

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”**

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота № 6

з дисципліни

«Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-112

Калітовський Роман

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 № 6

1. Скільки різних бус можна зробити з 15 різних бусинок?

З 15 різних бусинок можна зробити 15! різних бус, бо формула перестановки = $P(n) = n!$;

Відповідь: 15!

2. Скільки різних трицифрових натуральних чисел можна скласти з цифр 1, 2, 3, 4, 5, щоб у ньому кожна з цих цифр зустрічалась не більше одного разу?

Щоб виконати це завдання використаємо формулу розміщення без повторень:

$$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$$

$$N = 5; M = 3;$$

Відповідь = $5! / 2! = 120 / 2 = 60$.

3. З лабораторії, у якій працює 25 чоловік, 5 співробітників мають поїхати у відрядження. Скільки може бути різних складів цієї групи?

Щоб виконати це завдання використаємо формулу сполучення без повторень:

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

Відповідь = $25! / 5! * 20! = 53\ 130$

4. Із 12 тенісистів і 6 теністок формують три змішані пари (до пари входять по одному тенісисту й одній тенісистці). Скількома способами це можна зробити?

Для вирішення цієї задачі потрібно двічі використати формулу

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

Перший раз щоб вибрати 3 тенісисток з 12-тьох, вдруге аби вибрати 3 тенісистів з 6-тьох. За правилом «і» / «або» результати потрібно перемножити.

Відповідь = $(12! / 3! * 9!) * (6! / 3! * 3!) = 220 * 20 = 4400$.

5. На книжковій полиці вміщується тринадцять томів енциклопедії.

Скількома способами їх можна розставити так, щоб томи 1 і 2 стояли поруч?

Будемо вважати томи 1 та 2 за одну комбінаторну одиницю, адже вони повинні завжди бути разом.

Щоб виконати завдання використаємо формулу перестановки: $P(12) = 12!$

Відповідь = $12!$

6. У турнірі беруть участь 12 шахістів. Визначити кількість різних розкладів першого туру (розклади вважаються різними, якщо вони відрізняються учасниками; колір та номер столу не враховується)

Відповідь = $12! / 2! * 10! = 66$

7. Знайти кількість цілих додатних чисел, що не більше 9000 і не діляться на жодне з чисел 12, 36 і 52.

- Числа, які кратні 12 = 750
- Числа, які кратні 36 = 250
- Числа, які кратні 52 = 173
- Числа, які кратні 12 і 36 = 250
- Числа, які кратні 12 і 52 = 58
- Числа, які кратні 36 і 52 = 20
- Числа, які кратні 12, 36, 52 = 20

Застосовуємо правило включень-виключень :

$$9000 - X = 750 + 250 + 173 - 250 - 58 - 20 + 20 = 865$$

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 6

Завдання 1:

Задані додатні цілі числа n та r . Побудувати у лексикографічному порядку всі сполуки з повтореннями із r елементів множини $\{1, 2, \dots, n\}$.

Код програми:

```
#include <stdlib.h>
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;

int factorial(int n)
{
    return (n < 2) ? 1 : n * factorial(n - 1);
}

int main()
{
    int n, r, C;
    cout << "n:";
    cin >> n;
    cout << "r:";
    cin >> r;
    C = factorial(n+r-1)/(factorial(r)*factorial(n-1));
    int *mas = new int[r];
    for (size_t i = 0; i < r; i++)
    {
        mas[i] = 1;
    }
    for (size_t i = 0; i < C; i++)
    {
        for (int k = r - 1; k >= 0; k--)
        {
            cout << mas[k];
        }
        cout << endl;
        mas[0]++;
        for (size_t j = 0; j < r; j++)
        {
            if (mas[j] == n+1)
            {
                if (j + 1 != r)
                {
                    mas[j + 1]++;
                }
                for (int k = j+1; k>0 ; k--)
                {
                    mas[k-1] = mas[k];
                }
            }
        }
    }
}
```

```

    }
}

return 0;
}

```

Результат виконання програми:

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio
n:6
r:2
11
12
13
14
15
16
22
23
24
25
26
33
34
35
36
44
45
46
55
56
66
C:\Users\User\Documents\Дискретна математика\Лабораторні роботи\Лабораторна робота № 6\laba6\Debug\laba6.exe (процесс 13920) завершил работу с кодом 0.
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно...

```

Завдання 2

Побудувати розклад $(x - y)^7$.

Код програми:

```

#include <iostream>
#include <fstream>

using namespace std;

int factorial(int N)
{
    if (N < 0)
    {
        return 0;
    }
    if (N == 0)
    {
        return 1;
    }
    else
    {
        return N * factorial(N - 1);
    }
}

```

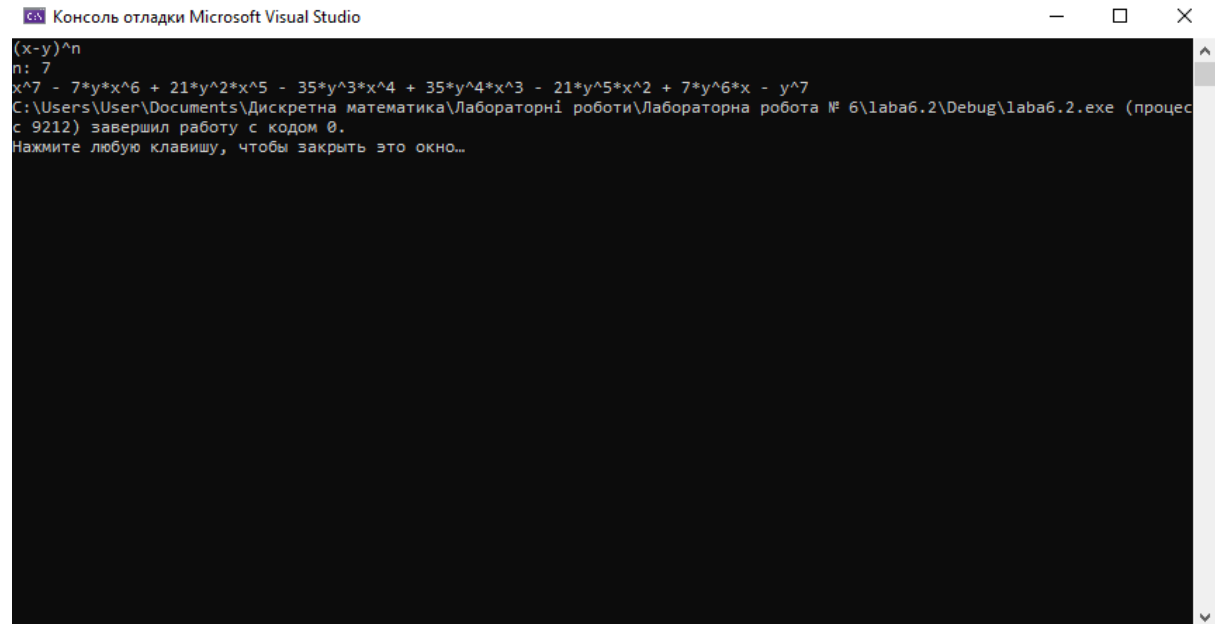
```

int main()
{
    setlocale(LC_CTYPE, "Ukrainian");
    int n, m, t=0;
    cout << "(x-y)^n" << endl;
    cout << "n: ";
    cin >> n;
    for (int k = 0; k <= n; k++)
    {
        m = factorial(n) / (factorial(n - k) * factorial(k));
        if (m != 1)
        {
            cout << factorial(n) / (factorial(n - k) * factorial(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 != n)
        {
            if (t)
            {
                cout << " + "; t = 0;
            }
            else
            {

```

```
        cout << " - "; t = 1;
    }
}
}
return 0;
}
```

Результат виконання програми:



Консоль отладки Microsoft Visual Studio

```
(x-y)^n
n: 7
x^7 - 7*y*x^6 + 21*y^2*x^5 - 35*y^3*x^4 + 35*y^4*x^3 - 21*y^5*x^2 + 7*y^6*x - y^7
C:\Users\User\Documents\Дискретна математика\лабораторні роботи\Лабораторна робота № 6\laba6.2\Debug\laba6.2.exe (процес
с 9212) завершил работу с кодом 0.
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно...
```