

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ «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:

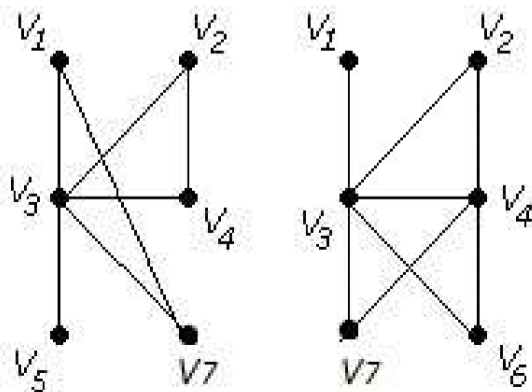
Набуття практичних вмінь та навичок з використання алгоритмів Прима і Краскала.

Завдання №1

Варіант №7

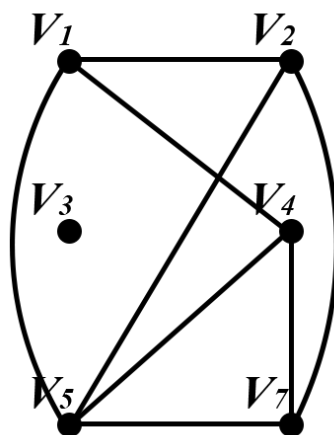
Розв'язати на графах наступні задачі:

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.

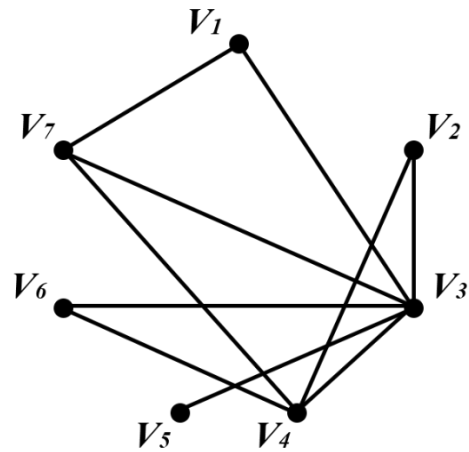


Розв'язання:

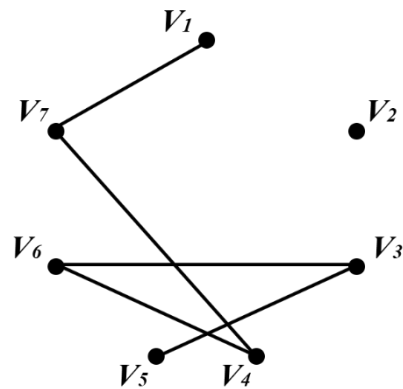
- 1) Доповнення до першого графу:



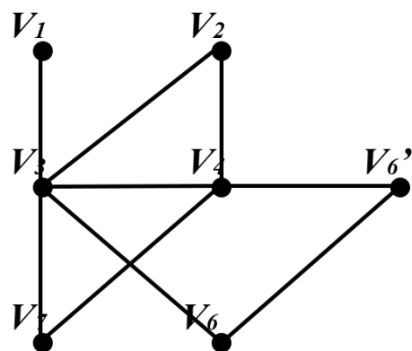
2) Об'єднання графів:



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

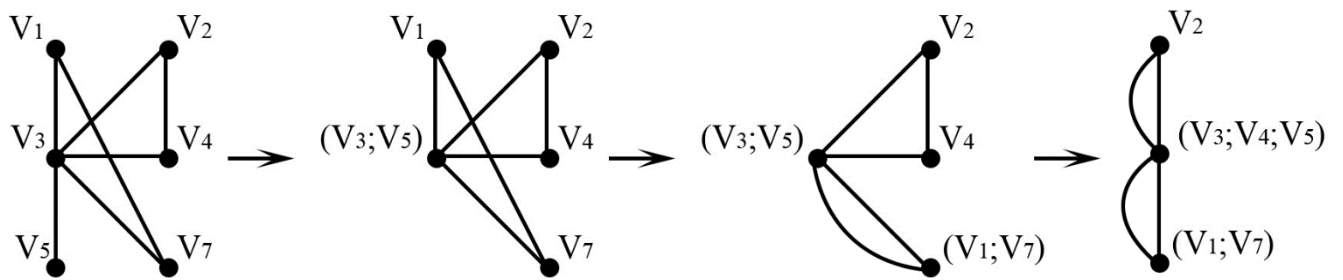


4) Розщеплена вершина у другому графі:

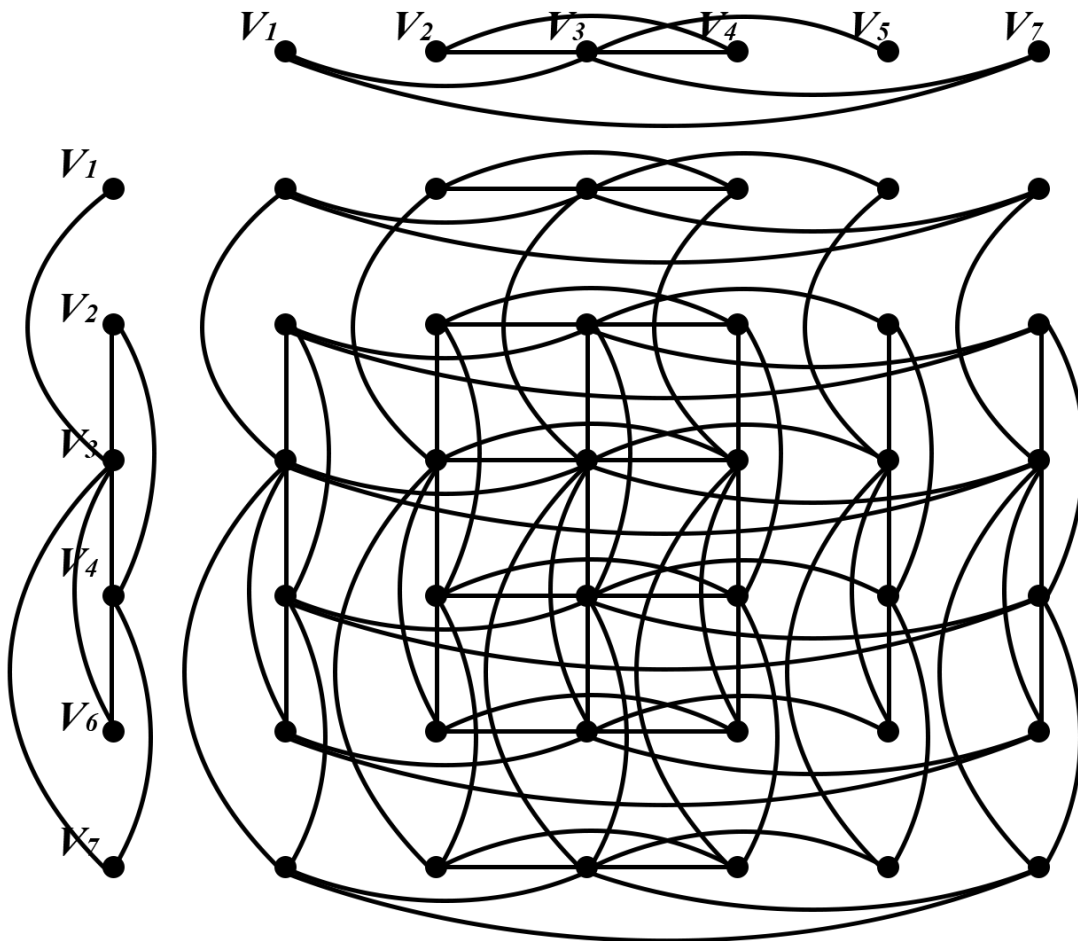


5) Виділений підграф A , що складається з 3-х вершин в G_1 і знайдене стягнення A в G_1 ($G_1 \setminus A$):

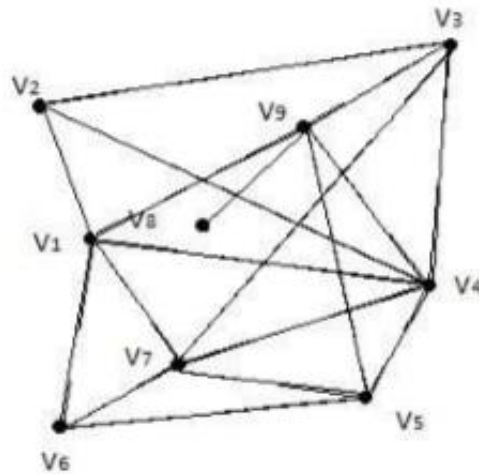
$A = \{V_1, V_3, V_5\};$



6) Добуток графів:



2. Знайти таблицю суміжності та діаметр графа.



Розв'язання:

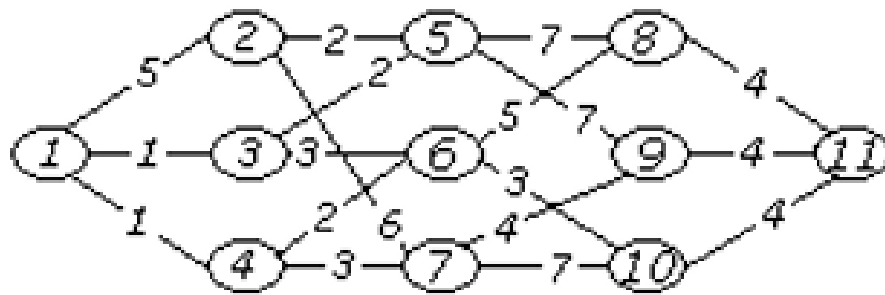
	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6	V_7	V_8	V_9
V_1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
V_2	1	0	1	1	0	0	0	0	0
V_3	0	1	0	1	0	0	1	1	1
V_4	1	1	1	0	1	0	1	0	1
V_5	0	0	0	1	0	1	1	0	1
V_6	1	0	0	0	1	0	1	0	0
V_7	1	0	1	1	1	1	0	0	0
V_8	0	0	1	0	0	0	0	0	0
V_9	1	0	1	1	1	0	0	0	0

Знайдемо діаметр графа:

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

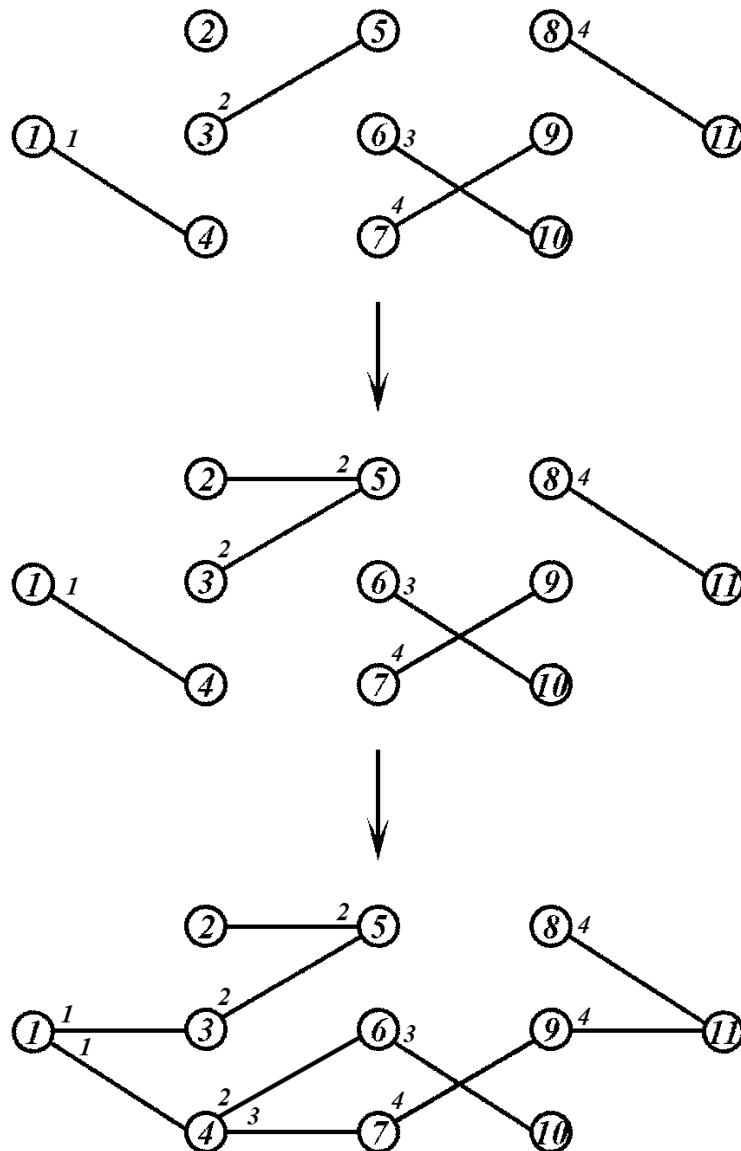
Отже, діаметр графа = 3.

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

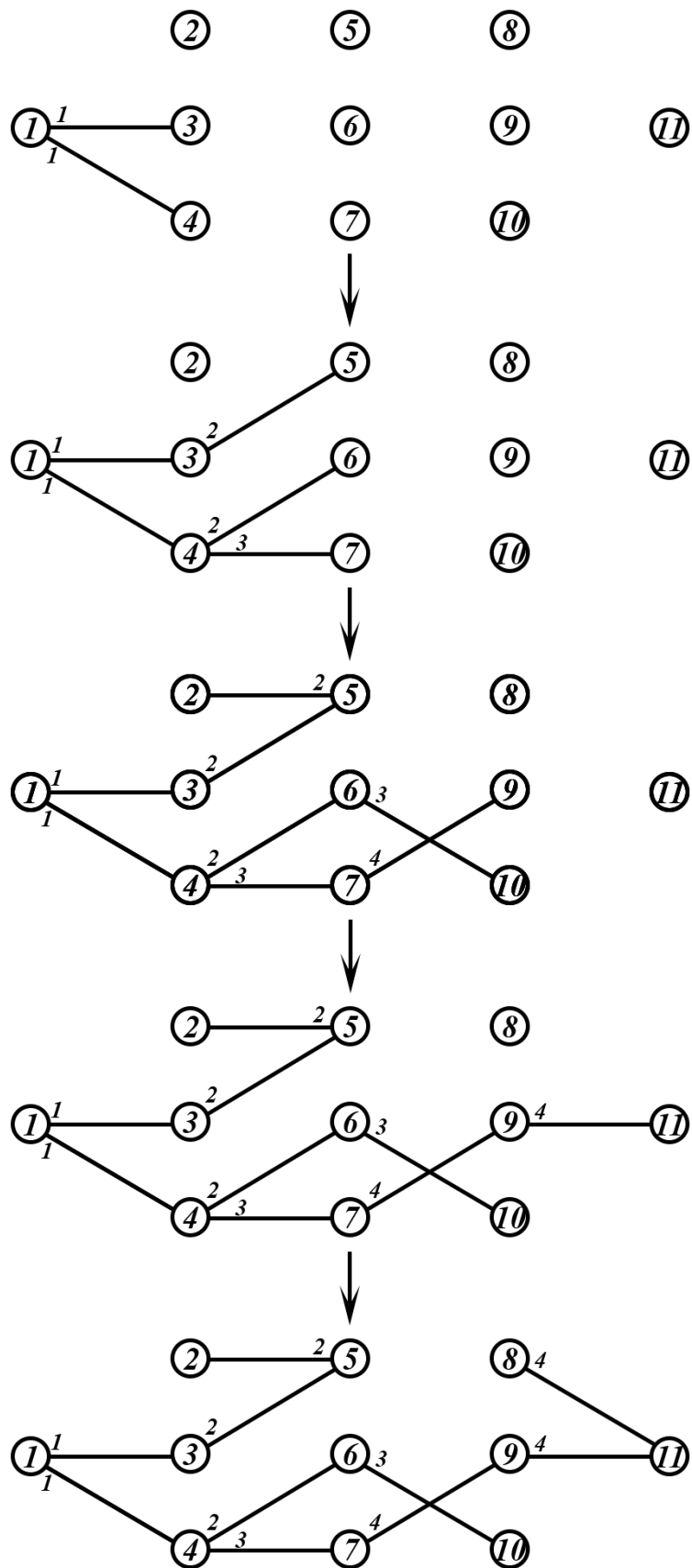


Розв'язання:

- Використовуючи алгоритм Краскала:



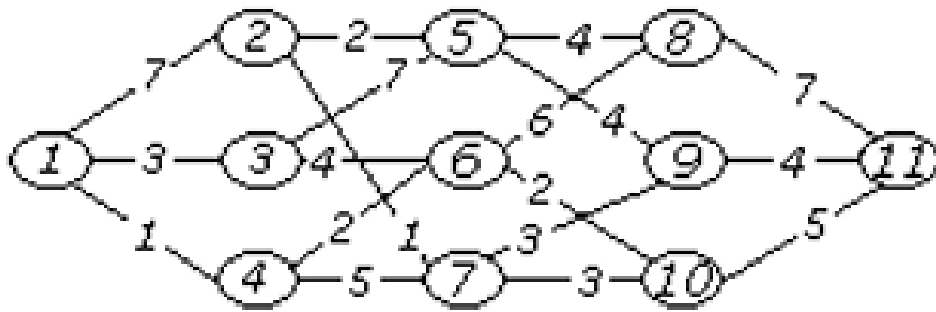
- Використовуючи алгоритм Прима:



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     int numb[n]{0};
17     int numbsiz=1;
18     int min_n,i_min,j_min;
19     while (numbsiz<n)
20     {
21         min_n=1000;
22         for (k=0;k<numbsiz;k++)
23         {
24             for (i=0;i<n;i++)
25             {
26                 if (a[numb[k]][i]<min_n&&a[numb[k]][i]!=0)
27                 {
28                     min_n=a[numb[k]][i];
29                     i_min=i;
30                     j_min=numb[k];
31                 }
32             }
33         }
34         a[j_min][i_min]=0;
35         a[i_min][j_min]=0;
36         bool itrue=0;
37         for (i=0;i<numbsiz;i++) if (i_min==numb[i]) itrue=1;
38         if (itrue==0)
39         {
40             numbsiz++;
41             numb[numbsiz-1]=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 0 7 4 5

{( 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.