

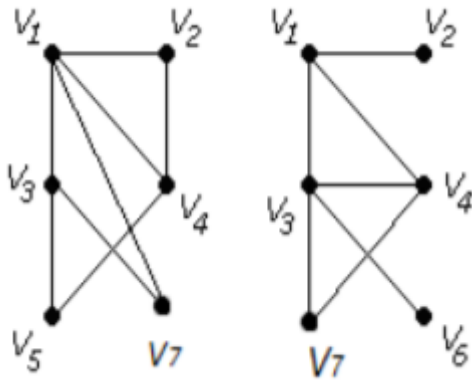
## Лабораторна робота №4

**Тема: Основні операції над графами. Знаходження остова мінімальної ваги за алгоритмом Прима-Краскала.**

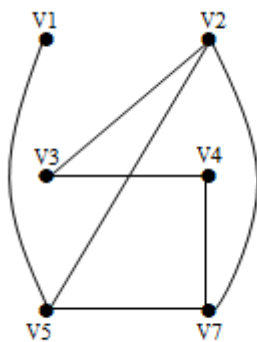
Варіант №9

**Завдання 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.



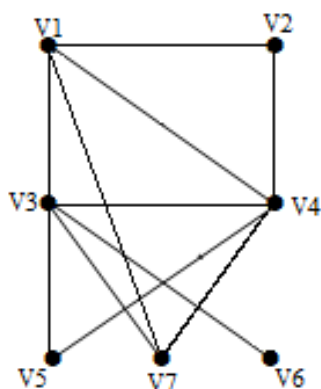
1) Доповнення:



	1	2	3	4	5	7
1	0	1	1	1	0	1
2	1	0	0	1	0	0
3	1	0	0	0	1	1
4	1	1	0	0	1	0
5	0	0	1	1	0	0
7	1	0	1	0	0	0

					ЖДТУ.19.125.9.000 – Лр4						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Сірик А. Ю.			Звіт з лабораторної роботи №4			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.		Колос К.Р.							1	6	
Керівник		Морозов А.В.						ФІКТ Гр. КБ-2-2			
Н. контр.											
Зав. каф		Єфіменко. А.А.									

2) Об'єднання:

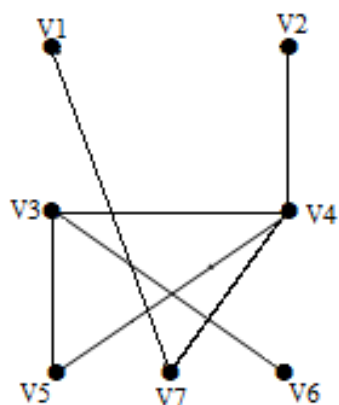


3) Кільцева сума  $G = G1 + G2$

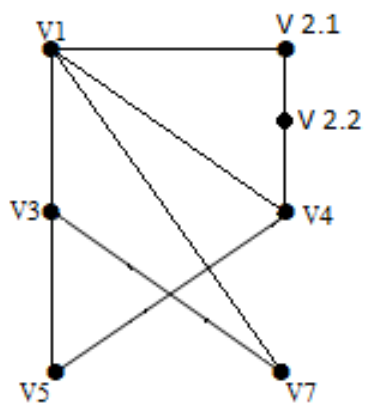
$G1 = \langle V, E \rangle$ :  $V = \{V1, V2, V3, V4, V5, V7\}$ ,  $E = \{(V1, V2), (V1, V3), (V1, V4), (V1, V7), (V2, V4), (V3, V5), (V3, V7), (V4, V5)\}$

$G2 = \langle V, E \rangle$ :  $V = \{V1, V2, V3, V4, V5, V6\}$ ,  $E = \{(V1, V2), (V1, V3), (V1, V4), (V3, V4), (V3, V6), (V3, V7), (V4, V7)\}$

$G = \langle V, E \rangle$ :  $V = \{V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7\}$ ,  $E = \{(V1, V7), (V2, V4), (V3, V5), (V4, V5), (V3, V4), (V3, V6), (V4, V7)\}$

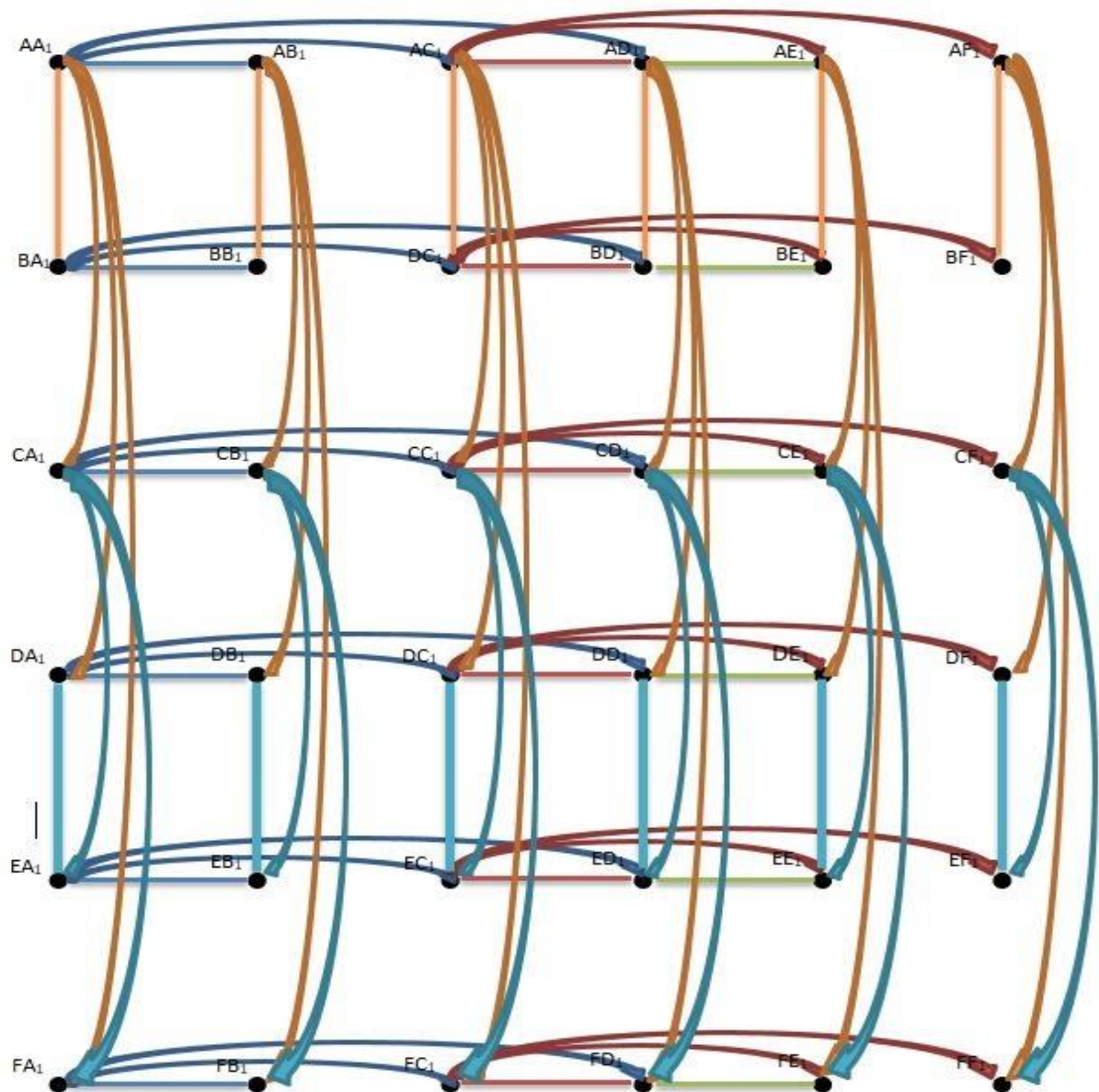


4) Розщеплення:



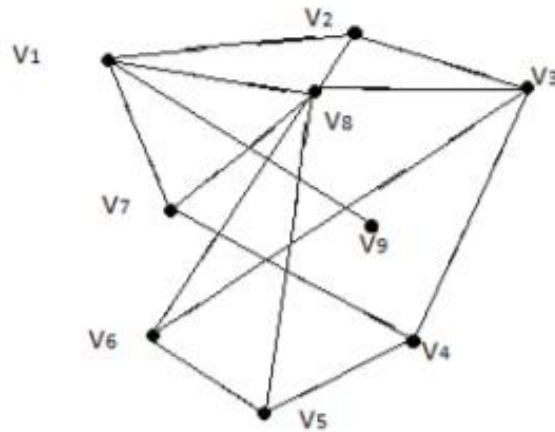
## 5) Добуток:

0 1 2 3 4 5



		Сірик А. Ю.			ЖДТУ.19.125.9.000 – Лр4	Арк.
		Колос К.Р.				3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

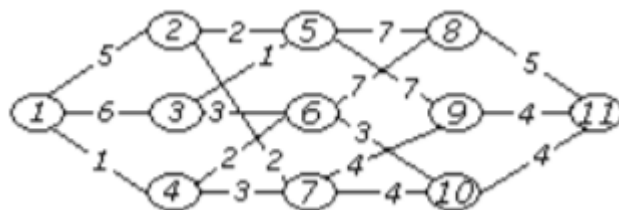
**Завдання 2:** Знайти таблицю суміжності та діаметр графа.



$V_9-V_1-V_7-V_4-V_5-V_6-V_3-V_2-V_8$

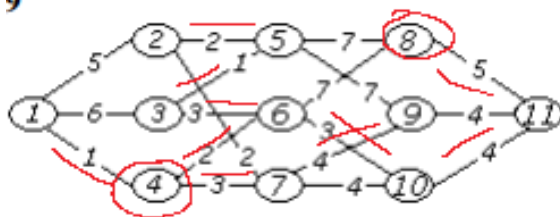
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	0	0	0	0	1	1	1
2	1	0	1	0	0	0	0	1	0
3	0	1	0	1	0	1	0	1	0
4	0	0	1	0	1	0	1	0	0
5	0	0	0	1	0	1	0	1	0
6	0	0	1	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	1	0	0	0	1	0
8	1	1	1	0	1	1	1	0	0
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0

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



1) Метод Прима:

9

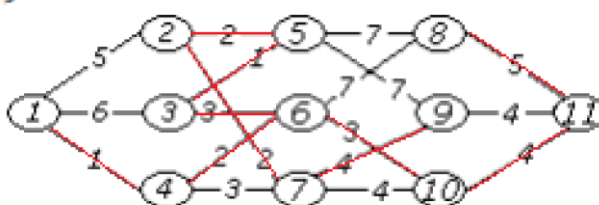


Мінімальне остове дерево = 27

2) Метод Краскала:

Ребро	1,4	3,5	2,5	2,7	4,6	3,6	4,7	6,10	7,9	9,11	10,11	1,2	8,11
Вага	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5
Ребро	1,3	5,8	5,9	6,8									
Вага	6	7	7	7									

9



Мінімальне остове дерево = 27

**Завдання 2:** Написати програму, яка реалізує алгоритм знаходження остового дерева мінімальної ваги за алгоритмом Прима чи Краскала. Етапи розв'язання задачі виводити на екран. Протестувати розроблену програму на задачі 3 із завдання № 1.

Лістинг коду:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Text;

namespace KMD4
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            Console.OutputEncoding = Encoding.Unicode;
            Console.InputEncoding = Encoding.Unicode;

            int n, m;
            Console.Write("Введіть кількість вершин:");
            n = int.Parse(Console.ReadLine());
            Console.WriteLine("-----");
            Console.Write("Введіть кількість ребер:");
            m = int.Parse(Console.ReadLine());
            Console.WriteLine("-----");
            int[,] matrix = new int[n, n];
            Console.WriteLine("Введення здійснюйте в форматі: 1 вершина,2 верши-на,вага.");
            for (int i = 1; i <= m; i++)
            {
                Console.Write($"Введіть вершини {i} ребра та його вагу: ");
                string[] vrt = Console.ReadLine().Split(',');
                int a = int.Parse(vrt[0]);
                int b = int.Parse(vrt[1]);
                matrix[a - 1, b - 1] = int.Parse(vrt[2]);
                matrix[b - 1, a - 1] = int.Parse(vrt[2]);
            }
            Console.WriteLine("-----");
            Console.WriteLine("Матриця суміжності графа:");
            for (int i = 0; i < matrix.GetLength(0); i++)
            {
                for (int j = 0; j < matrix.GetLength(1); j++)
                {
                    Console.Write($"{matrix[i, j],4}");
                }
                Console.WriteLine();
            }
            Console.WriteLine("-----");
            PrimMethod(matrix, n);
            void PrimMethod(int[,] mtrx, int n_count)
            {
                List<int> vrt_2 = new List<int>();
                bool[] used = new bool[n_count];
                for (int i = 0; i < used.Length; i++)
                    used[i] = false;
                used[0] = true;
                int sum = 0;
                int existVertex = 0, newVertex = 0;
                for (int k = 0; k < mtrx.GetLength(0) - 1; k++)
                {
                    int min = int.MaxValue;
                    for (int i = 0; i < mtrx.GetLength(0); i++)
                    {
                        if (!used[i])
                            continue;
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

		Сірик А. Ю.			ЖДТУ.19.125.9.000 – Лр4	Арк.
		Колос К.Р.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

```

for (int j = 0; j < mtrx.GetLength(1); j++)
{
    if (mtrx[i, j] != 0 && !used[j])
        vrt_2.Add(j);
}
for (int j = 0; j < vrt_2.Count; j++)
{
    if (mtrx[i, vrt_2[j]] < min)
    {
        min = mtrx[i, vrt_2[j]];
        existVertex = i;
        newVertex = vrt_2[j];
    }
}
vrt_2.Clear();
}
used[newVertex] = true;
sum += min;
Console.WriteLine($"{k + 1}. ({existVertex + 1},{newVertex + 1})");
}
Console.WriteLine("-----");
Console.WriteLine($"Мінімальне остове дерево (за методом Прима) = {sum}");
}
Console.ReadKey();
}
}
}

```

```

Введіть кількість вершин:11
-----
Введіть кількість ребер:18
-----
Введення здійснюйте в форматі: 1 вершина,2 вершина,вага.
Введіть вершини 1 ребра та його вагу: 1, 2, 5
Введіть вершини 2 ребра та його вагу: 1, 3, 6
Введіть вершини 3 ребра та його вагу: 1, 4, 1
Введіть вершини 4 ребра та його вагу: 2, 5, 2
Введіть вершини 5 ребра та його вагу: 2, 7, 2
Введіть вершини 6 ребра та його вагу: 3, 5, 1
Введіть вершини 7 ребра та його вагу: 3, 6, 3
Введіть вершини 8 ребра та його вагу: 4, 6, 2
Введіть вершини 9 ребра та його вагу: 4, 7, 3
Введіть вершини 10 ребра та його вагу: 5, 8, 7
Введіть вершини 11 ребра та його вагу: 5, 9, 7
Введіть вершини 12 ребра та його вагу: 6, 8, 7
Введіть вершини 13 ребра та його вагу: 6, 10, 3
Введіть вершини 14 ребра та його вагу: 7, 9, 4
Введіть вершини 15 ребра та його вагу: 7, 10, 4
Введіть вершини 16 ребра та його вагу: 8, 11, 5
Введіть вершини 17 ребра та його вагу: 9, 11, 4
Введіть вершини 18 ребра та його вагу: 10, 11, 4
-----
Матриця суміжності графа:
0 5 6 1 0 0 0 0 0 0 0
5 0 0 0 2 0 2 0 0 0 0
6 0 0 0 1 3 0 0 0 0 0
1 0 0 0 0 2 3 0 0 0 0
0 2 1 0 0 0 0 7 7 0 0
0 0 3 2 0 0 0 7 0 3 0
0 2 0 3 0 0 0 0 4 4 0
0 0 0 0 7 7 0 0 0 0 5
0 0 0 0 7 0 4 0 0 0 4
0 0 0 0 0 3 4 0 0 0 4
0 0 0 0 0 0 0 5 4 4 0
-----
1. (1,4)
2. (4,6)
3. (4,7)
4. (7,2)
5. (2,5)
6. (5,3)
7. (6,10)
8. (7,9)
9. (9,11)
10. (11,8)
-----
Мінімальне остове дерево (за методом Прима) = 27

```

		Сірик А. Ю.			ЖДТУ.19.125.9.000 – Лр4	Арк.
		Колос К.Р.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7