

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ “ЛЬВІВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА”**

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота №4**

З дисципліни

“Дискретна математика”

**Виконав:**

Студент групи КН-115

Конопльов Павло

**Викладач:**

Мельникова Н.І.

Львів-2019р,

**Тема:** Основні операції над графами. Знаходження остова мінімальної ваги за алгоритмом Пріма-Краскала.

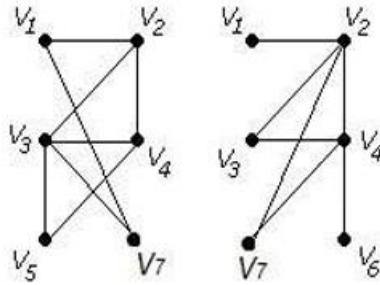
**Мета роботи:** набуття практичних вмінь та навичок з використання алгоритмів Пріма і Краскала.

## Варіант № 11

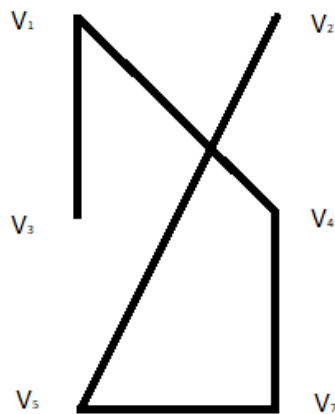
### Завдання № 1.

Розв'язати на графах наступні задачі:

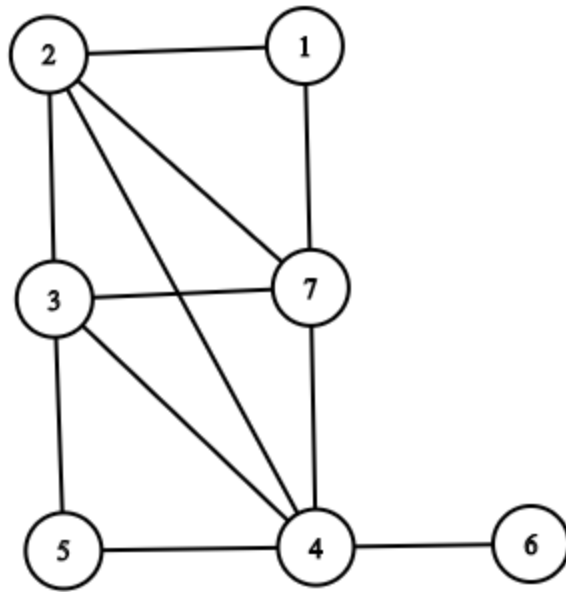
1. Виконати наступні операції над графами:



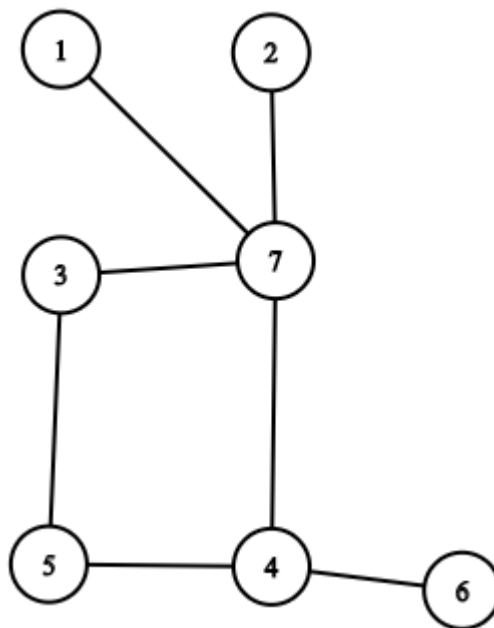
1) знайти доповнення до першого графу,



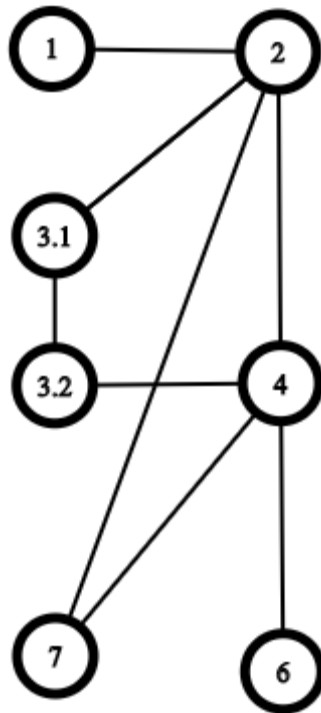
2) об'єднання графів



3) кільцеву суму  $G1$  та  $G2$  ( $G1+G2$ )

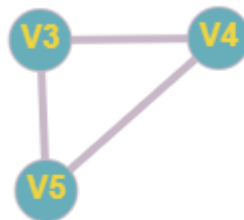


4) розщепити вершину у другому графі



5) виділити підграф A, що складається з 3-х вершин в  $G_1$  і знайти стягнення A в  $G_1$  ( $G_1 \setminus A$ )

Підграф A:



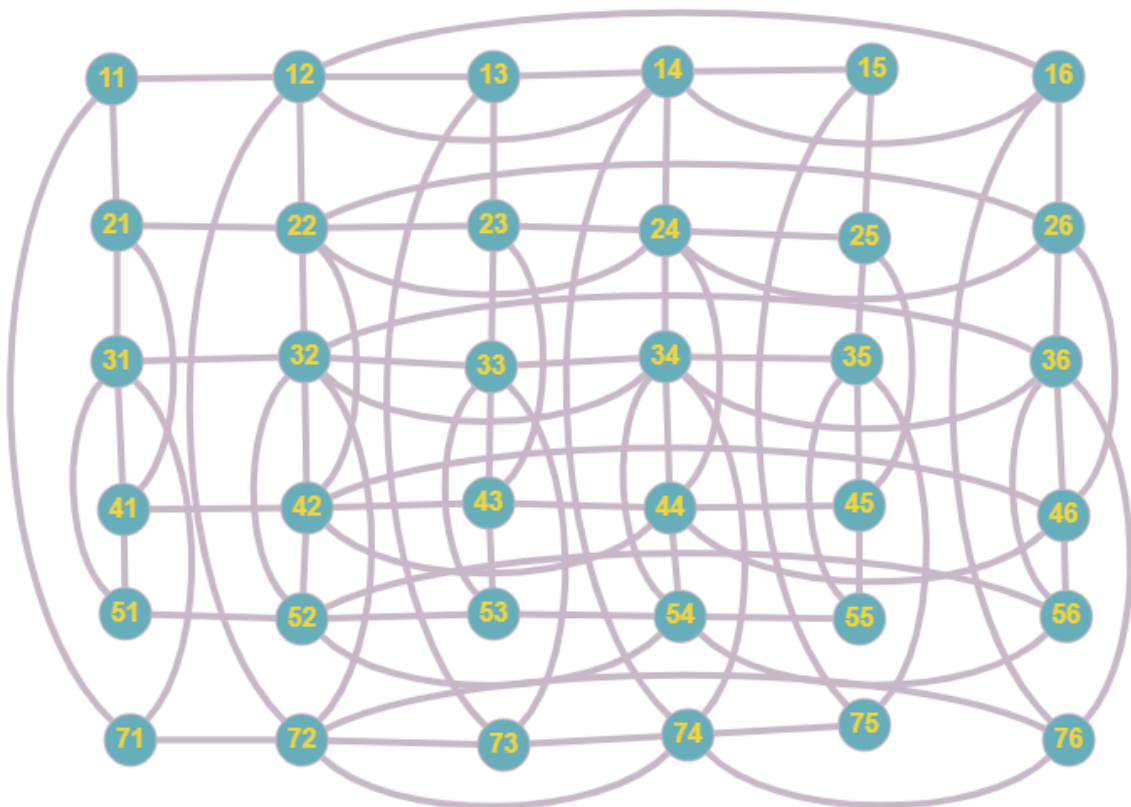
Стягнення A в  $G_1$ :



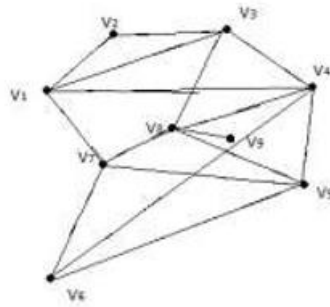
$(G1 \setminus A)$ :



б) добуток графів



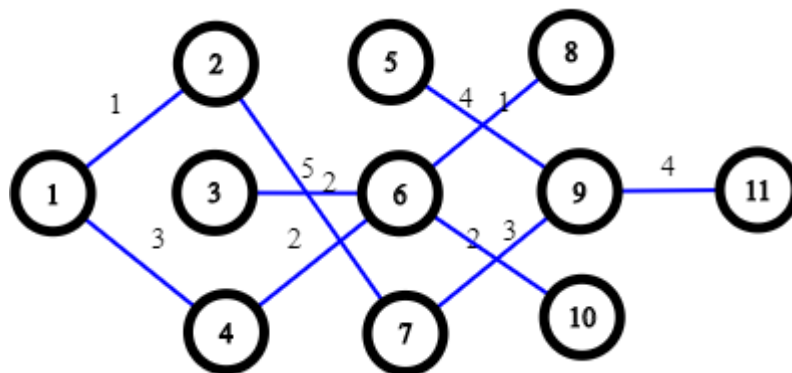
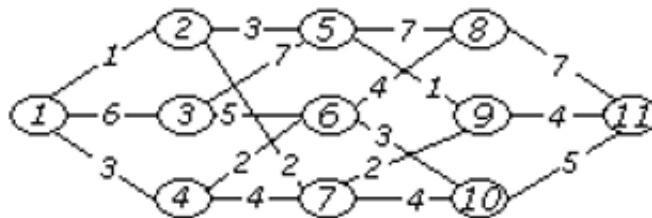
2. Знайти таблицю суміжності та діаметр графа.



	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	V <sub>9</sub>
V <sub>1</sub>	-	1	1	1	2	2	1	2	3
V <sub>2</sub>	1	-	1	2	3	3	2	2	3
V <sub>3</sub>	1	1	-	1	2	2	2	1	2
V <sub>4</sub>	1	2	1	-	1	1	2	1	2
V <sub>5</sub>	2	3	2	1	-	1	1	1	2
V <sub>6</sub>	2	3	2	1	1	-	1	2	3
V <sub>7</sub>	1	2	2	2	1	1	-	1	2
V <sub>8</sub>	2	2	1	1	1	2	1	-	1
V <sub>9</sub>	3	3	2	2	2	3	2	1	-

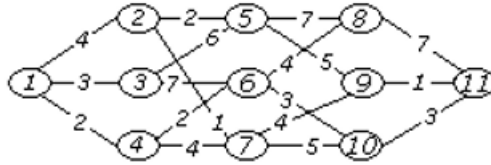
Діаметр графа: 3.

3. Знайти двома методами (Краскала і Прима) мінімальне остове дерево графа.



## Завдання №2.

За алгоритмом Прима знайти мінімальне остове дерево графа. Етапи розв'язання задачі виводити на екран. Протестувати розроблену програму на наступному графі:



Матриця суміжності:

```
0 4 3 2 0 0 0 0 0 0 0
4 0 0 0 2 0 1 0 0 0 0
3 0 0 0 6 7 0 0 0 0 0
2 0 0 0 0 2 4 0 0 0 0
0 2 6 0 0 0 0 7 5 0 0
0 0 7 2 0 0 0 4 0 3 0
0 1 0 4 0 0 0 0 4 5 0
0 0 0 0 7 4 0 0 0 0 7
0 0 0 0 5 0 4 0 0 0 1
0 0 0 0 0 3 5 0 0 0 3
0 0 0 0 0 0 0 7 1 3 0
```

**Приклад реалізації програми:**



```

#include<iostream>
using namespace std;

void main()
{
    int n, i, j, a, b, x, y, counter = 1;
    int visited[15] = { 0 }, min, mas[15][15];
    int path[100] = {0};

    cout << "Enter size: ";
    cin >> n;
    cout << "Enter matrix: " << endl;

    for (i = 1; i <= n; i++)
    {
        for (j = 1; j <= n; j++)
        {
            cin >> mas[i][j];
            if (mas[i][j] == 0)
            {
                mas[i][j] = 999;
            }
        }
    }

    visited[1] = 1;

    while (counter < n)
    {
        for (i = 1, min = 999; i <= n; i++)
            for (j = 1; j <= n; j++)
                if (mas[i][j] < min)
                    if (visited[i] != 0)
                    {
                        min = mas[i][j];
                        a = x = i;
                        b = y = j;
                    }

        if (visited[x] == 0 || visited[y] == 0)
        {
            path[counter-1] = b;
            counter++;
            visited[b] = 1;
        }

        mas[a][b] = mas[b][a] = 999;
    }

    cout << " " << endl;
    cout << 1 << " --> ";
    for (int i = 0; i < n - 1; i++)
    {
        cout << path[i];
        if (i < n - 2)
        {
            cout << " --> ";
        }
    }
}

```

## Результат виконання програми:

```
Enter size: 11
Enter matrix:
0 4 3 2 0 0 0 0 0 0 0
4 0 0 0 2 0 1 0 0 0 0
3 0 0 0 6 7 0 0 0 0 0
2 0 0 0 0 2 4 0 0 0 0
0 2 6 0 0 0 0 7 5 0 0
0 0 7 2 0 0 0 4 0 3 0
0 1 0 4 0 0 0 0 4 5 0
0 0 0 0 7 4 0 0 0 0 7
0 0 0 0 5 0 4 0 0 0 1
0 0 0 0 0 3 5 0 0 0 3
0 0 0 0 0 0 0 7 1 3 0

1 --> 4 --> 6 --> 3 --> 10 --> 11 --> 9 --> 2 --> 7 --> 5 --> 8
```

**Висновок:** під час виконання лабораторної роботи я дізнався що таке граф та які є його види, навчився виконувати основні операції над графами: вилучення ребра, доповнення, об'єднання, кільцева сума, розщеплення вершини, стягування та добуток. Набув вмінь з використання алгоритмів знаходження остова мінімальної ваги Пріма та Краскала.