

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

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

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Звіт**

**До лабораторної роботи №5**

**З дисципліни**

**«Дискретна математика»**

**Виконав:**

**студент групи КН-113**

**Пантьо Ростислав**

**Викладач:**

**Мельникова Н.І.**

**Львів-2019**

**Тема:**

**Знаходження найкоротшого маршруту за алгоритмом Дейкстра.  
Плоскі планарні графи.**

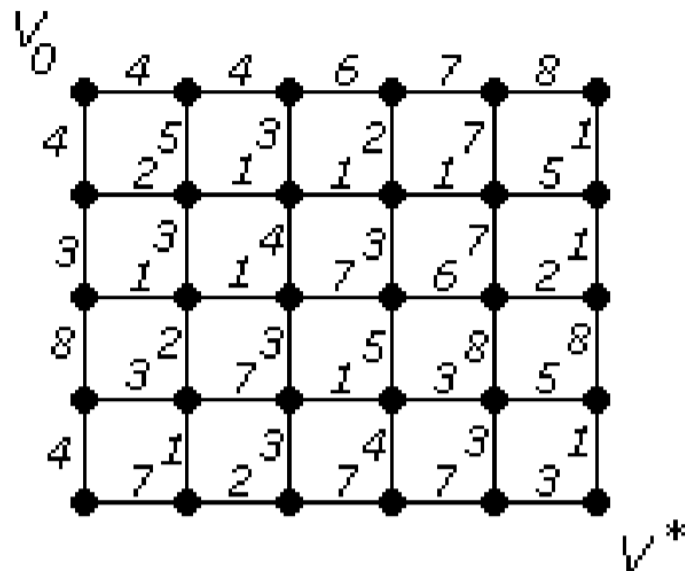
**Мета:**

Набуття практичних вмінь та навичок з використанням алгоритму Дейкстри.

**Завдання №1**

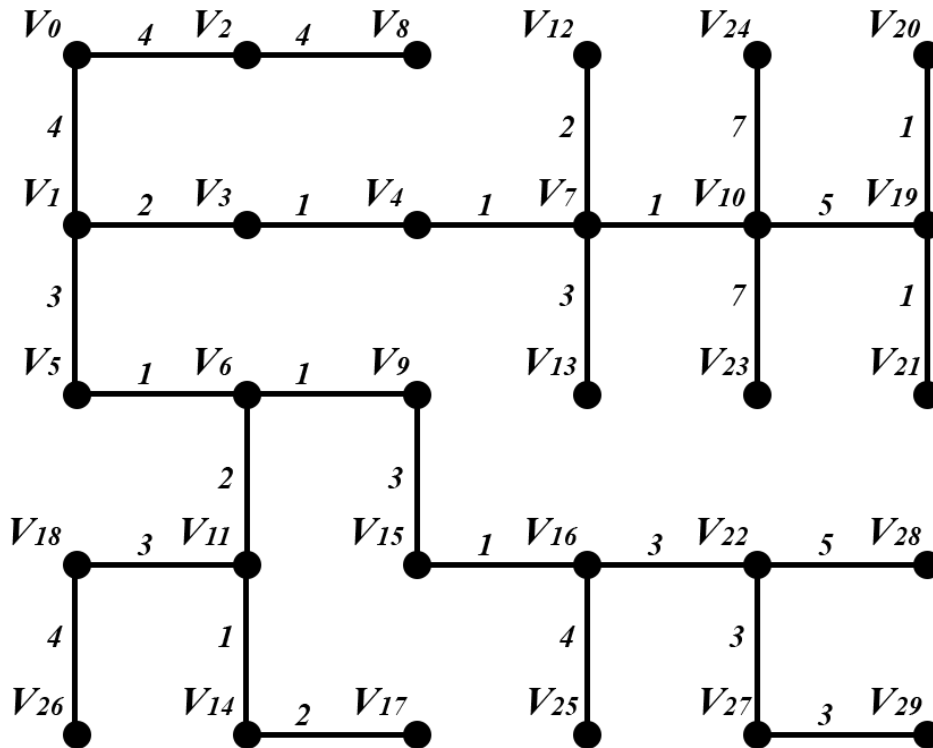
**Варіант №7**

1. За допомогою алгоритму Дейкстра знайти найкоротший шлях у графі поміж парою вершин  $V_0$  і  $V^*$ .



Розв'язання:

Позначатимемо вершини графа по мірі їх появи:



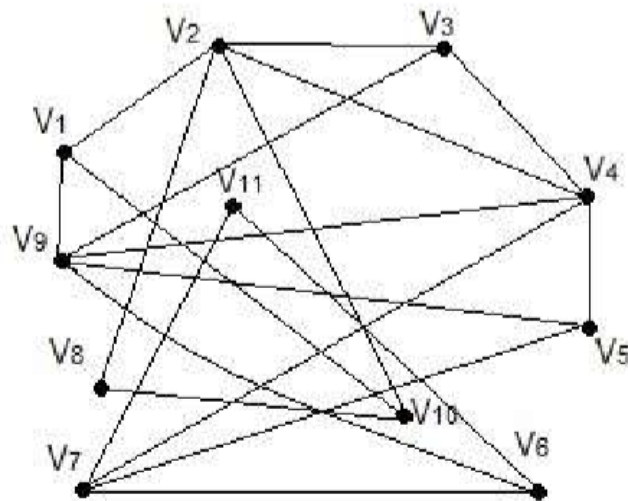
$$V_0 \Rightarrow V_1 \Rightarrow V_5 \Rightarrow V_6 \Rightarrow V_9 \Rightarrow V_{15} \Rightarrow V_{16} \Rightarrow V_{22} \Rightarrow V_{27} \Rightarrow V_{29}$$

Обчислимо вагу отриманого шляху.

$$S=4+3+1+1+3+1+3+3+3=22.$$

Отже найкоротшим шляхом буде 22.

2. За допомогою  $\gamma$ -алгоритма зробити укладку графа у площині, або довести що вона неможлива.



Розв'язання:

Перевіримо чи такий планарний граф існує. Для цього застосуємо наслідок з формули Ейлера ( $E - V + F = 2$ ), а саме нерівність

$$E \leq 3V - 6$$

$E$  – ребра графа;

$V$  – вершини.

І якщо ця нерівність виконується то граф планарний.

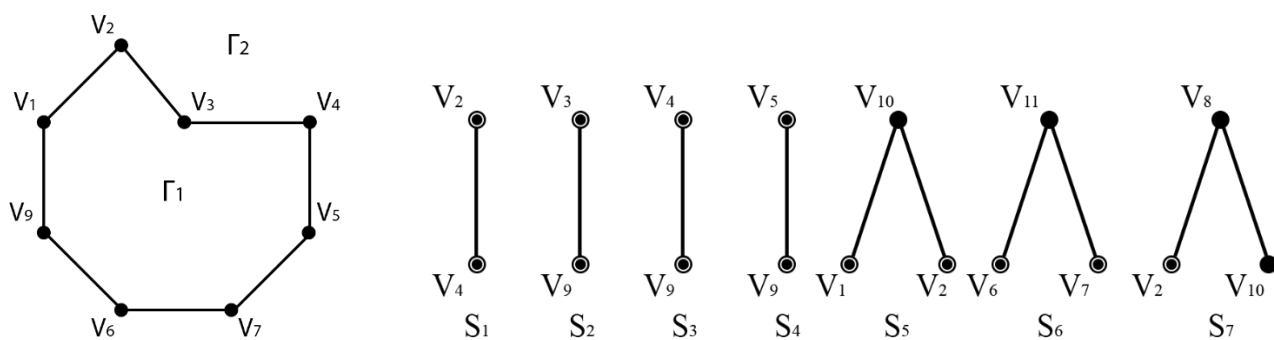
$$E = 18;$$

$$V = 11;$$

Підставивши в формулу отримаємо, що  $18 < 27$  що є вірним отже така розкладка існує.

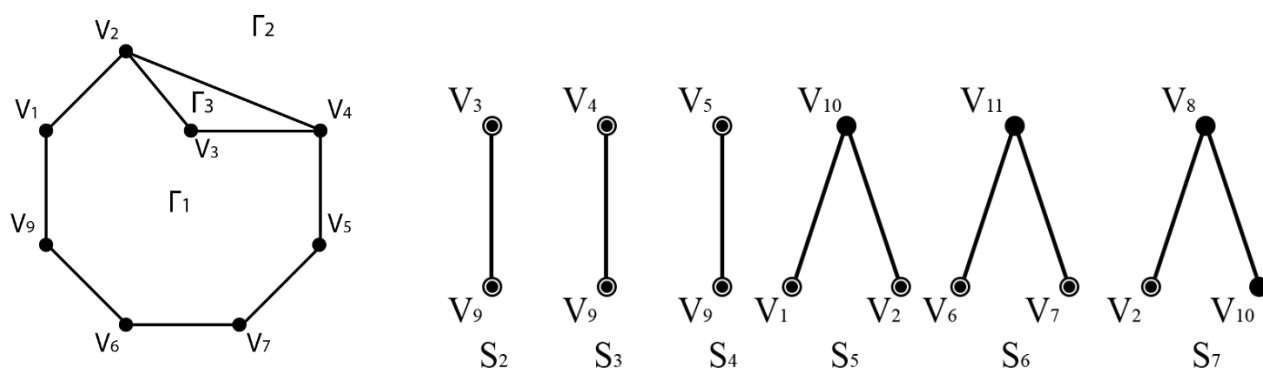
Побудова:

1.



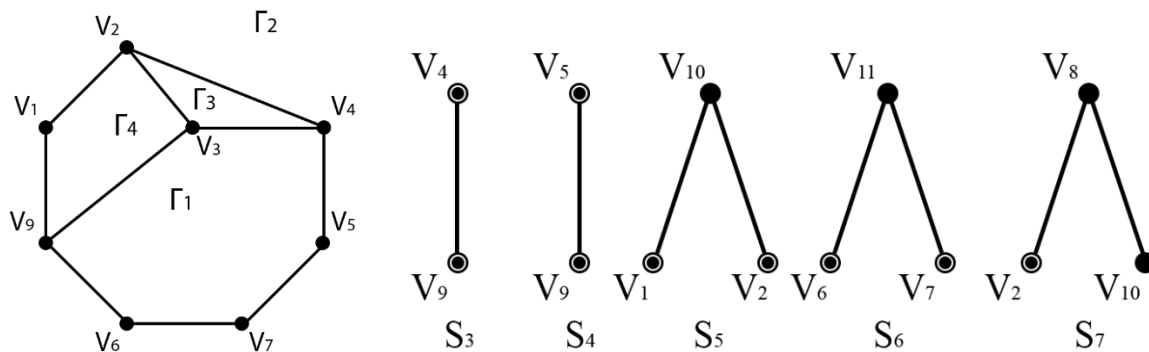
$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$	$S_6$	$S_7$
$\{1,2\}$	$\{1,2\}$	$\{1,2\}$	$\{1,2\}$	$\{1,2\}$	$\{1,2\}$	$\{1,2\}$

2.



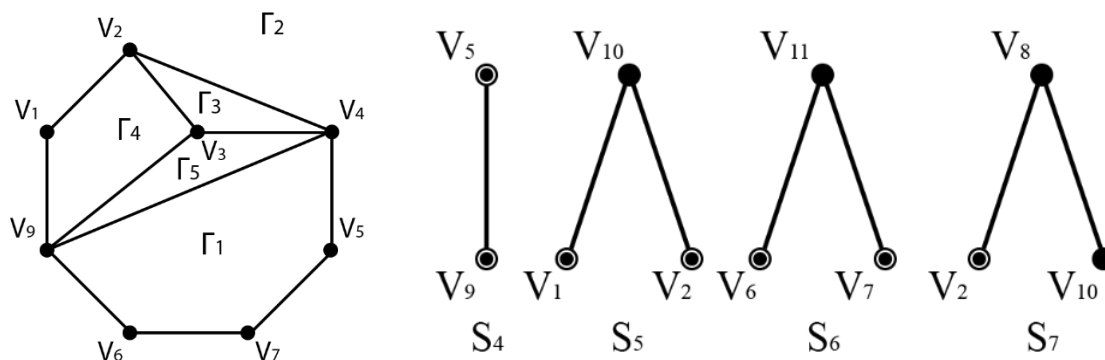
$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$	$S_6$	$S_7$
$\{1,2\}$	$\{1,2\}$	$\{1,2\}$	$\{1,2\}$	$\{1,2\}$	$\{1,2,3\}$

3.



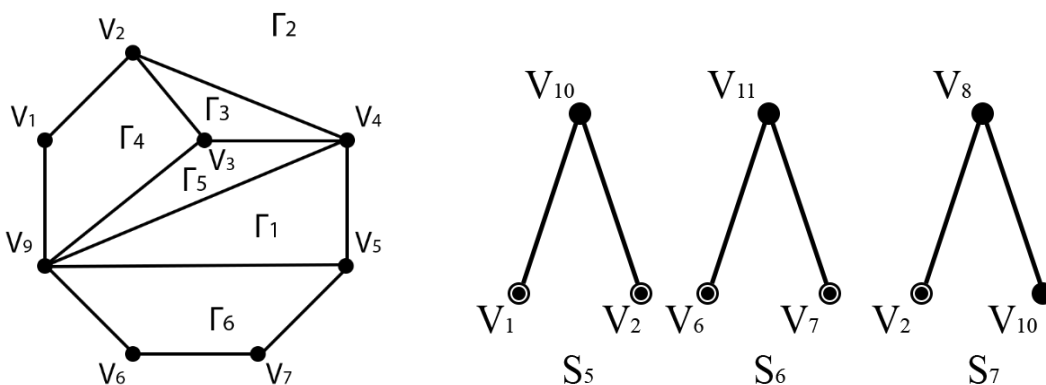
$S_3$	$S_4$	$S_5$	$S_6$	$S_7$
$\{1,2\}$	$\{1,2\}$	$\{2,4\}$	$\{1,2\}$	$\{2,3,4\}$

4.



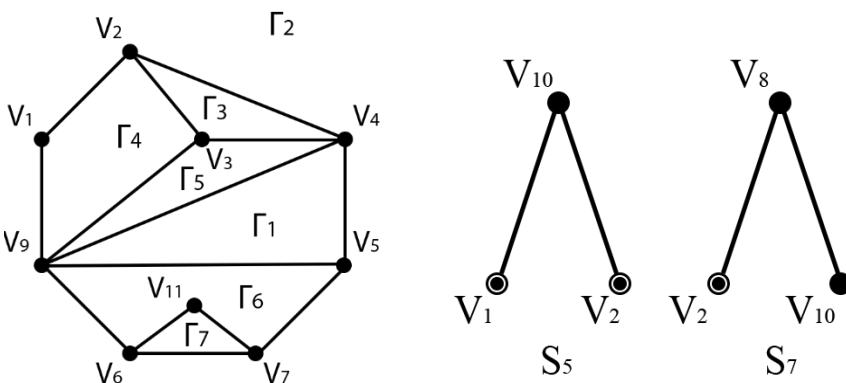
$S_4$	$S_5$	$S_6$	$S_7$
$\{1,2\}$	$\{2,4\}$	$\{1,2\}$	$\{2,3,4\}$

5.



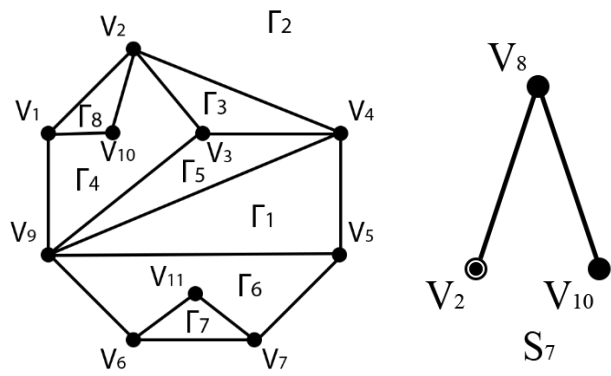
$S_5$	$S_6$	$S_7$
$\{2,4\}$	$\{2,6\}$	$\{2,3,4\}$

6.



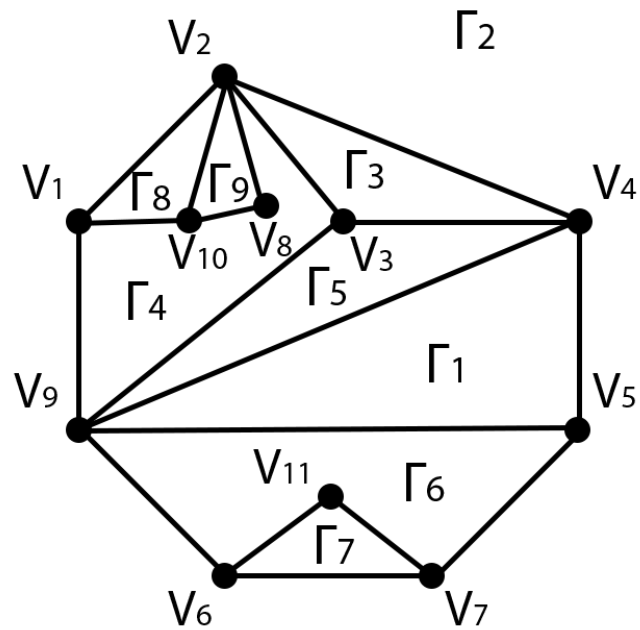
$S_5$	$S_7$
$\{2,4\}$	$\{2,3,4\}$

7.



$S_7$
$\{2,3,4\}$

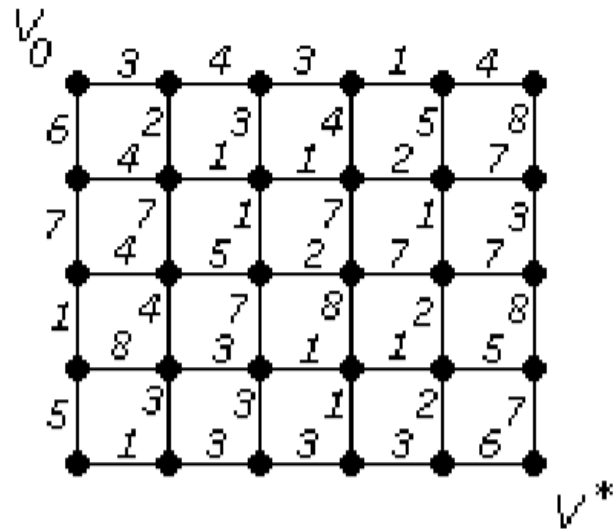
Отже укладка даного графа на площину набуде такого вигляду:



## Завдання №2

Написати програму, яка реалізує алгоритм Дейкстри знаходження найкоротшого шляху між парою вершин у графі. Протестувати розроблену програму згідно свого варіанту.

7.



Матриця суміжності:

[illegible]



Програма:

```
1  #include <bits/stdc++.h>
2  using namespace std;
3  ifstream fin;
4  int main()
5  {
6      int n,i,j;
7      cout<<"Input the number of vertexes:"<<endl;
8      cin>>n;
9      int a[n][n];
10     fin.open("Тест 5.txt");
11     for (i=0;i<n;i++)
12     {
13         for (j=0;j<n;j++)
14         {
15             fin>>a[i][j];
16         }
17     }
18     int vertindex[n]{-1};
19     int numbvectors=0;
20     for (i=0;i<n;i++)
21     {
22         for (j=0;j<n;j++)
23         {
24             if (a[i][j]!=0) numbvectors++;
25         }
26     }
27     int vert[n];
28     bool vertdot[n];
29     for (i=0;i<n;i++)
30     {
31         vert[i]=INT_MAX;
32         vertdot[i]=0;
33     }
34     vert[0]=0;
35     int siz=1;
36     int nmin,imin,jmin;
37     vertdot[0]=1;
38     while (numbvectors!=0)
39     {
40         nmin=INT_MAX;
41         for (i=0;i<n;i++)
```

```

42     {
43         if (vertdot[i]==1)
44         {
45             for (j=0;j<n;j++)
46             {
47                 if (vert[i]+a[i][j]<nmin&&a[i][j]!=0)
48                 {
49                     nmin=vert[i]+a[i][j];
50                     imin=i;
51                     jmin=j;
52                 }
53             }
54         }
55     }
56     if (vert[jmin]>nmin)
57     {
58         vert[jmin]=nmin;
59         vertindex[jmin]=imin;
60     }
61     vertdot[jmin]=1;
62     a[imin][jmin]=a[jmin][imin]=0;
63     numbvectors-=2;
64 }
65
66 int finish;
67 int way[n];
68 i=0;
69 cout<<"Input finish vertex: ";
70 cin>>finish;
71 cout<<"\nWeight = "<<vert[finish]<<endl;
72 cout<<"The way from start to finish:"<<endl;
73 while (finish!=0)
74 {
75     way[i]=finish;
76     finish=vertindex[finish];
77     i++;
78 }
79 way[i]=0;
80
81 for (i;i>=0;i--)
82 {
83     cout<<way[i];
84     if (i!=0) cout<<"->";
85 }
86 }

```

Результат:

```

Input the number of vertexes:
30

Weight = 20
The way from first to last:
0->1->7->8->9->10->16->22->28->29

```

Висновок:

На цій лабораторній роботі ми набули практичних вмінь та навичок з використання алгоритму Дейкстри.