

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



Кафедра: САП

Звіт до виконаної лабораторної роботи №2
з дисципліни “Дискретна математика”
на тему: " Використання Maple для роботи з графами"

Виконав:

студент групи ПП-16

Якіб'юк Ігор

Прийняв:

Асистент каф. САП

Іванина В. В.

Львів - 2023

Лабораторна робота № 2

Мета роботи: Мета роботи – оволодіти початковими навичками роботи з пакетом GraphTheory системи Maple.

Хід роботи: Варіант 29

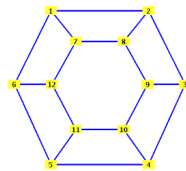
Завдання 4.1:

Завдання 4.1. Нарисуйте в Maple заданий неорієнтований граф та виконайте такі завдання:

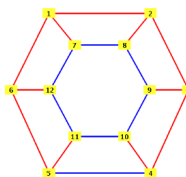
- виведіть список вершин та ребер графа;
- визначте кількість вершин та ребер у графі;
- визначте каркас (кістяк) графа та зафарбуйте його в інший колір (червоний, зелений, жовтий тощо);
- додайте до графа одну вершину і три ребра;
- перетворіть заданий граф в орієнтований, задайте вагові коефіцієнти ребер та виведіть їх у вигляді матриці.

Результат виконаної роботи прикріплено скріншотами:

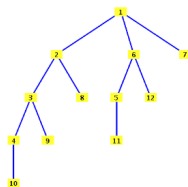
```
> with(GraphTheory) :
> VP := [[-0.51, 1.47], [0.51, 1.47], [0.89, 0.7], [0.51, -0.14], [-0.51, -0.14], [-0.89, 0.7], [-0.25, 1.15], [0.25, 1.15], [0.5, 0.7], [0.25, 0.23], [-0.25, 0.23], [-0.5, 0.7]];
      VP := [[-0.51, 1.47], [0.51, 1.47], [0.89, 0.7], [0.51, -0.14], [-0.51, -0.14], [-0.89, 0.7], [-0.25, 1.15], [0.25, 1.15], [0.5, 0.7], [0.25, 0.23], [-0.25, 0.23], [-0.5, 0.7]]
> G := Graph({{1, 2}, {2, 3}, {3, 4}, {4, 5}, {5, 6}, {6, 1}, {7, 8}, {8, 9}, {9, 10}, {10, 11}, {11, 12}, {12, 7}, {1, 7}, {8, 2}, {9, 3}, {10, 4}, {11, 5}, {12, 6}});
      G := Graph 147: an undirected unweighted graph with 12 vertices and 18 edge(s)
> SetVertexPositions(G, VP);
> DrawGraph(G);
```



```
> Edges(G);
      {{1, 2}, {1, 6}, {1, 7}, {2, 3}, {2, 8}, {3, 4}, {3, 9}, {4, 5}, {4, 10}, {5, 6}, {5, 11}, {6, 12}, {7, 8}, {7, 12}, {8, 9}, {9, 10}, {10, 11}, {11, 12}}
> Vertices(G);
      [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]
> NumberOfEdges(G);
      18
> NumberOfVertices(G);
      12
> spanTree := SpanningTree(G);
      spanTree := Graph 148: an undirected unweighted graph with 12 vertices and 11 edge(s)
> HighlightEdges(G, spanTree, red);
> DrawGraph(G);
```



```
> DrawGraph(spanTree, style = tree);
```



```
>
> G := AddVertex(G, a);
```

G := Graph 149: an undirected unweighted graph with 13 vertices and 18 edge(s)

(8)

```
> VP2 := [[-0.51, 1.47], [0.51, 1.47], [0.89, 0.7], [0.51, -0.14], [-0.51, -0.14], [-0.89, 0.7], [-0.25, 1.15], [0.25, 1.15], [0.5, 0.7], [0.25, 0.23], [-0.25, 0.23], [-0.5, 0.7], [0.9, 2]];
VP2 := [[-0.51, 1.47], [0.51, 1.47], [0.89, 0.7], [0.51, -0.14], [-0.51, -0.14], [-0.89, 0.7], [-0.25, 1.15], [0.25, 1.15], [0.5, 0.7], [0.25, 0.23], [-0.25, 0.23], [-0.5, 0.7], [0.9, 2]]
```

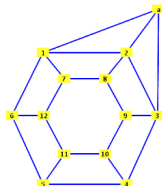
(9)

```
> G := Graph({{1, 2}, {2, 3}, {3, 4}, {4, 5}, {5, 6}, {6, 1}, {7, 8}, {8, 9}, {9, 10}, {10, 11}, {11, 12}, {12, 7}, {1, 7}, {8, 2}, {9, 3}, {10, 4}, {11, 5}, {12, 6}, {a, 1}, {a, 2}, {a, 3}});
```

G := Graph 150: an undirected unweighted graph with 13 vertices and 21 edge(s)

(10)

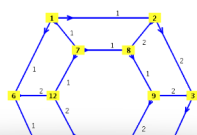
```
> SetVertexPositions(G, VP2);
> DrawGraph(G);
```



```
> G := Digraph(W, {{1, 2}, 1}, {{2, 3}, 2}, {{3, 4}, 1}, {{4, 5}, 1}, {{5, 6}, 1}, {{6, 1}, 1}, {{7, 8}, 1}, {{8, 9}, 1}, {{9, 10}, 2}, {{10, 11}, 2}, {{11, 12}, 2}, {{12, 7}, 1}, {{1, 7}, 1}, {{8, 2}, 2}, {{9, 3}, 2}, {{10, 4}, 1}, {{11, 5}, 1}, {{12, 6}, 2}});
```

G := Graph 5: a directed weighted graph with 12 vertices and 18 arc(s)

```
> SetVertexPositions(G, VP);
> DrawGraph(G);
```



```
> WeightMatrix(G);
```

```
> ;
> _CMRTS:=interface(rtablesize=infinity): (12); interface(rt
```

Browse Matrix											
Table Image Options											
1	2	3	4	5	6	7					
1	0	1	0	0	0	1	1				
2	0	0	2	0	0	0	0				
3	0	0	0	1	0	0	0				
4	0	0	0	0	1	0	0				
5	0	0	0	0	0	1	0				
6	0	0	0	0	0	0	0				
7	0	0	0	0	0	0	0				
8	0	0	0	0	0	0	0				
9	0	0	0	0	0	0	0				
10	0	0	0	0	0	0	0				
11	0	0	0	0	0	0	0				
12	0	0	0	0	0	0	0				

Завдання 4.2:

Завдання 4.2. У змаганнях з волейболу беруть участь N команд. Нарисуйте граф, в якому вершинами є команди, а ребрами – ігри, зіграні між командами:

а) до початку змагань;

б) якщо відомо, що зіграли між собою команди з множини $\{M\}$;

в) якщо змагання закінчились.

29. $N = 7$.

a) $M = \{a \rightarrow b, d, g;$

$b \rightarrow c, e, f;$

$c \rightarrow e, f;$

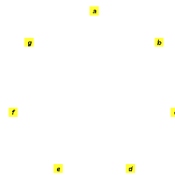
$d \rightarrow f, g\}$.

Виконання прикріплено скріншотом:

> $N1 := \text{Graph}([a, b, c, d, e, f, g]);$

$N1 := \text{Graph 152: an undirected unweighted graph with 7 vertices and 0 edge(s)}$

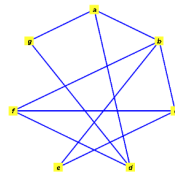
> $\text{DrawGraph}(N1);$



> $N2 := \text{Graph}(\{\{a, b\}, \{a, d\}, \{a, g\}, \{b, c\}, \{b, e\}, \{b, f\}, \{c, e\}, \{c, f\}, \{d, f\}, \{d, g\}\});$

$N2 := \text{Graph 153: an undirected unweighted graph with 7 vertices and 10 edge(s)}$

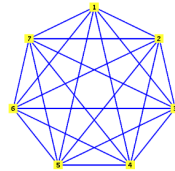
> $\text{DrawGraph}(N2);$



> $N3 := \text{CompleteGraph}(7);$

$N3 := \text{Graph 154: an undirected unweighted graph with 7 vertices and 21 edge(s)}$

> $\text{DrawGraph}(N3);$



Завдання 4.3:

Завдання 4.3. Нарисуйте графи, які відповідають великим літерам із множини $\{L\}$.

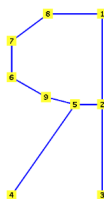
29. $L = \{\text{Я}, \text{Т}\}$.

Виконання прикріплено скріншотом:

```

> FirstLetterVP := [[1, 1], [1, 0], [1, -1], [0, -1], [0.7, 0], [0, 0.3], [0, 0.7], [0.4, 1], [0.38, 0.08]];
FirstLetterVP := [[1, 1], [1, 0], [1, -1], [0, -1], [0.7, 0], [0, 0.3], [0, 0.7], [0.4, 1], [0.38, 0.08]]
> FirstLetter := Graph({{1, 2}, {2, 3}, {4, 5}, {6, 7}, {7, 8}, {8, 1}, {5, 2}, {6, 9}, {5, 9}});
FirstLetter := Graph 155: an undirected unweighted graph with 9 vertices and 9 edge(s)
> SetVertexPositions(FirstLetter, FirstLetterVP);
> DrawGraph(FirstLetter);

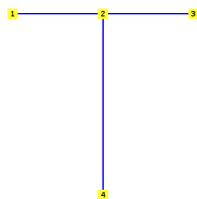
```



```

> SecondLetterVP := [[-1, 1], [0, 1], [1, 1], [0, -1]];
SecondLetterVP := [[-1, 1], [0, 1], [1, 1], [0, -1]]
> SecondLetter := Graph({{1, 2}, {2, 3}, {2, 4}});
SecondLetter := Graph 156: an undirected unweighted graph with 4 vertices and 3 edge(s)
> SetVertexPositions(SecondLetter, SecondLetterVP);
> DrawGraph(SecondLetter);

```



```

>

```

Висновок: На даній лабораторній роботі я ознайомився з можливостями пакету GraphTheory в Maple. Дослідив методичку і документацію Maple стосовно роботи з функціями і властивостями цього пакету. Будував граф за допомогою координат. Дізнався що таке кістяк Графа і як його знаходити за допомогою SpanningTree(). Розв'язав практичне завдання за допомогою графів. І зміг попрактикуватися, малюючи літери за допомогою графів. Виконана робота прикріплена скріншотами вище.