

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра систем штучного інтелекту



Лабораторна робота №6
З курсу “Дискретна математика”

Виконав:
ст. гр. КН-110
Марій Павло

Львів – 2018

Тема: Генерація комбінаторних конфігурацій.

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

Варіант 2.

Завдання 1. Кожен день, протягом 10 днів, клієнт брав з картки гроші а) 3 дні у сумі 100 грн, 5 днів у сумі 50 грн., 2 дні у сумі 20 грн; б) кожен день різну суму 5, 10, 15,..., 50 грн, Скількома способами він це міг зробити?

а) Усього $10!$ перестановок, але $3!$ перестановок не відрізняються між собою тому, що в три дні сума однакова – 100 грн, також – $5!$ та $2!$ перестановки однакові, тому різних способів буде:

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

б) усього 10 днів ($n=10$), і в усі ці дні клієнт брав гроші ($m=10$), кожен день різну суму, тобто має значення лише в який день була яка сума, тому маємо перестановку:

$$P_{10} = 10! = 3628800.$$

Завдання 2. Скільки п'ятицифрових чисел можна утворити з дев'яти цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9?

З дев'яти цифр ($n=9$) необхідно вибрати п'ять ($m=5$), причому цифри у числі можуть повторюватися, і має значення, в якому порядку вони записані, тому усього можливо утворити:

$$\bar{A}_9^5 = 9^5 = 59049.$$

Завдання 3. Команда з п'яти чоловік виступає на змаганнях, у яких бере участь ще 20 спортсменів. Скількома способами можуть бути розподілені місця, зайняті членами цієї команди, за умови, що жодне з них не може бути поділено, та немає значення, як місця будуть поділені між членами команди?

Завдання 4. Комісія складається з голови, його заступника, та ще трьох чоловік. Скількома способами можна вибрати таку комісію з 7 чоловік?

Голову комісії можна вибрати 7 способами. Заступника голови можна вибрати 6 способами. З 5 чоловік, що залишились, треба вибрати трьох:

$$C_5^3 = \frac{5!}{3!(5-3)!} = \frac{5!}{3!2!} = \frac{120}{12} = 10.$$

Далі за теоремою добутку загальна кількість способів буде:

$$7 * 6 * 10 = 420.$$

Завдання 5. Скількома способами можна розставити 5 різних книжок з математики і 3 різні книжки з фізики, щоб усі книжки з фізики стояли поруч?

3 різні книжки з фізики повинні стояти разом, але неважливо, в якому порядку, тому їх можна розставити разом $3!=6$ способами.

5 різних книжок з математики можуть бути розміщені $5!=120$ способами.

І самі книжки з фізики серед всіх 8 книжок одне біля одного можуть бути розміщені 6 способами.

За теоремою добутку загальна кількість способів буде:

$$6 * 120 * 6 = 4320.$$

Завдання 6. Вісім авторів мають писати книгу з шістнадцяти розділів. Скількома способами можна розподілити матеріал між авторами, якщо два чоловіки напишуть по три розділи, чотири – по два та двоє – по одному розділу книги?

Завдання 7. Якщо відомо, що кожен учень у школі вивчає принаймні одну із іноземних мов, знайдіть загальну кількість учнів у школі, якщо відомо, що англійську мову вивчають 28 учнів, французьку – 23 учні, німецьку – 21 учень, англійську та французьку – 12 учнів, англійську та німецьку – 8 учнів, французьку та німецьку – 7 учнів, всі три мови - 5 учнів.

Застосуємо формулу включень та виключень.

$$N = 28 + 23 + 21 - 12 - 8 - 7 + 5 = 50.$$

Загальна кількість учнів у школі – 50.

Програмне завдання:

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 $(x-y)^5$.

Код програми:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <ctype.h>

void lexic(int *Array, int k, int n);

void change(int *r, int *s);

void comeBack(int *Array, int l);

int factorial(int n);

int main()
{
    int n;
    printf("Enter your N: ");
    scanf("%d", &n);
    int Array[n];
    for(int i=0; i<n; i++)
    {
        Array[i]=i+1;
    }
    lexic(Array, n-1, n);

    int degree, counter;
    printf("\n\nEnter degree for timetable: (x-y)^");
    scanf("%d", &degree);
    printf("(x-y)^%d==", degree);
```

```

        for(int i=0; i<=degree; i++)
        {
            counter=factorial(degree)/(factorial(i)*factorial(degree-i));
            printf("%d*x^%d*y^%d",counter, degree-i, i);
if((i)%2==1 && i!=degree)
{
            printf(" + ");
        }
else if(i!=degree)
{
            printf(" - ");
        }
    }

    getchar();
    getchar();
    return 0;
}

```

```

void lexic(int *Array, int k, int n)
{
    if(k==0)
    {
        for(int i=0; i<n; i++)
        {
            printf("%d ", Array[i]);
        }
        printf("\n");
    }
    else
    {
        for(int i=0; i<=k; i++)
        {
            lexic(Array, k-1, n);
            if(i<k)
            {

```

```

        change(&Array[i], &Array[k]);
        comeBack(Array, k-1);
    }
}
}

```

```

void change(int *r, int *s)
{
    int temp;
    temp=*r;
    *r=*s;
    *s=temp;
}

```

```

void comeBack(int *Array, int l)
{
    int i=0, j=l;
    while(i<=j)
    {
        change(&Array[i], &Array[j]);
        ++i;
        --j;
    }
}

```

```

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

```

Результат:

```
Enter your N: 4
1 2 3 4
2 1 3 4
1 3 2 4
3 1 2 4
2 3 1 4
3 2 1 4
1 2 4 3
2 1 4 3
1 4 2 3
4 1 2 3
2 4 1 3
4 2 1 3
1 3 4 2
3 1 4 2
1 4 3 2
4 1 3 2
3 4 1 2
4 3 1 2
2 3 4 1
3 2 4 1
2 4 3 1
4 2 3 1
3 4 2 1
4 3 2 1

Enter degree for timetable: (x-y)^5
(x-y)^5==1*x^5*y^0 - 5*x^4*y^1 + 10*x^3*y^2 - 10*x^2*y^3 + 5*x^1*y^4 - 1*x^0*y^5
```

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