

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій**

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Звіт**

**До лабораторної роботи №4**

**З дисципліни**

**«Дискретна математика»**

**Виконав:**

**студент групи КН-113**

**Пантьо Ростислав**

**Викладач:**

**Мельникова Н.І.**

**Львів-2019**

**Тема:**

**Основні операції над графами. Знаходження остова мінімальної ваги за алгоритмами Прима та Краскала.**

**Мета:**

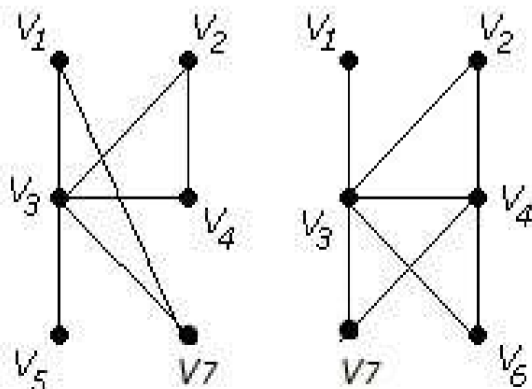
Набуття практичних вмінь та навичок з використання алгоритмів Прима і Краскала.

### **Завдання №1**

#### **Варіант №7**

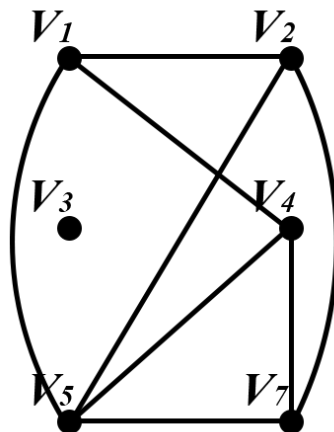
Розв'язати на графах наступні задачі:

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  $G1$  і знайти стягнення  $A$  в  $G1$  ( $G1 \setminus A$ );
  - 6) Добуток графів.

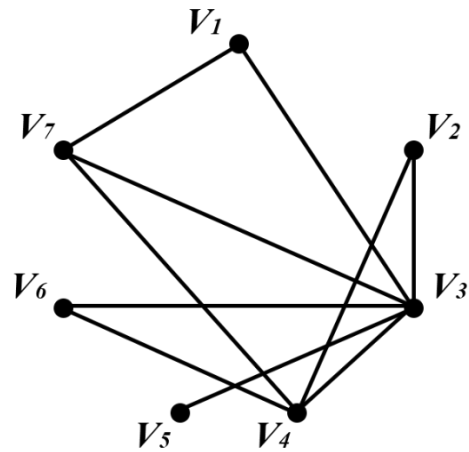


Розв'язання:

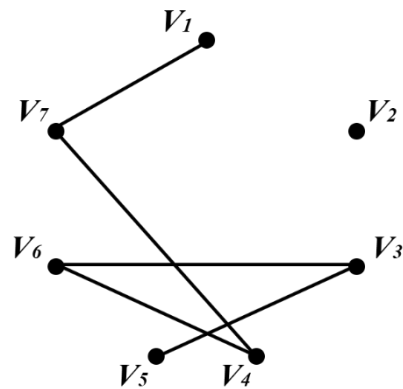
- 1) Доповнення до першого графу:



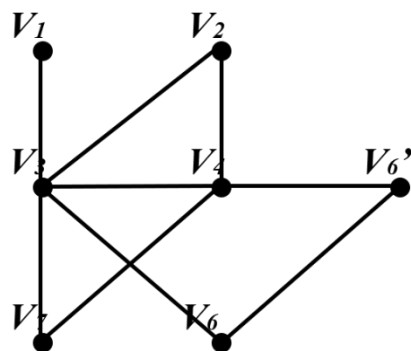
2) Об'єднання графів:



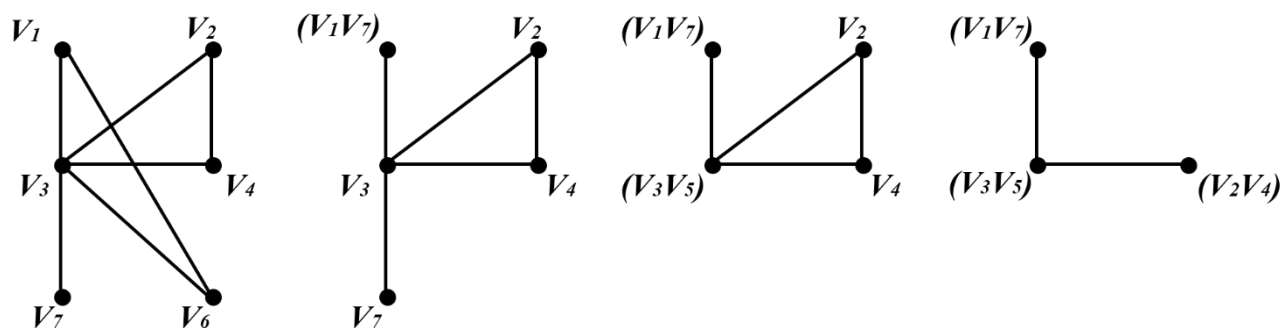
3) Кільцева сума  $G_1$  та  $G_2$  ( $G_1+G_2$ ):



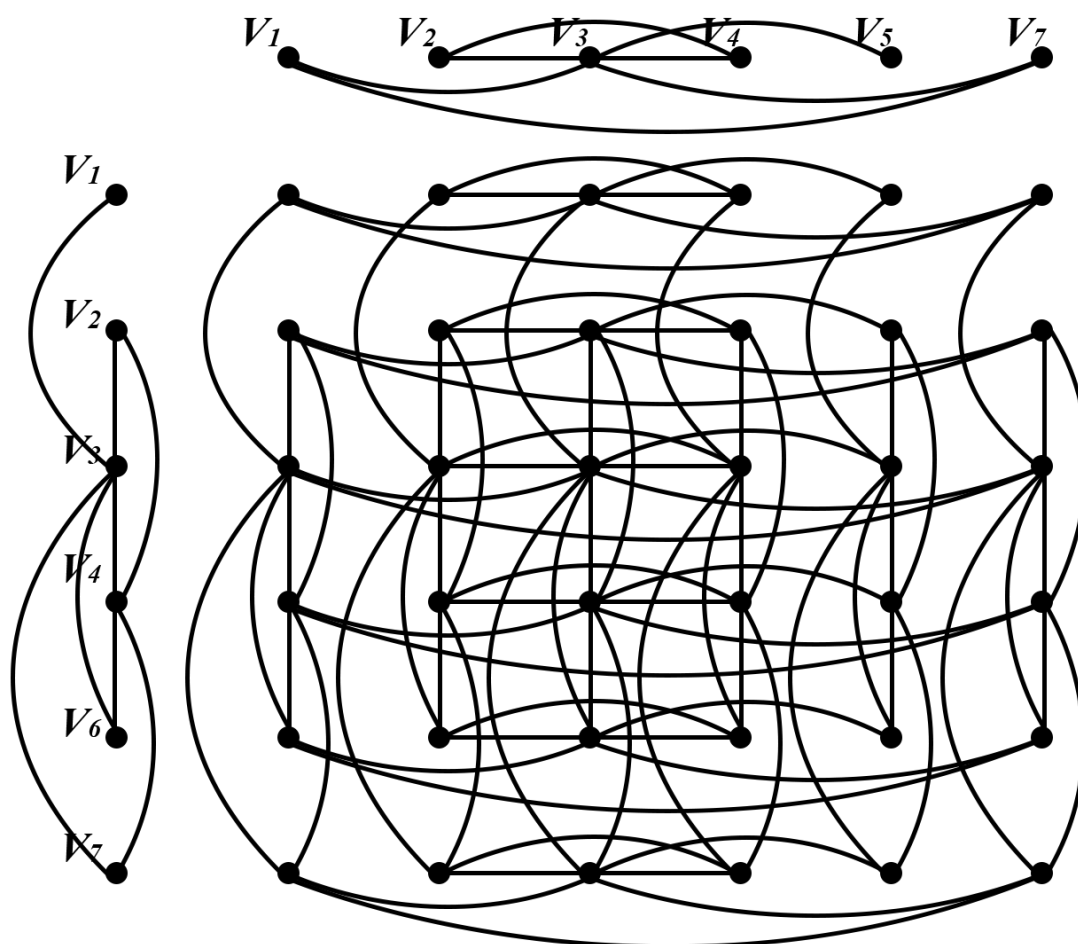
4) Розщеплена вершина у другому графі:



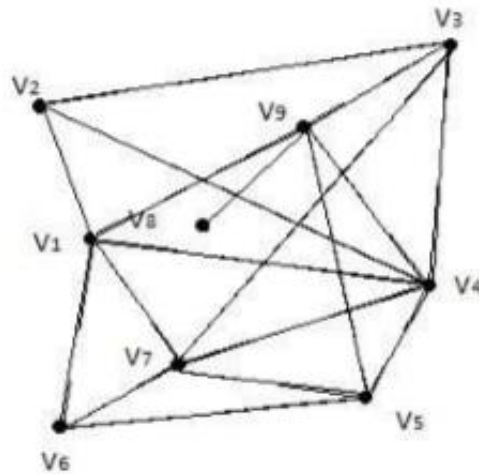
5) Виділений підграф  $A$ , що складається з 3-х вершин в  $G_1$  і знайдене стягнення  $A$  в  $G_1$  ( $G_1 \setminus A$ ):



6) Добуток графів:



2. Знайти таблицю суміжності та діаметр графа.



Розв'язання:

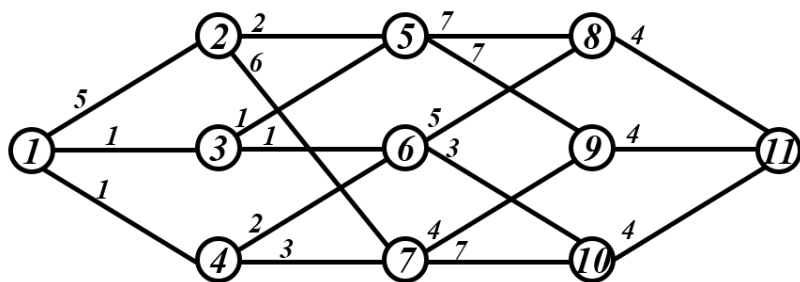
	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$	$V_5$	$V_6$	$V_7$	$V_8$	$V_9$
$V_1$	0	1	0	1	0	1	1	0	1
$V_2$	1	0	1	1	0	0	0	0	0
$V_3$	0	1	0	1	0	0	1	1	1
$V_4$	1	1	1	0	1	0	1	0	1
$V_5$	0	0	0	1	0	1	1	0	1
$V_6$	1	0	0	0	1	0	1	0	0
$V_7$	1	0	1	1	1	1	0	0	0
$V_8$	0	0	1	0	0	0	0	0	0
$V_9$	1	0	1	1	1	0	0	0	0

Знайдемо діаметр графа:

№	вершини	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	{8}	8	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	-	1
2	{8,9}	9	2	$\infty$	2	2	2	$\infty$	$\infty$	-	-
3	{8,9,1}	1	-	3	2	2	2	3	3	-	-
4	{8,9,1,3}	3	-	3	-	2	2	3	3	-	-
5	{8,9,1,3,4}	4	-	3	-	-	2	3	3	-	-
6	{8,8,1,3,4,5}	5	-	3	-	-	-	3	3	-	-

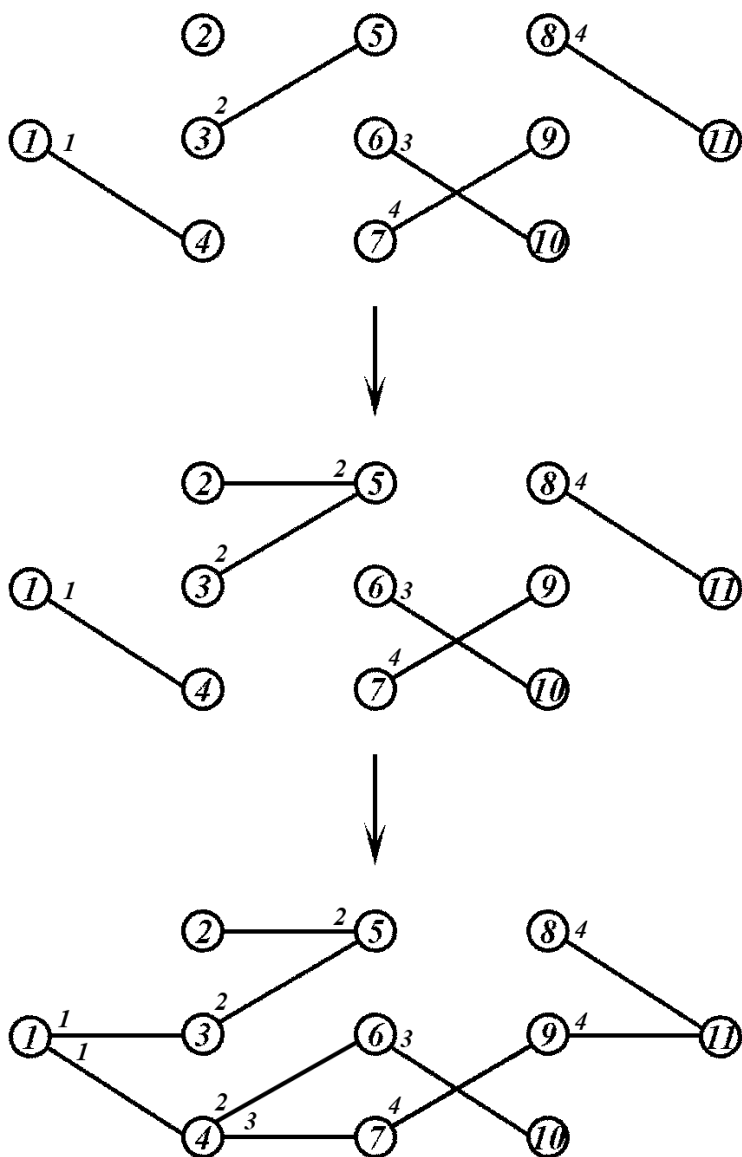
Отже, діаметр графа = 3.

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

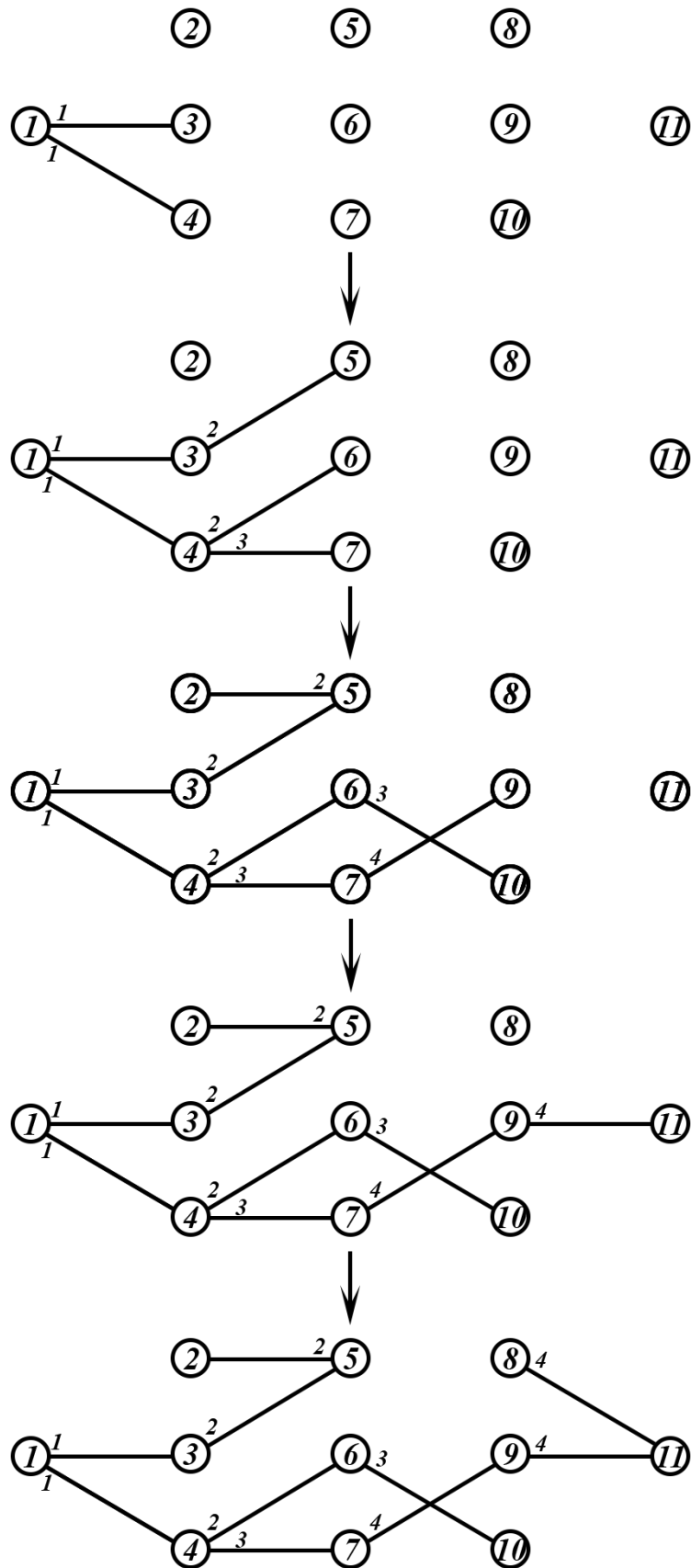


Розв'язання:

- Використовуючи алгоритм Краскала:



- Використовуючи алгоритм Прима:

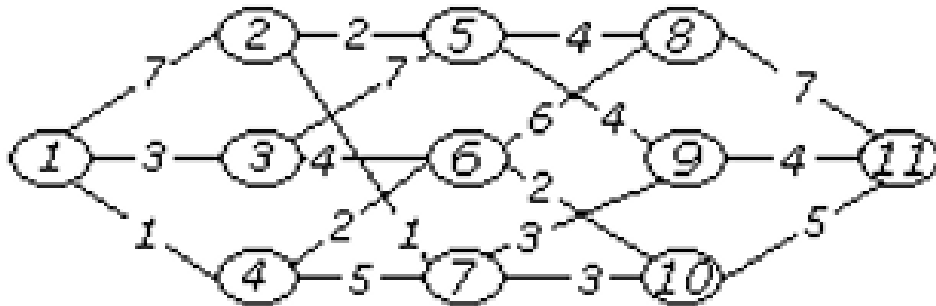


## Завдання 2

Написати програму, яка реалізує алгоритм знаходження остового дерева мінімальної ваги згідно свого варіанту

### Варіант №7

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





Програма:

```
3 int main()
4 {
5     int n,i,j,k;
6     cin>>n;
7     int a[n][n];
8     for (i=0;i<n;i++)
9     {
10         for (j=0;j<n;j++)
11         {
12             cin>>a[i][j];
13         }
14     }
15     cout<<endl;
16     vector<int> numb;
17     numb.push_back(0);
18     int min_n,i_min,j_min;
19     cout<<" ";
20     while (numb.size()<n)
21     {
22         min_n=1000;
23         for (k=0;k<numb.size();k++)
24         {
25             for (i=0;i<n;i++)
26             {
27                 if (a[numb[k]][i]<min_n&&a[numb[k]][i]!=0)
28                 {
29                     min_n=a[numb[k]][i];
30                     i_min=i;
31                     j_min=numb[k];
32                 }
33             }
34         }
35         a[j_min][i_min]=0;
36         a[i_min][j_min]=0;
37         bool ittrue=0;
38         for (i=0;i<numb.size();i++) if (i_min==numb[i]) ittrue=1;
39         if (ittrue==0)
40         {
41             numb.push_back(i_min);
42             cout<<" ( "<<j_min+1<<" , "<<i_min+1<<" ) "<<' ';
43         }
```

Результат:

```
11
0 7 3 1 0 0 0 0 0 0
7 0 0 0 2 0 1 0 0 0
3 0 0 0 7 4 0 0 0 0
1 0 0 0 0 2 5 0 0 0
0 2 7 0 0 0 0 4 4 0
0 0 4 2 0 0 0 6 0 2
0 1 0 5 0 0 0 0 3 3
0 0 0 0 4 6 0 0 0 7
0 0 0 0 4 0 3 0 0 4
0 0 0 0 0 2 3 0 0 5
0 0 0 0 0 0 7 4 5 0

{( 1, 4 );( 4, 6 );( 6, 10 );( 1, 3 );( 10, 7 );( 7, 2 );( 2, 5 );( 7, 9 );( 5, 8 );( 9, 11 );
```

Висновок:

На цій лабораторній роботі ми набули практичних вмінь та навичок з використання алгоритмів Прима і Краскала.