

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ



ЗВІТ

Про виконання лабораторної роботи № 4

З дисципліни

«Дискретна математика»

Студентки групи ІТ-11

Проців Роксолани Василівни

Прийняв викладач

Юринець Р.В.

Графи

Мета роботи: Вивчення основних властивостей графів, способів подання графів, шляхів та циклів, обходу графі, розфарбовування графів, набуття практичних навичок програмування алгоритмів, що базуються на графах.

Хід роботи:

Варіант №20

Завдання 1: Неорієнтований граф на 6 вершинах заданий вектором R_{mn} (табл. 1), де m та n – номери вершин графа, $m = \overline{1,6}$ та $n = \overline{1,6}$. Елементи вектора R_{mn} відповідають кількості ребер між відповідними вершинами m та n .

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 5 |
| n | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 3 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 |
| R_{mn} | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 |

Для заданого графа необхідно:

1. Побудувати матрицю суміжності та матрицю інцидентності для заданого графа. Намалювати граф.
2. Визначити тип графа.
3. Виписати усі ейлерові та гамільтонові ланцюги та цикли (якщо є). Відповідь обґрунтувати.
4. Визначити хроматичне число та реберне хроматичне число графа.
5. Розфарбувати вершини та ребра графа

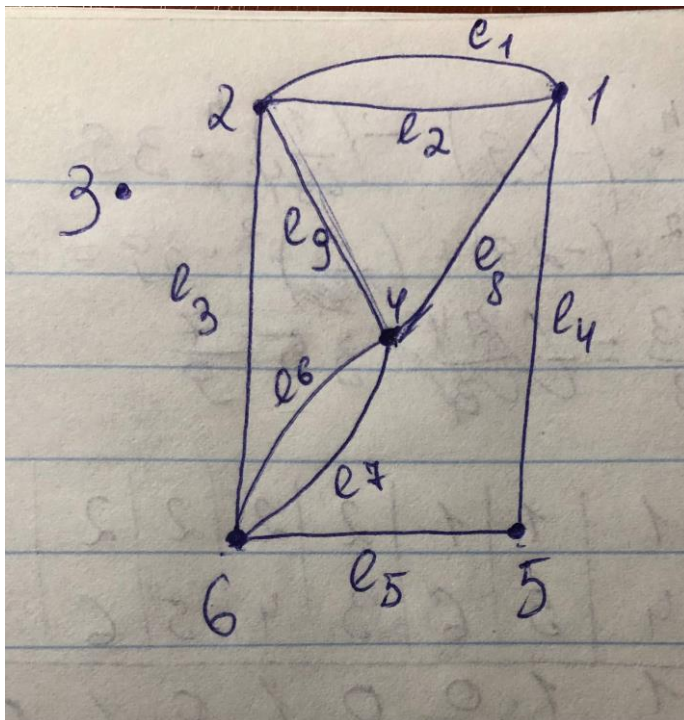
Розв'язок:

1. Матриця суміжності:

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 6 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 |

Матриця інцидентності:

| | e_1 | e_2 | e_3 | e_4 | e_5 | e_6 | e_7 | e_8 | e_9 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| v_1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| v_2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| v_3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v_4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| v_5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v_6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |



```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int main()
{
    int x, y, w, chromatic;
    int summond[6];
    int m[15] = { 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 5 };
    int n[15] = { 2, 3, 4, 5, 6, 3, 4, 5, 6, 4, 5, 6, 5, 6, 6 };
}
```

```

int contiguity[6][6];
int Rmn[15] = { 2, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 2, 1 };
cout << "Input values:\n2 0 1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 2 1" << endl;
int k = 0, j = 0, z = -1;
for (int i = 0; i <= 5; i++)
{
    z += 1;
    for (j = z; j <= 5; j++)
    {
        if (i == j)
        {
            contiguity[i][j] = 0;
        }
        else
        {
            contiguity[i][j] = Rmn[k];
            contiguity[j][i] = Rmn[k++];
        }
    }
}
cout << "\nMatrix of contiguity:\n\n";
for (int i = 0; i <= 5; i++)
    for (int k = 0, j = 0; j <= 5; j++)
    {
        cout << contiguity[i][j] << " ";
        if (j == 5) cout << "\n";
    }
_getch();
}

```

C:\Users\User\source\repos\дискретна\Dyskretna4\Debug\Dyskretna4.exe

Input values:
2 0 1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 2 1

Matrix of contiguity:

```

0 2 0 1 1 0
2 0 0 1 0 1
0 0 0 0 0 0
1 1 0 0 0 2
1 0 0 0 0 1
0 1 0 2 1 0

```

2. Тип графа: неорієнтовний мультиграф

3. Ейлерові цикли:

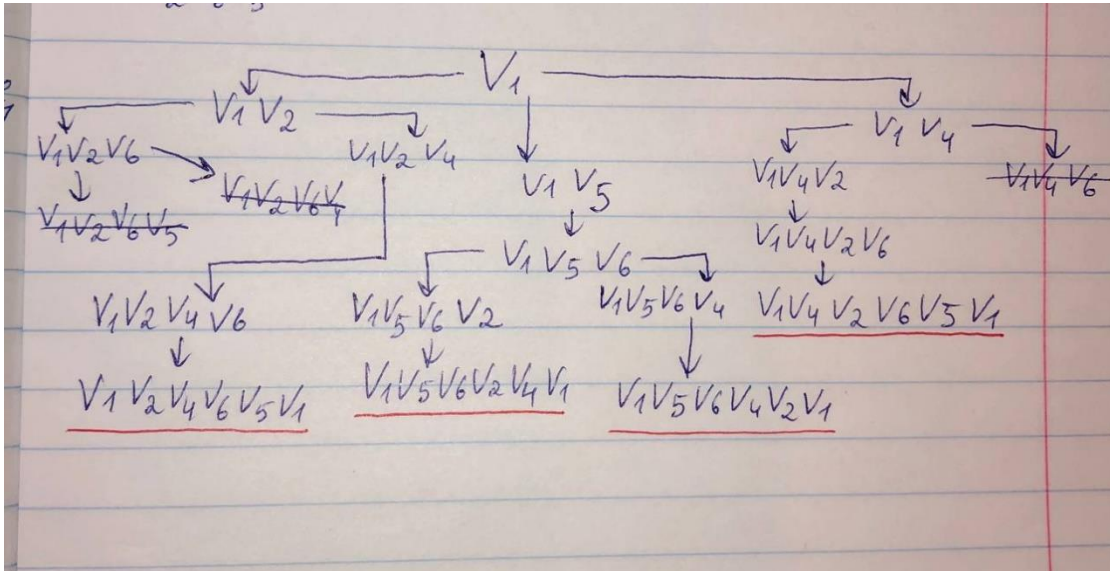
$$e_1(1,2) \rightarrow e_2(2,1) \rightarrow e_8(1,4) \rightarrow e_9(4,2) \rightarrow e_3(2,6) \rightarrow e_6(6,4) \rightarrow e_7(4,6) \rightarrow e_5(6,5) \rightarrow e_4(5,1)$$

$$e_1(1,2) \rightarrow e_2(2,1) \rightarrow e_4(1,5) \rightarrow e_5(5,6) \rightarrow e_7(6,4) \rightarrow e_6(4,6) \rightarrow e_3(6,2) \rightarrow e_9(2,4) \rightarrow e_8(4,1)$$

$e_4(1,5) \rightarrow e_5(5,6) \rightarrow e_3(6,2) \rightarrow e_9(2,4) \rightarrow e_6(4,6) \rightarrow e_7(6,4) \rightarrow e_8(4,1) \rightarrow e_2(1,2) \rightarrow e_1(2,1)$

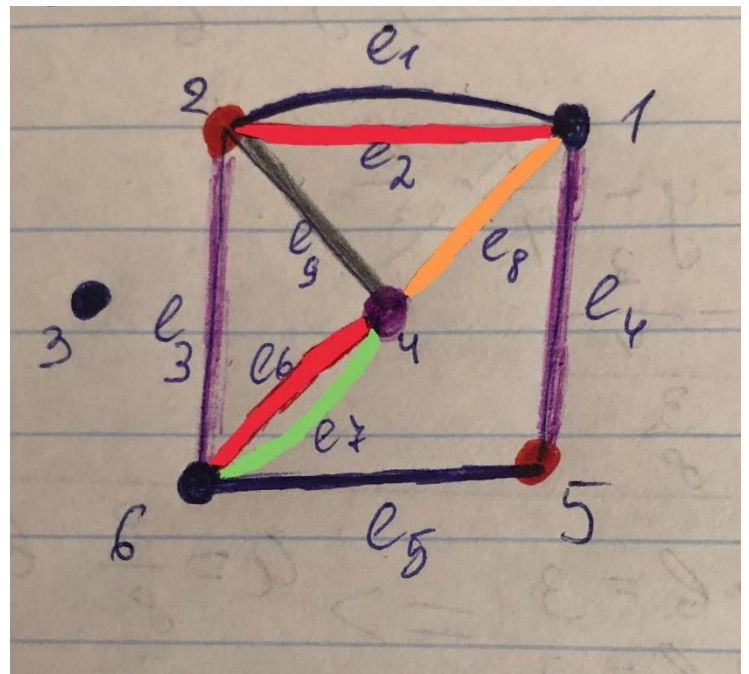
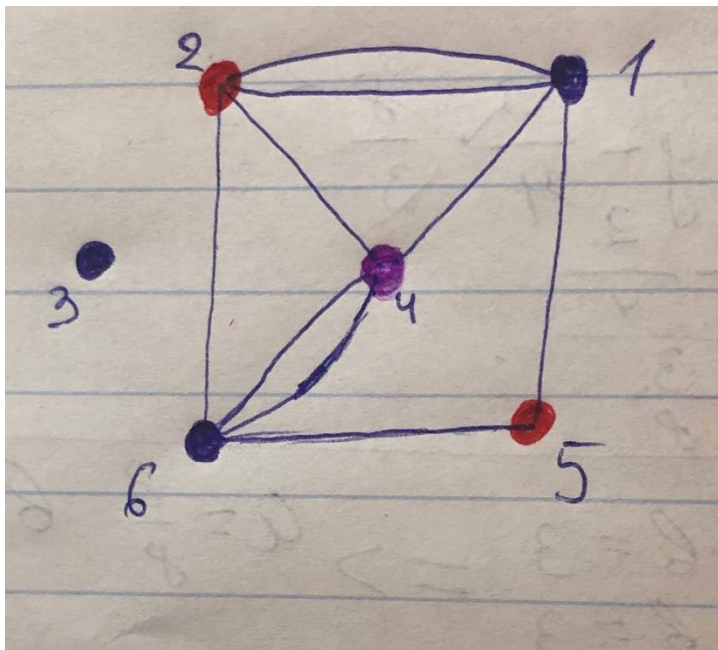
$e_4(1,5) \rightarrow e_5(5,6) \rightarrow e_7(6,4) \rightarrow e_6(4,6) \rightarrow e_3(6,2) \rightarrow e_9(2,4) \rightarrow e_8(4,1) \rightarrow e_2(1,2) \rightarrow e_1(2,1)$

Якщо не враховувати 3 ізольовану вершину, тоді оскільки степінь всіх вершин є парним, то у графа є такі гальмітонові цикли:

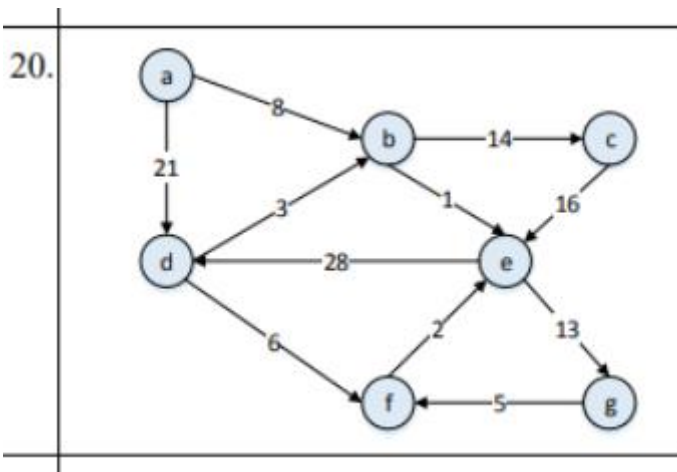


4. Хроматичне число = 3

Хроматичне реберне число = 6



Завдання 2 За алгоритмом Дейкстри знайти найкоротші віддалі від вершини а до вершини г графа з табл. 2.



| | b | c | d | e | f | g |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| a | 8 | ∞ | 21 | ∞ | ∞ | ∞ |
| b (8) | 0 | 22 | ∞ | 9 | ∞ | ∞ |
| e (9) | ∞ | ∞ | 37 | 0 | ∞ | 22 |

Відповідь: найкоротший шлях – abeg = 22

Висновок: я вивчила основні властивості графів, способи подання графів, шляхів та циклів, обходу графів, розфарбовування графів, набуття практичних навичок програмування алгоритмів, що базуються на графах.