

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №6
З дисципліни
«Дискретна математика»

Виконав:
студент групи КН-113
Рябчук Андрій

Викладач:
Мельникова Н.І.

Львів-2019

Тема: : Генерація комбінаторних конфігурацій

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

Варіант №9

1. Скількома способами можна розставити 4 однакових книжки з алгебри і 5 різних з геометрії так, щоб усі книги з геометрії стояли разом?

$P(5)$ - кількість перестановок книжок з геометрії

Об'єднуємо усі книги з геометрії умовно в одну, отримуємо 5 книг

Кількість їх перестановок - $P(5)$

За правилом добутку:

$$N = P(5) * P(5) = 120 * 120 = 14\,400 \text{ способів.}$$

2. У класі тридцять учнів. Скількома способами можна серед них вибрати старосту та його заступника?

$$A_{30}^2 = \frac{n!}{(n-m)!} = \frac{30!}{28!} = 29 * 30 = 870$$

3. Скільки наборів з 10 цукерок можна скласти, якщо у продажу їх 6 сортів?

$$\overline{C}_6^{10} = C_{15}^{10} = \frac{15!}{10!5!} = \frac{11*12*13*14*15}{2*3*4*5} = 3003$$

4. На площині дано три точки: А, В, С. Проведемо через точку А 5 прямих, через В- 3 прямих, через С- 7 прямих. Причому у сукупності ці прямі є прямими загального положення, тобто жодні дві з них не паралельні і жодні три з них не перетинаються в одній точці (крім точок А, В, С), а також немає прямих, що проходять через дві з цих трьох точок. Знайти кількість трикутників, вершини яких є точками перетину цих прямих і не збігаються з точками А, В, С.

Правило добутку:

$$3*5*7=150$$

5. З цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 утворюють різні шестицифрові числа, що не мають однакових цифр. Визначити кількість чисел, у яких зустрічаються цифри 6 та 8 одночасно, але вони не стоять поруч.

Кількість шестицифрових чисел які містять 6 і 8 :

$$N = 1 * 1 * 7 * 6 * 5 * 4 = 840$$

Щоб знайти кількість варіантів в яких цифри 6 і 8 стоять поруч об'єднаємо їх в один елемент:

$$N_{-1} = 2 * 5! = 240$$

$$\text{Відповідь: } N - N_{-1} = 600$$

6. У групі 20 чоловік. Їх необхідно поділити на п'ять коаліцій, в яких повинно бути 3, 3, 3, 4 та 7 чоловік. Скількома способами це можна зробити?

Використаємо формулу перестановок з повторенням:

$$P(3,3,3,4,7) = \frac{20!}{3!3!3!4!7!} = 93\ 117\ 024\ 000$$

7. У класі навчається 40 учнів. Із них мають трійки з англійської мови 16 учнів, з математики – 12, з фізики – 18. Мають трійки з фізики та англійської мови – 11 учнів, з математики та англійської мови – 8, з математики та фізики – 6. А 7 учнів мають трійки по всім цим предметам. Скільки учнів навчаються без трійок з цих предметів? Скільки мають лише по дві трійки з цих предметів?

Запишемо формулу включень-виключень для даної задачі:

$$40 = 12 + 18 + 16 - 11 - 8 - 6 + 7 + x_1 = 46 - 25 + 7 + x_1$$

$$x_1 = 12 - \text{кількість учнів без трійок}$$

$$25 = 3 * 7 + x_2$$

$$x_2 = 4 - \text{кількість учнів які мають лише по дві трійки}$$

Завдання 2

Використовуючи алгоритм побудови лексикографічно наступної перестановки, записати перші 12 перестановок елементів множини {1, 2, 3, 4, 5, 6}. Побудувати розклад $(x-y)^9$.

Код програми:

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <math.h>
using namespace std;
void swap(int* a ,int*b){
    int buf = *a;
    *a= *b;
    *b = buf;
}
void rev(int* first , int* second){
while((first!=second)&&(first!= --second)){
```

```

        swap(*first++,*second);
    }
}
int factorial(int N)
{
    if (N < 0) {
        return 0;
    }
    if (N == 0) {
        return 1;
    }
    else {
        return N * factorial(N - 1);
    }
}
int next_p(int * f){
    int* a = f;
    a--;
    while(1){
        int* a_f = a;
        a--;
        if(*a<*a_f){
            int* k = f;
            while(!(*a<*--k));
            swap(a,k);
            rev(a_f,f);
            return 1;
        }
    }
}
int main()
{
    int a[6] = {1,2,3,4,5,6};
    for(int i = 0;i<6;i++){
        cout<<a[i]<<" ";
    }
    cout<<endl;
    for(int i = 0; i < 12 ; i++){
        next_p(a+6);
        for(int k = 0;k<6;k++){
            cout<<a[k]<<" ";
        }
        cout<<endl;
    }
}

```

//BINOMchick

```

cout <<endl <<"newtons binom : ";
string sum;          int b = -1 ;

for (int i = 0; i <= 9; i++) {

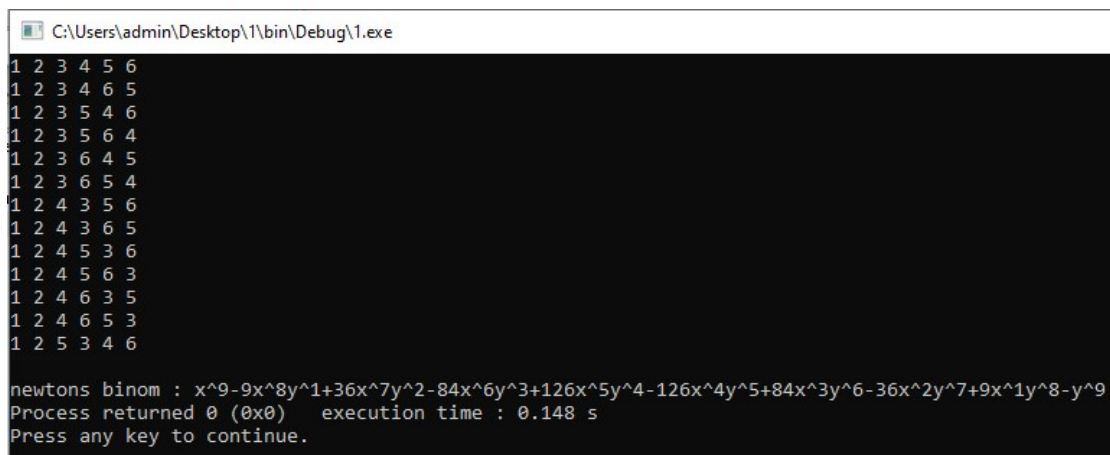
```

```

        int k = (factorial(9) / (factorial(i) * factorial(9 - i)));
        if (i != 0 && i != 9) {
            if(b==1){
                sum = sum + to_string(k) + "x^" + to_string(9 - i) + "y^" +
to_string(i);
                b = -1;
            }
            else{
                sum = sum + to_string(b*k) + "x^" + to_string(9 - i) + "y^" +
to_string(i) + "+";
                b = 1;
            }
        }

        else if (i == 9) {
            sum = sum + "-y^" + to_string(i);
        }
        else {
            sum = "x^" + to_string(9 - i) ;
        }
    }
    cout << sum;
}

```



```

C:\Users\admin\Desktop\1\bin\Debug\1.exe
1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 6 5
1 2 3 5 4 6
1 2 3 5 6 4
1 2 3 6 4 5
1 2 3 6 5 4
1 2 4 3 5 6
1 2 4 3 6 5
1 2 4 5 3 6
1 2 4 5 6 3
1 2 4 6 3 5
1 2 4 6 5 3
1 2 5 3 4 6
newtons binom : x^9-9x^8y^1+36x^7y^2-84x^6y^3+126x^5y^4-126x^4y^5+84x^3y^6-36x^2y^7+9x^1y^8-y^9
Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.148 s
Press any key to continue.

```

Висновок: навчився програмно реалізовувати комбінаторні задачі.