

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені Тараса Шевченка
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра програмних систем і технологій

Дисципліна
«Алгоритми і структури даних»

Лабораторна робота № 1.1
Варіант №2

Виконала:	Богатько Олександр Геннадійович	Перевірила:	Юрчук Ірина Аркадіївна
Група	ІІЗ-12	Дата перевірки	
Форма навчання	Денна	Оцінка	
Спеціальність	121		
2020			

Завдання 1.

У наступній таблиці задана множина ребер E для графа

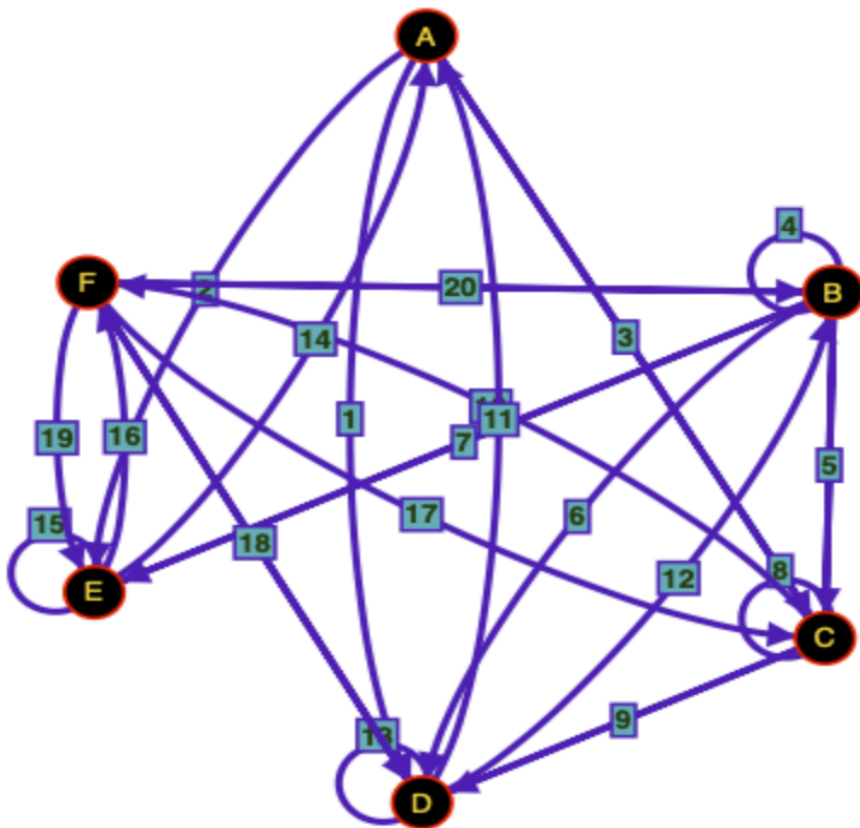
$G = (V, E)$, де V – множина вершин. Для непарних варіантів граф G – неорієнтований, для парних – орієнтований. Зобразити на площині граф G .

Крім того, для кожного варіанта виконати наступні завдання:

- 1) побудувати матрицю суміжності;
- 2) побудувати матрицю інцидентності;
- 3) визначити число вершин;
- 4) визначити число ребер;
- 5) знайти степені всіх вершин;
- 6) побудувати таблицю відстаней графа G ;
- 7) знайти діаметр;
- 8) знайти радіус;
- 9) визначити центр графа;
- 10) знайти хроматичне число графа G .

$E = \{(a, d), (a, e), (a, c), (b, b), (b, c), (b, d), (b, e), (c, c), (c, d), (c, f), (d, a), (d, b), (d, d), (e, a), (e, e), (e, f), (f, c), (f, d), (f, e), (f, b)\}$

№0



№1

	A	B	C	D	E	F
A	0	0	1	1	1	0
B	0	2	1	1	1	0
C	0	0	1	1	0	1
D	1	1	0	2	0	0
E	1	0	2	0	0	1
F	0	1	1	1	1	0

№2

	A	B	C	D	E	F
1	-1	0	0	1	0	0
2	-1	0	0	0	1	0
3	-1	0	1	0	0	0
4	0	2	0	1	0	0
5	0	-1	1	0	0	0
6	0	-1	0	1	0	0
7	0	-1	0	0	1	0
8	0	0	2	0	0	0
9	0	0	-1	1	0	0
10	0	0	-1	0	0	1
11	1	0	0	-1	0	0
12	0	1	0	-1	0	0
13	0	0	0	2	1	0
14	1	0	0	0	-1	0
15	0	0	0	0	2	0
16	0	0	0	0	-1	1
17	0	0	1	0	0	-1
18	0	0	0	1	0	-1
19	0	0	0	0	1	-1
20	0	1	0	0	0	-1

№3

Кількість вершин графа G : $V = \{a, b, c, d, e, f\}$

$$|V| = 6$$

№4

Кількість дуг графа:

$$|E| = 20$$

№5

Степені вершин

	A	B	C	D	E	F
Додатній степінь	3	4	3	3	3	4
Від'ємний ст.	2	3	4	5	4	2
Загальний ст.	5	6	6	7	6	6

№6

Матриця відстаней графа G :

	A	B	C	D	E	F
A	0	3	1	1	1	2
B	2	1	1	1	1	2
C	3	2	1	1	2	1
D	1	1	2	1	2	3
E	1	2	2	2	1	1
F	2	1	1	1	1	0

№7

Діаметр графа G (за матрицею в №6) = 3

№8

Радіус графа $G = 2$

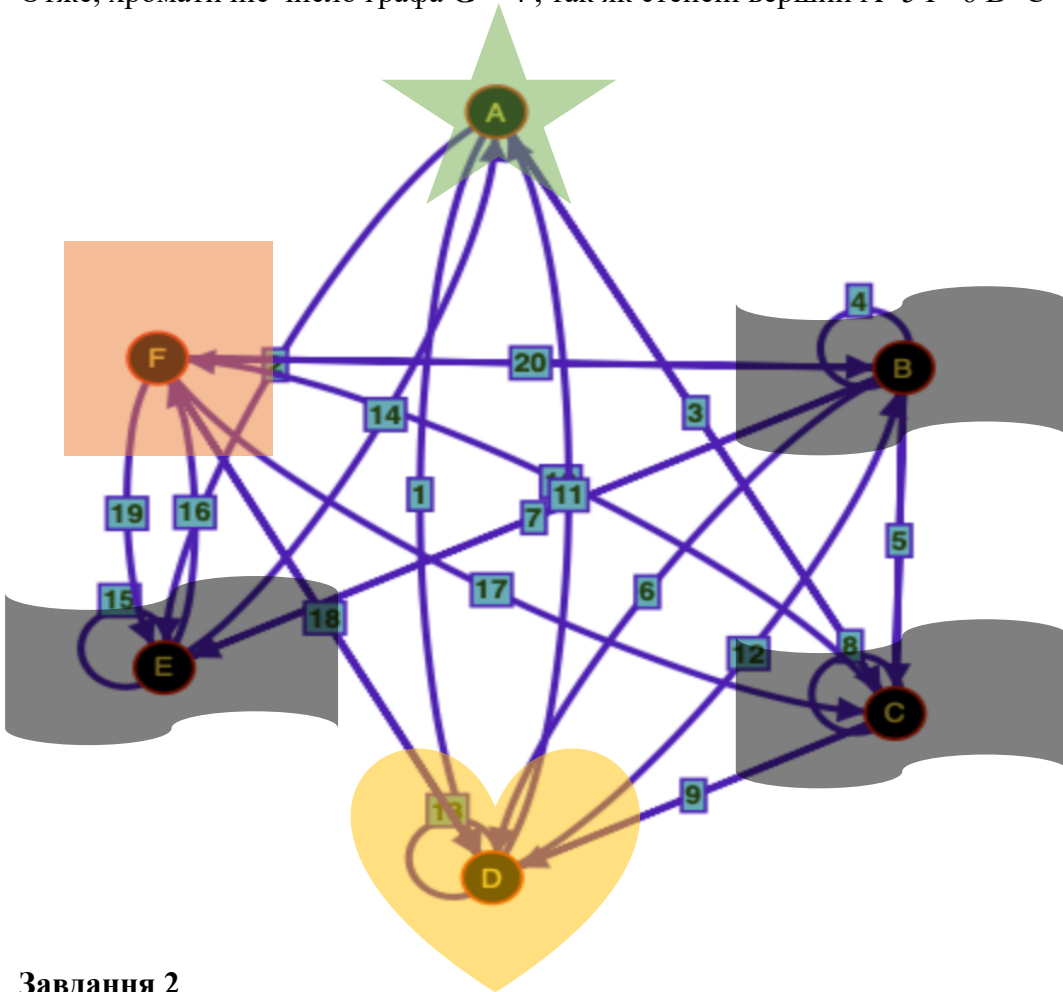
	A	B	C	D	E	F	$r(v)$
A	0	3	1	1	1	2	3
B	2	1	1	1	1	2	2
C	3	2	1	1	2	3	3
D	1	1	2	1	2	3	3
E	1	2	2	2	1	1	2
F	2	1	1	1	1	2	2

№9

Центр графа G – це множина вершин, максимальна відстань від яких у графі G збігається з радіусом цього графа. Отже, $\{a\}$ – центр даного графа.

№10

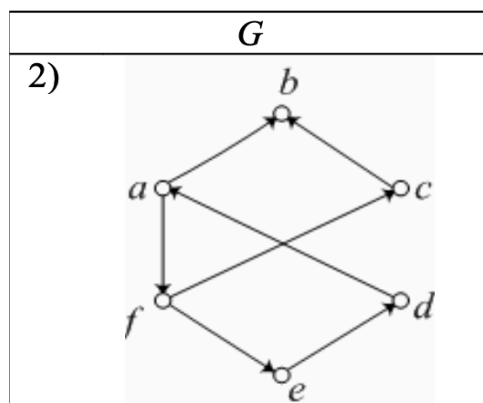
Отже, хроматичне число графа $G = 4$, так як степені вершин $A=5$ $F=6$ $B=C=E=7$ $D=8$



Завдання 2

Знайти для заданого в таблиці орієнтованого графа $G = (V, E)$, де V – множина вершин, E – множина ребер:

- 1) число компонент зв'язності;
- 2) цикломатичне число.



№1

Побудуємо матрицю суміжності A для графа(зліва направо):

	A	B	C	D	E	F
A	0	1	0	0	0	1
B	0	0	0	0	0	0
C	0	1	0	0	0	0
D	1	0	0	0	0	0
E	0	0	0	1	0	0
F	0	0	1	0	1	0

Знайдемо матриці $A, {}^1A^2, A^3, A^4, A^5$.

0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0

0	1	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0

1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	0	1

0	1	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0

За формулою знайдемо $T(G)$:

$$T(G) = E + A1(G) + A2(G) + A3(G) + A4(G) + A5(G)$$

Отримаємо:

1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1

Знайдемо матрицю зв'язності $S(G)$, як результат поелементної кон'юнкції матриці $T(G)$ і транспонованої матриці $T^T(G)$

1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1

 \times

1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	0	1
1	1	1	0	0	1
1	1	1	0	0	1

 $=$

1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0
1	1	1	0	0	1
1	1	1	0	0	1
1	1	1	0	0	1

Звідси отримаємо кількість компонент зв'язності $G = 4$

№2

Визначимо *цикломатичне число* орієнтованого графа G за формулою

$$\lambda(G) = m(G) - n(G) + \gamma(G),$$

де $\gamma(G)$ – число компонент зв'язності графа G :

$$m(G)=6, n(G)=7$$

$$\lambda(G) = 7 - 6 + 4 = 5$$

Висновок:

В ході даної лабораторної роботи було опановано навички побудови матриць інцидентності та суміжності, пошуку степенів вершин графа, пошуку відстаней між вершинами; пошуку радіусу, діаметру та центру(ів) графа та його хроматичного числа. Також було досліджено алгоритм пошуку кількості компонент зв'язності графа.