

Кафедра систем штучного інтелекту

## **Звіт**

### **Лабараторна робота № 4**

З дисципліни

**«Дискретна математика»**

**Виконав:**

Студент групи КН-112

Бенчарський Максим

**Викладач:**

Мельникова Н. І.

Львів-2019 р.

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

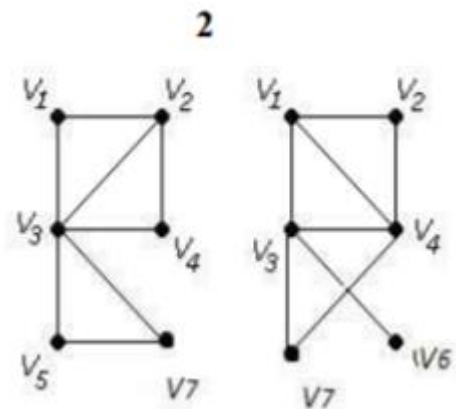
**Мета роботи:** набуття практичних вмінь та навичок з використання алгоритмів Пріма і Краскала.

### Варіант №2

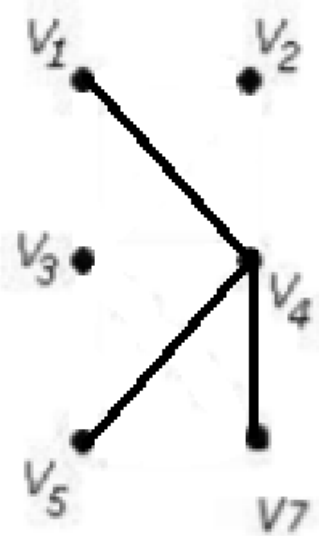
#### Завдання №1.

1. Виконати наступні операції над графами:

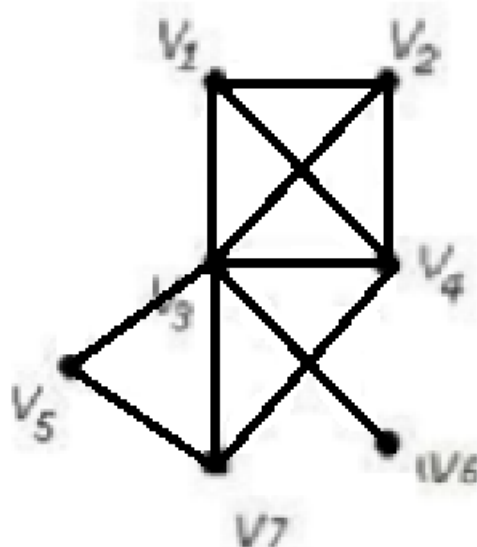
- 1) знайти доповнення до першого графу,
- 2) об'єднання графів,
- 3) кільцеву суму  $G_1$  та  $G_2$  ( $G_1+G_2$ ),
- 4) розщепити вершину у другому графі,
- 5) виділити підграф  $A$ , що складається з 3-х вершин в  $G_1$  і знайти стягнення  $A$  в  $G_1$  ( $G_1 \setminus A$ ),
- 6) добуток графів.



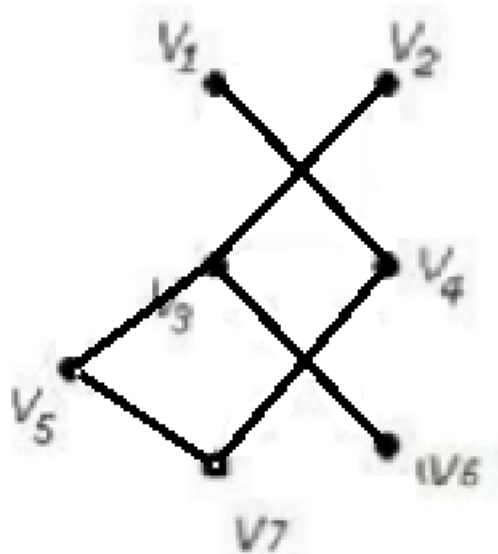
1)



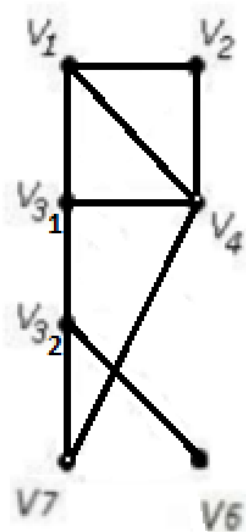
2)



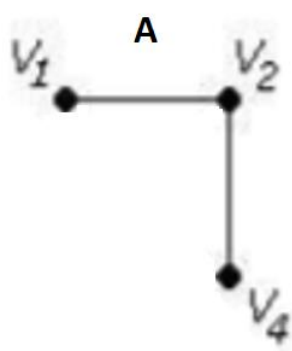
3)



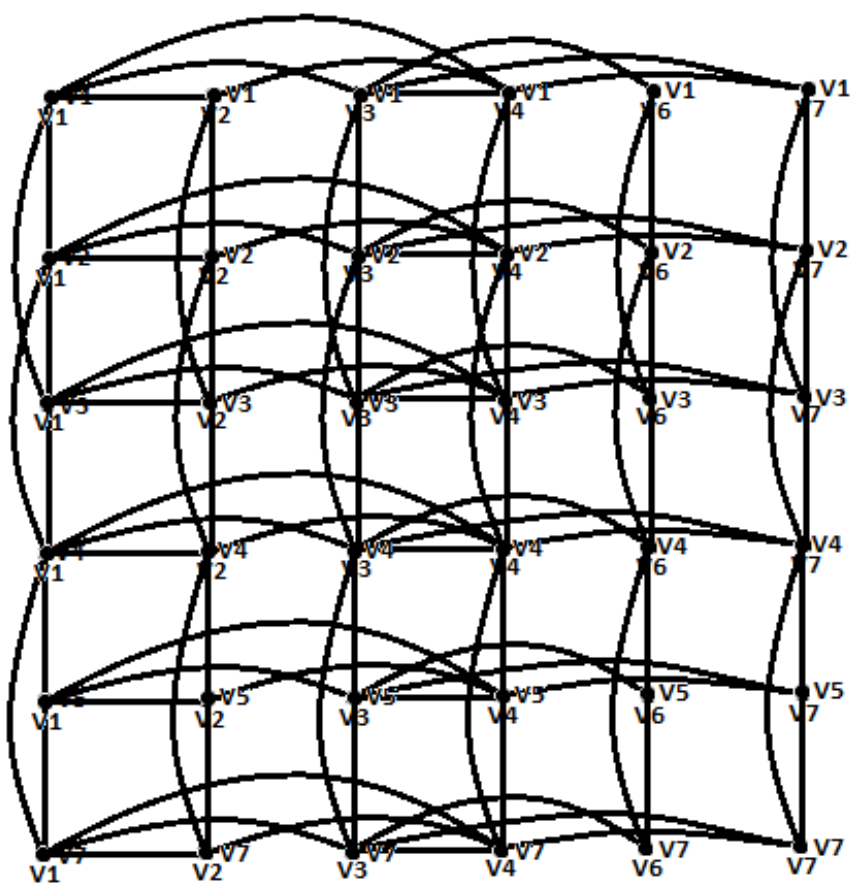
4)



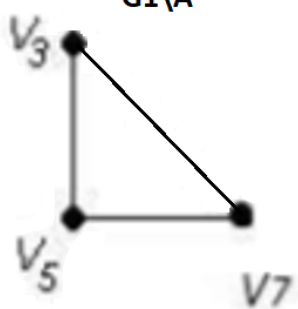
5)



6)

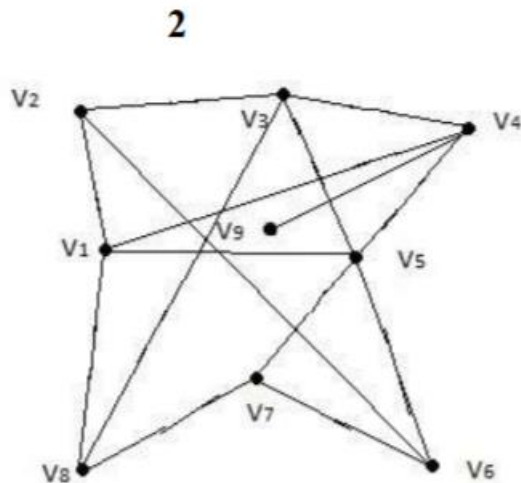


$G1 \setminus A$



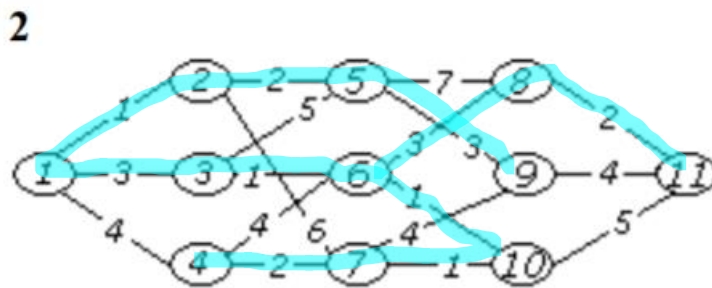
2. Знайти таблицю суміжності та діаметр графа.

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9
V1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
V2	1	0	1	0	0	1	0	0	0
V3	0	1	0	1	1	0	0	1	0
V4	1	0	1	0	1	0	0	0	1
V5	1	0	1	1	0	1	1	0	0
V6	0	1	0	0	1	0	1	0	0
V7	0	0	0	0	1	1	0	1	0
V8	1	0	1	0	0	0	1	0	0
V9	0	0	0	1	0	0	0	0	0



Діаметр = 3.

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



Краскала:

$V = \{1, 2, 3, 6, 10, 7, 5, 4, 8, 11, 9\}$

$E = \{(1, 2), (3, 6), (6, 10), (10, 7), (2, 5), (7, 4), (8, 11), (5, 9), (6, 8), (1, 3)\}$

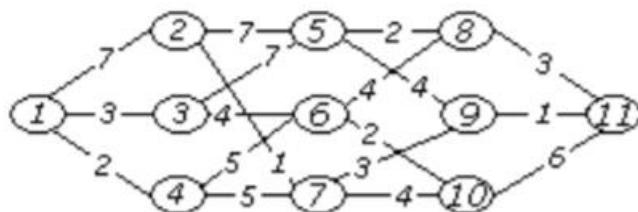
Прима:

$V = \{1, 2, 5, 3, 6, 10, 7, 4, 8, 11, 9\}$

$E = \{(1, 2), (2, 5), (1, 3), (3, 6), (6, 10), (10, 7), (7, 4), (6, 8), (8, 11), (5, 9)\}$

## Завдання №2.

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



### Програмний код

```
#include <iostream>

using namespace std;

void Check(int v, int AM[][11], int Values[], int Lines[]);

int main()
{ //матриця суміжності
  int AM[11][11] =
  {
    {12,7,3,2,12,12,12,12,12,12,12},
    {7,12,12,12,7,12,1,12,12,12,12},
    {3,12,12,12,7,4,12,12,12,12,12},
    {2,12,12,12,12,5,5,12,12,12,12},
    {12,7,7,12,12,12,12,2,4,12,12},
    {12,12,4,5,12,12,12,4,12,2,12},
    {12,1,12,5,12,12,12,12,3,4,12},
    {12,12,12,12,2,4,12,12,12,12,3},
    {12,12,12,12,4,12,3,12,12,12,1},
    {12,12,12,12,12,2,4,12,12,12,6},
    {12,12,12,12,12,12,12,3,1,6,12}
  };

  //вага ребер
  int Values[]={1,2,3,4,5,6,7}; // "v"
  int value = (sizeof(Values))/4;

  //масив для запису пройдених ребер
  int Lines[11];
  //занулити
  for (int i=0;i<value;i++)
  {
    Lines[i]=0;
  }
  //виклик функції
  cout << "\n Line\t|  Weight"<<endl;
  cout << "-----|-----" << endl;

  for (int weight=0;weight<value;weight++)
  {
    Check(weight, AM, Values, Lines);
  }

  return 0;
}
```

```

void Check(int v, int AM[][11], int Values[], int Lines[])
{
    int counter1 = 0;
    int counter2 = 0;
    bool flag1, flag2;

    for (int i=0;i<11;i++)
    {
        for (int j=0;j<11;j++)
        {
            if (AM[i][j]==Values[v])
            {
                for (int x=0;x<11;x++)
                {
                    if (Lines[x]!=i)    //якщо нема ще такого ребра
                    {
                        counter1++;
                    }
                    if (Lines[x]!=j)    //якщо нема ще такого ребра
                    {
                        counter2++;
                    }
                }
                if (counter1==11)
                {
                    Lines[i]=i;
                    flag1 = true;
                }
                if (counter2==11)
                {
                    Lines[j]=j;
                    flag2 = true;
                }
                if ((flag1==false)&&(flag2==false))
                {
                    // flags are false
                }
                else {
                    cout << "{" << Lines[i]+1 << ";" << Lines[j]+1 << "}\t|    ";
                    cout << v+1 << endl;;
                }
            }
        }
        counter1=0;
        counter2=0;
        flag1 = false;
        flag2 = false;
    }
}

```

**Висновок:** Я набув практичних вмінь та навичок з використання алгоритмів Пріма і Краскала.