

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

Шклярів Віталій

Викладач:

Мельникова Н. І.

Тема: Генерація комбінаторних конфігурацій

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

Варіант 15

1. Скількома способами можна розставити а) 15 чоловік в шеренгу; б) 5 червоних, 3 зелені и 4 сині кубика в ряд?

а) $P_{15} = 15! = 1307674368000$

б) $P_{12} = 12! = 479001600$

2. Скільки різних п'ятицифрових чисел можна утворити з семі цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7?

$$\overline{A_7^5} = 7^5 = 16807$$

3. На площині 12 точок розміщені так, що жодні три з них не лежать на одній прямій. Скільки прямих можна провести через ці точки?

$$C_{12}^2 = \frac{12!}{10! 2!} = 6 \cdot 11 = 66$$

4. З лабораторії, у якій працює 25 чоловік, 5 співробітників мають поїхати у відрядження. Скільки може бути різних складів цієї групи, якщо начальник лабораторії і головний інженер одночасно їхати не можуть?

$$C_{24}^5 - C_{24}^3 = 39468$$

5. Скількома способами можна поділити 10 зошитів у клітку та 12 зошитів у лінійку між шістьма студентами так, щоб по одному зошиту у клітинку та по одному зошиту у лінійку було у кожного?

$$C_9^5 + C_{11}^5 = \frac{9!}{4! 5!} + \frac{11!}{6! 5!} = 588$$

6. В гуртожиток необхідно поселити у три двомісні кімнати, та чотири трьохмісні кімнати 18 дівчат. Скількома способами можна розподілити дівчат у кімнати, якщо має значення тільки хто з ким буде в одній кімнаті?

$$C_{18}^3 \cdot C_{15}^3 \cdot C_{12}^3 \cdot C_9^3 \cdot C_6^2 \cdot C_4^2 \cdot C_2^2$$

7. У бібліотеці усього 40 різних книг з математики, в яких можуть бути розділи за темами першого, другого та третього семестрів з курсу „Вища математика». У 28 книгах є інформація за перший семестр, у 24 – за другий, у 15 – за третій; у 18 – за перший та другий, у 11 – за перший та третій, у 9 – за другий та третій; у 7 – за усі семестри. Скільки книг з математики не містять інформації з курсу вища математика? Скільки книг містить інформацію лише за перший семестр?

$$N = 40$$

$$S1 = 28 + 24 + 15 = 67$$

$$S2 = 18 + 11 + 9 = 38$$

$$S3 = 7$$

$$\widehat{N}_1 = C_1^1 \cdot S1 - C_2^1 \cdot S2 + C_3^1 \cdot S3 = 67 - 76 + 21 = 12$$

$$N_0 = N - S1 + S2 - S3 = 40 - 67 + 38 - 7 = 4$$

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.

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

```
#include <iostream>

using namespace std;

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

int main() {
    int n, m;
    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) cout << " + ";
    }
    cout << endl << endl;
    return 0;
}
```

```
x^12 + 12*y*x^11 + 66*y^2*x^10 + 220*y^3*x^9 + 495*y^4*x^8 + 792*y^5*x^7 + 924*y^6*x^6 + 792*y^7*x^5 + 495*y^8*x^4 +
220*y^9*x^3 + 66*y^10*x^2 + 12*y^11*x + y^12
```

```

#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;

int main() {
    int n, r, q;
    cout << "Enter n:";
    cin >> n;
    cout << "Enter r:";
    cin >> r;
    int* N = new int[n];
    for (int i = 0; i < r; ++i) {
        N[i] = 1;
    }
    q = pow(n, r);
    int k = 0;
    for (int j = 0; j < q; ++j) {
        for (int i = 0; i < r; ++i) {
            cout << N[i] << " ";
        }
        cout << endl;
        if (N[r-1]==n){
            k = r-1;
            for (int i = r-2; i < r; --i) {
                if (N[i]==n)k--;
                else break;
            }
            N[k-1] += 1;
            for ( ; k < r; ++k) {
                N[k] = 1;
            }
        } else
            N[r-1]++;
    }

    return 0;
}

```

```

Enter n:3
Enter r:3
1 1 1
1 1 2
1 1 3
1 2 1
1 2 2
1 2 3
1 3 1
1 3 2
1 3 3
2 1 1
2 1 2
2 1 3
2 2 1
2 2 2
2 2 3
2 3 1
2 3 2
2 3 3
3 1 1
3 1 2
3 1 3
3 2 1
3 2 2
3 2 3
3 3 1
3 3 2
3 3 3

```

```

Enter n:2
Enter r:3
1 1 1
1 1 2
1 2 1
1 2 2
2 1 1
2 1 2
2 2 1
2 2 2

```

```

Enter n:3
Enter r:2
1 1
1 2
1 3
2 1
2 2
2 3
3 1
3 2
3 3

```

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