

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА»

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

**Лабораторна робота №6 з курсу**  
**“Дискретна математика”**

Виконав: ст. гр. КН-113

Байдич Володимир

Викладач: Мельникова Н.І

## **Мета роботи:**

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 дня у сумі 20 грн; б) кожен день різну суму 5, 10, 15,..., 50 грн. Скількома способами він це міг зробити?

#### **Розв'язання:**

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:

$P = 10! / (3! * 5! * 2!)$ ; 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?

#### **Розв'язання.**

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:  $A_9^5 = 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 = 15120$  чисел.

### **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?

#### **Розв'язання**

Всього 25 чоловік. Перше місце:  $25!/1!(25!-1!)=25$ . Друге місце:  $24!/1!(24!-1!)=24$ . Третє місце:  $23!/1!(23!-1!)=23$ , і так з 5 членами учасників команди В загальному  $25*24*23*22*21=6\,375\,600$  способів

### **Завдання№4**

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

**Розв'язання.** З початку з 7 чоловік виберемо голову – маємо 7 способів, потім з шести залишених чоловік – його заступника – 6 способів, потім з п'яти – трьох чоловік  $5!/3!(5!-3!)=10$  способів . 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? Розв'язання. Об'єднаємо книжки з фізики умовно в одну, тоді всіх книг 6 і Р6 перестановок. Книжки з фізики можна розставити «всередині» нової книги Р3 способами. Всього за правилом добутку, отримаємо:  $P_6 * P_3 = 6!*3!=4320$  способів.

**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? З початку виберемо 3 групи,

це можливо зробити  $8^3 = 512$  способами, потім розіб'ємо авторів на три групи, це буде не упорядковане розбиття, тобто маємо:  
 $8!/(2! \cdot 4! \cdot 2!) = 420$  Далі за правилом добутку отримаємо –  $512 \cdot 420 = 215040$  різних способів.

### **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. Розв'язання. За формулою включень та виключень маємо:  
 $N = ?$ ,  $N_0 = 0$ ,  $S_1 = 28 + 23 + 21 = 72$ ,  $S_2 = 12 + 8 + 7 = 27$ ,  $S_3 = 5$ ,  $N = N_0 + S_1 - S_2 - S_3 = 0 + 72 - 27 - 5 = 40$  всього учнів.

```

#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main()
{
    int kil;
    int f;

    cout<<"Enter kil: ";
    cin>>kil;
    int mas[kil];
    f=kil-1;
    for(int i=0;i<kil;i++)
    {
        mas[i]=1;
        cout<<mas[i]<<" ";
    }
    cout<<endl;
    for(int i=0;i<pow(kil,kil-1);i++)
    {
        while(mas[f]!=kil)
        {
            mas[f]++;
            for (int j=0; j<kil;j++)
                cout<<mas[j]<<" ";
            cout<<endl;
        }
        while(mas[f]==kil)
        {
            mas[f]=1;
            f--;
        }
        mas[f]++;
    }
    if (i!=pow(kil,kil-1)-1)
    {
        for (int j=0;j<kil;j++)
            cout<<mas[j]<<" ";
        cout<<endl;

        f=kil-1;
    }
}
return 0;

```

```

#include <iostream>
using namespace std;
int factorial(int n){
    int rez=1;
    for(int i=1; i<=n;i++){
        rez*=i;
    }
    return rez;
}
int perestanovka(int m, int n)
{
    return factorial(n) / (factorial(m) * factorial(n - m));
}
void binom(char x, char sign, char y, int n)
{
    int temp = 0;
    if (sign == '-') {
        for (int i = 0; i < n + 1; i++) {
            if (i % 2 == 1)
                cout << " - ";
            else
                cout << " + ";
            cout << perestanovka(temp++, n) << x << "^" << n - i << "*" << y << "^" << i;
        }
    }
    else if(sign == '+')
    {
        for (int i = 0; i < n + 1; i++) {
            cout << " + " << perestanovka(temp++, n) << x << "^" << n - i << "*" << y << "^" << i;
        }
    }
    else
    {
        for (int i = 0; i < n + 1; i++) {
            cout << " + " << perestanovka(temp++, n) << x << "^" << n - i << "*" << y << "^" << i;
        }
    }
    else
    {
        cout << "Error";
    }
}
int main(){
    int l;
    cin >> l;
    binom('x', '-', 'y', 5);
}

```