої. Тоді кількість різних способів отримання дітьми іграшок буде дорівнювати кількості можливих варіантів вибору 4 роздільників з 9 можливих, тобто

$$C_9^4 = 126.$$

6.

Спочатку визначимо кількість можливих поїздок в різні міста. Оскільки 2 команди можуть поїхати в одне і те ж місто то їх кількість буде $3^5 = 243$.

Потім розіб'ємо спортсменів на 5 груп, це буде неупорядковане розбиття:

$$N \frac{12!}{2!*2!*2!*3!*3!} = 1\,663\,200$$

За правилом добутків кількість усіх можливих варіантів = $243 * 1\,663 * 200 = 404\,156\,600$.

7.

За формулою включень та виключень маємо:

$$N=13 \quad N_0=0 \quad S_1=10+7+6=23 \quad S_2 = 5+4+3=12$$

$$N_0 = N - S_1 + S_2 + S_3$$

А) $S_3 = N - S_1 + S_2 - N_0 = 13-23+12=2$ – людини знають всі три мови.

Б) $S_2 - S_3 = 12 - 2 = 10$ – знають тільки 2 мови.

В) Тільки англійську знають:

$$10-(5+4)-2=3.$$

Розв'язок завдання 2

1.

```
#include "pch.h"
#include <iostream>
#include <cmath>

using namespace std;
int main()
{
    int count;
```

```

int var;
bool k = true;

cout << "Enter a number: ";
cin >> count;
int *mas = new int[count];
var = count - 1;

for (int i = 0; i < count; i++)
{
    mas[i] = 1;
    cout << mas[i] << " ";
}
cout << endl;

for(int i=0; i<pow(count, count-1) ;i++)
{
    while (mas[var] != count)
    {
        mas[var]++;

        for (int j = 0; j < count; j++)
            cout << mas[j] << " ";
        cout << endl;
    }

    while (mas[var] == count)
    {
        mas[var] = 1;
        var--;
        for (int j = 0; j < count; j++)
        {
            if (mas[j] == count)
            {
                k = false;
            }
            else
            {
                k = true;
                break;
            }
        }
    }
    mas[var]++;

    if (i != pow(count, count - 1)-1)
    {
        for (int j = 0; j < count; j++)
            cout << mas[j] << " ";
        cout << endl;
    }
    var = count-1;
}
return 0;

```

```

2. #include "pch.h"
#include <iostream>

using namespace std;

```

```

int factorial(int k)
{
    int f = 1;
    for (int i = 1; i <= k; i++)
    {
        f = f * i;
    }

    return f;
}
int count(int m, int n)
{
    int c;
    c = factorial(m) / (factorial(n)*factorial(m - n));
    return c;
}

int main()
{
    int number;
    cout << "Enter a number: ";
    cin >> number;

    for (int i = 0; i <= number; i++)
    {
        if (count(number, i) != 1)
        {
            cout << count(number, i);
        }

        if ((number - i) != 0 && (number - i) != 1)
        {
            cout << " (x^" << number - i << ")";
        }

        if ((number - i) == 1)
        {
            cout << " x";
        }

        if (i != 0 && i != 1)
        {
            cout << "(y^" << i << ")";
        }

        if (i == 1)
        {
            cout << " y";
        }

        if (i != number)
        {
            cout << " + ";
        }
    }
    return 0;
}

```

Висновок: Отже, я набув практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.