

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 № 1.2

на тему:  
«Дерева»

Варіант 2

<b>Виконав:</b>	Богатько Олександр Геннадійович	<b>Перевірила:</b>	Юрчук Ірина Аркадіївна
Група	ІПЗ-12	Дата перевірки	
Форма навчання	денна	Оцінка	
Спеціальність	121		

2020р.

### Завдання 1.

Задані ребра неорієнтованого графа  $G=(V, E)$   
Знайти центр цього дерева.

$G(E) = \{01-07, 05-07, 12-16, 18-10, 14-09, 06-07, 12-18, 13-14, 10-04, 11-07, 16-13, 18-08, 08-04, 11-12, 16-18, 15-14, 14-04, 02-12, 17-01, 15-08, 14-03, 08-09, 10-03, 10-09, 17-15, 13-03, 13-10, 07-18, 07-15, 07-17\}$ .

1) Побудувати остовне дерево графа.

Насамперед, наведемо матрицю суміжності графа **G**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1							1										1	
2												1						
3										1			1	1				
4								1		1				1				
5							1											
6							1											
7	1				1	1					1				1		1	1
8				1					1						1			1
9								1		1				1				
10			1	1					1				1					1
11							1					1						
12		1									1					1		1
13			1							1				1		1		
14			1						1				1		1			
15							1	1						1			1	
16												1	1					1
17	1						1								1			
18								1		1		1				1		

Множина вершин  $V^{(1)} = \{1\}$ . Множина ребер  $E^1 = \emptyset$

$V^{(2)} = \{7, 17\}$                        $E^{(2)} = \{1-7, 1-17\}$

$V^{(3)} = \{5, 6, 11, 15, 18\}$          $E^{(3)} = \{7-5, 7-6, 7-11, 7-15, 7-18\}$

$V^{(4)} = \{8, 10, 12, 14, 16\}$         $E^{(4)} = \{11-12, 15-8, 15-14, 18-10, 18-12\}$

$V^{(5)} = \{2, 3, 4, 9, 13\}$             $E^{(5)} = \{8-4, 10-13, 12-2, 12-16, 14-3, 14-9\}$

$V_1 = V^{(1)} \cup V^{(2)} \cup V^{(3)} \cup V^{(4)} \cup V^{(5)} = \{1, 7, 17, 5, 6, 11, 15, 18, 8, 10, 12, 14, 16, 2, 3, 4, 9, 13\}$

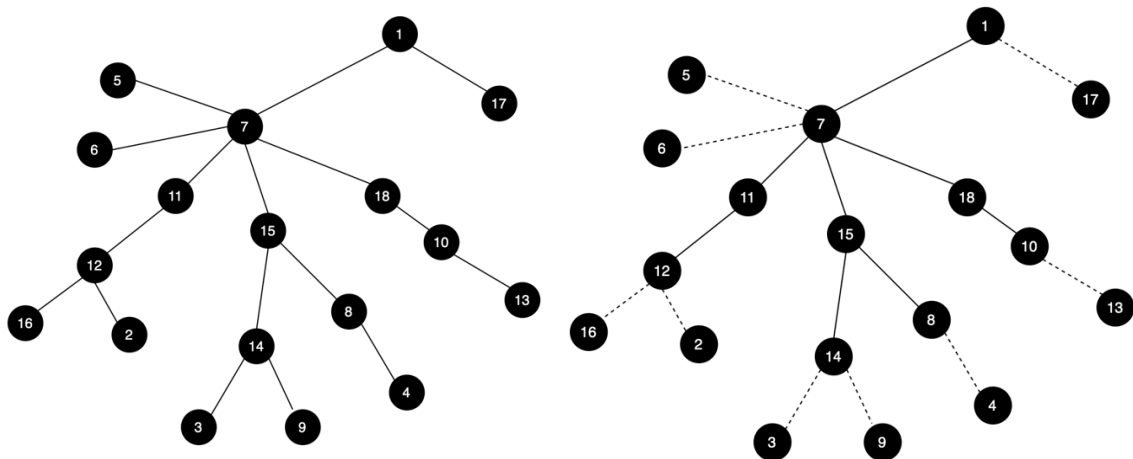
$E_1 = E^{(1)} \cup E^{(2)} \cup E^{(3)} \cup E^{(4)} \cup E^{(5)} = \{1-7, 1-17, 7-5, 7-6, 7-11, 7-15, 7-18, 11-12, 15-8, 15-14, 18-10, 18-12, 8-4, 10-13, 12-2, 12-16, 14-3, 14-9\}$

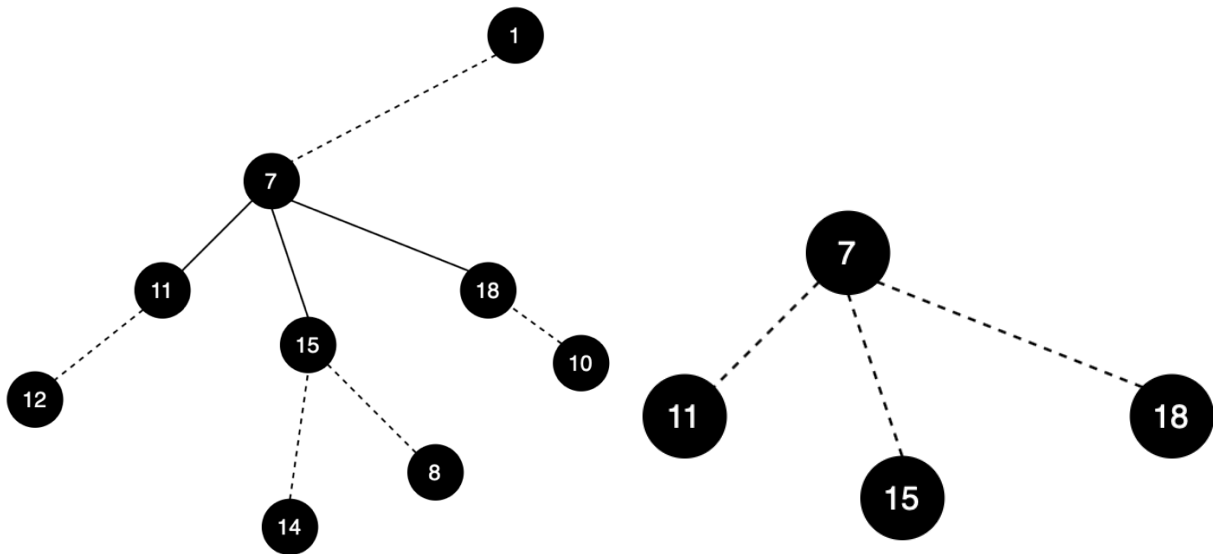
Отримано остовний підграф  $G_1 = (V_1, E_1)$  заданого графа  $G = (V, E)$ . Матриця суміжності для  $G_1$  повинна бути симетричною, тому що  $G_1$  – неорієнтований граф. Для цього відобразимо всі одиниці отриманої матриці відносно головної діагоналі.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1							1										1	
2												1						
3														1				
4								1										
5							1											
6							1											
7	1				1	1					1				1			1
8				1											1			
9														1				
10													1					1
11							1					1						
12		1									1					1		1
13										1								
14			1						1						1			
15							1	1						1				
16												1						
17	1																	
18							1			1		1						

2) Знайти центр дерева.

Для того щоб знайти центр дерева, треба звести його до кореневої форми





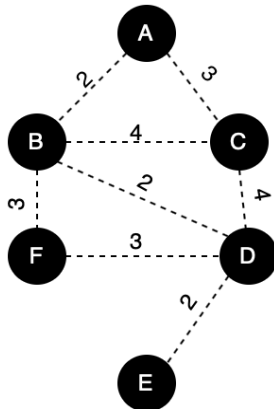
З центральної-кореневої форми, ми можемо з'ясувати що центром остового дерева є вершина 7.

Завдання 2. Граф  $G = (V, E)$  містить 6 вершин:  $V = \{a, b, c, d, e, f\}$ . Відстані

між вершинами задані таблицею. Знайти для графа  $G$ :

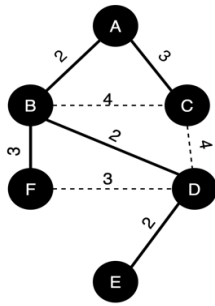
1) мінімальне остовне дерево.

№ 3/Π	$G$						
2)		$a$	$b$	$c$	$d$	$e$	$f$
	$a$	0	2	3	0	0	0
	$b$	2	0	4	2	0	3
	$c$	3	4	0	4	0	0
	$d$	0	2	4	0	2	3
	$e$	0	0	0	2	0	0
	$f$	0	3	0	3	0	0



Множина ребер графа $G(E)$	Вага ребра	Додати до мінімального дерева-остова $G_1$
$\{a, b\}$	2	+
$\{b, d\}$	2	+
$\{d, e\}$	2	+
$\{a, c\}$	3	+
$\{b, f\}$	3	+
$\{f, d\}$	3	-
$\{b, c\}$	4	-
$\{c, d\}$	4	-

Відсортувавши ребра по зростанню за вагою, ми додаємо перше мінімальне ребро  $\{a, b\}$ , а потім і всі інші ребра, які не утворюють циклів.



Наприкінці отримуємо мінімальне остове дерево  $G_1\{V_1, E_1\}$  де множина  $V_1 = \{a, b, c, d, e, f\}$ , а множина  $E_1 = \{(a,b), (b,d), (d,e), (a,c), (b,f)\}$  Вага дерева = 12

## 2) максимальне остовне дерево.

Так само як і у першому завданні, ми сортуємо ребра за вагою, але у порядку спадання.

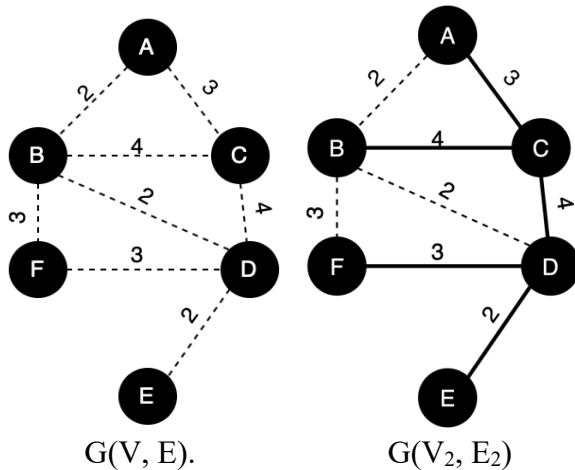
Додаємо перше ребро  $\{c, d\}$  до графа  $G_2$ .

Далі ребра що не утворюють циклів:  $(c, d)$ ,  $(b, c)$ ,  $(f, d)$ ,  $(a, c)$ ,  $(d, e)$

Результатом зазначеної побудови ми отримаємо максимальне остовне дерево  $G_2(V_2, E_2)$ , де

$V_2 = \{a, b, c, d, e, f\}$

$E_2 = \{(c, d), (b, c), (f, d), (a, c), (d, e)\}$



Множина ребер графа $G(E)$	Вага ребра	Додати до мінімального дерева-остова $G_1$
$\{c, d\}$	4	+
$\{b, c\}$	4	+
$\{f, d\}$	3	+
$\{b, f\}$	3	-
$\{a, c\}$	3	+
$\{d, e\}$	2	+
$\{b, d\}$	2	-
$\{a, b\}$	2	-

## Висновок:

В цій лабораторній роботі, ми навчилися будувати остовні дерева графа, знаходити центр остовних дерев. Знаходити мінімальне, та максимальне остовне дерево.