

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

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота №5**

з дисципліни  
«Дискретна математика»

**Виконав:**  
студент групи КН-113  
Коваленко Антон  
**Викладач:**  
Мельникова Н.І.

Львів – 2019 р.

**Тема:** Знаходження найкоротшого маршруту за алгоритмом Дейкстри. Плоскі планарні графи

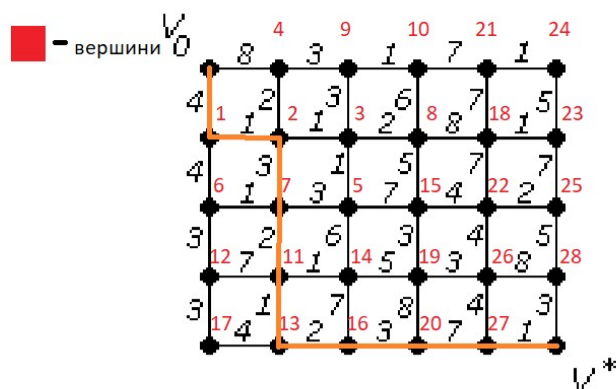
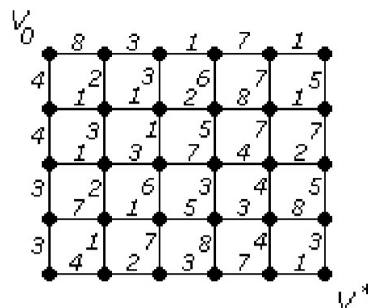
**Мета роботи:** набуття практичних вмінь та навичок з використання алгоритму Дейкстри.

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

**Завдання № 1.** Розв'язати на графах наступні 2 задачі:

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

13

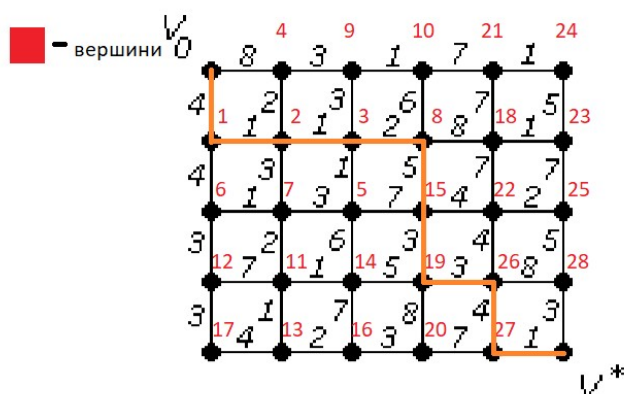


$V_1=4, V_2=5, V_3=6, V_4=7, V_5=7, V_6=8, V_7=8, V_8=8, V_9=9, V_{10}=10, V_{11}=10, V_{12}=11, V_{13}=11, V_{14}=11, V_{15}=13, V_{16}=13, V_{17}=14, V_{18}=16, V_{19}=16, V_{20}=16, V_{21}=17, V_{22}=17, V_{23}=17, V_{24}=18, V_{25}=19, V_{26}=19, V_{27}=23, V_{28}=24$

1) Найкоротший ланцюг №1:

$[V_0, V_1, V_2, V_7, V_{11}, V_{13}, V_{16}, V_{20}, V_{27}, V^*]$

Довжина ланцюга = 24.

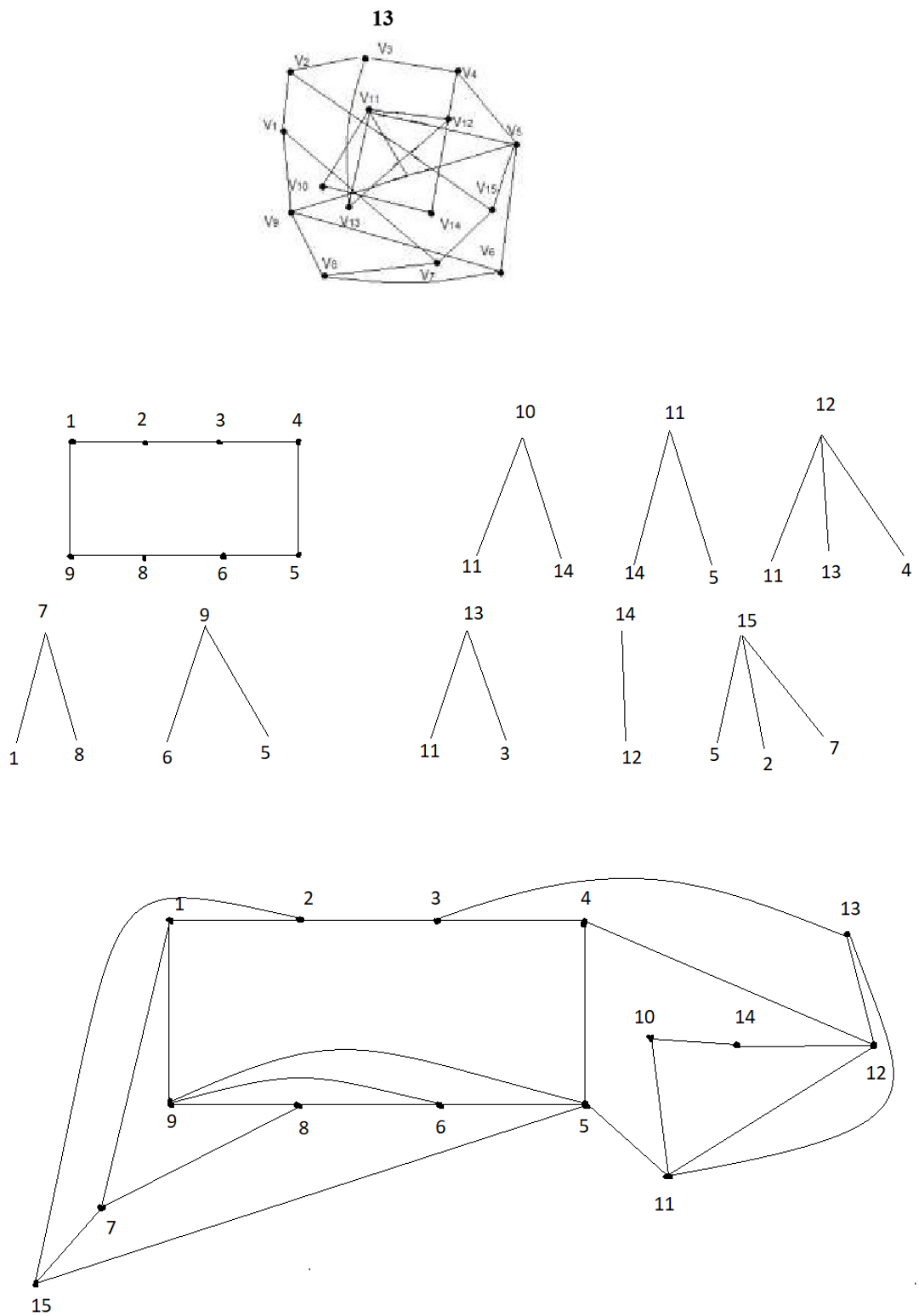


2) Найкоротший ланцюг №2:

$[V_0, V_1, V_2, V_3, V_8, V_{15}, V_{19}, V_{26}, V_{27}, V^*]$

Довжина ланцюга = 24.

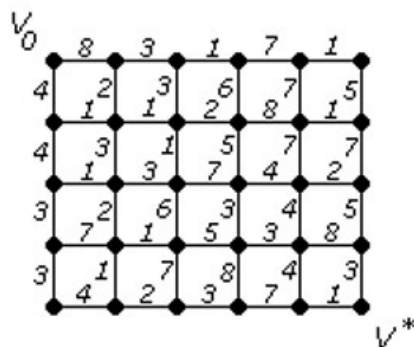
2. Зробити укладку графа у площині, або довести, що вона неможлива.



Граф укладнено.

**Завдання №2.** Написати програму, яка реалізує алгоритм Дейкстри знаходження найкоротшого шляху між парою вершин у графі. Протестувати розроблену програму на графі згідно свого варіанту.

13



Програмна реалізація:

```
#include <iostream>
#define siz 30

using namespace std;

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "ukr");
    int matrix[siz][siz];
    for(int i=0;i<siz;i++)
        for(int j=0;j<siz;j++)
            matrix[i][j]=0;
    int d,f,g;
    for(int k=0;k<49;k++){
        cout<<"введіть дві вершини:";
        cin>>d>>f;
        cout<<"ведіть вагу";
        cin>>g;
        matrix[d-1][f-1]=g;
        matrix[f-1][d-1]=g;
    }
    for(int i=0;i<siz;i++){
        for(int j=0;j<siz;j++){
            cout<<matrix[i][j]<<" ";
            cout<<endl;
        }
    }
    int st=0;
    int distance[siz],k,index,i,u;
    bool visited[siz];
    for(i=0;i<siz;i++)
    {
```

```

    distance[i]=999;
    visited[i]=false;
}
distance[st]=0;
for (k=0;k<siz-1;k++)
{
    int min=999;
    for (i=0;i<siz;i++)
        if (!visited[i]&&distance[i]<=min)
        {
            min=distance[i];
            index=i;
        }
    u=index;
    visited[u]=true;
    for(i=0;i<siz;i++)
        if(!visited[i]&&matrix[u][i]&&distance[u]!=999&&distance[u]+matrix[u][i]<distance[i])
            distance[i]=distance[u]+matrix[u][i];
}
cout<<"База шляху для всіх точок: \t\n";
for(i=0;i<siz;i++)
    if(distance[i]!=999)
        cout<<st+1<<" --> "<<i+1<<" = "<<distance[i]<<endl;

int arr[siz];
int last=29;
arr[0]=last+1;
int b=1;
int weight=distance[last];
while(last>0){
    for(int i=0;i<siz;i++)
        if(matrix[last][i]!=0)
        {
            int weight1=weight-matrix[last][i];
            if(weight1==distance[i])
            {
                weight=weight1;
                last=i;
                arr[b]=i+1;
                b++;
            }
        }
}
cout<<"Найкоротший шлях від вершини 1 до вершини 30:\n";
}
cout<<"1";
for(int i=8;i>=0;i--)
    cout<<"-->"<<arr[i];
return 0;
}

```

### Результат виконання:

[illegible]

Вага шляху для всіх точок:

$$\begin{aligned} 1 &\rightarrow 1 = 0 \\ 1 &\rightarrow 2 = 4 \\ 1 &\rightarrow 3 = 5 \\ 1 &\rightarrow 4 = 6 \\ 1 &\rightarrow 5 = 7 \\ 1 &\rightarrow 6 = 7 \\ 1 &\rightarrow 7 = 8 \\ 1 &\rightarrow 8 = 8 \\ 1 &\rightarrow 9 = 8 \\ 1 &\rightarrow 10 = 9 \\ 1 &\rightarrow 11 = 10 \\ 1 &\rightarrow 12 = 10 \\ 1 &\rightarrow 13 = 11 \\ 1 &\rightarrow 14 = 11 \\ 1 &\rightarrow 15 = 11 \\ 1 &\rightarrow 16 = 13 \\ 1 &\rightarrow 17 = 13 \\ 1 &\rightarrow 18 = 14 \\ 1 &\rightarrow 19 = 16 \\ 1 &\rightarrow 20 = 16 \\ 1 &\rightarrow 21 = 16 \\ 1 &\rightarrow 22 = 17 \\ 1 &\rightarrow 23 = 17 \\ 1 &\rightarrow 24 = 17 \\ 1 &\rightarrow 25 = 18 \\ 1 &\rightarrow 26 = 19 \\ 1 &\rightarrow 27 = 19 \\ 1 &\rightarrow 28 = 23 \\ 1 &\rightarrow 29 = 24 \end{aligned}$$
$$1 \rightarrow 30 = 24$$

Найкоротший шлях від вершини 1 до вершини 30:  
1-->2-->3-->8-->12-->14-->17-->21-->28-->30

Висновок:

На лабораторній роботі я навчився знаходити найкоротший шлях за алгоритмом Дейкстри та вивчив плоскі і планарні графи.