

**Міністерство освіти і науки України**  
**Національний технічний університет України**  
**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**  
**Факультет інформатики та обчислювальної техніки**  
**Кафедра обчислювальної техніки**

**Лабораторна робота №2.4**  
з дисципліни  
«Алгоритми і структури даних»

Виконав:

студент групи ІМ-11

Шевирьов Владислав Олегович

номер у списку групи: 27

Перевірила:

Молчанова А. А.

Київ 2021

### Постановка задачі

1. Представити напрямлений граф з заданими параметрами так само, як у лабораторній роботі №3.

Відміна: матриця  $A$  направленого графа за варіантом формується за функціями:

```
srand( $\mu_1 \mu_2 \mu_3 \mu_4$ );
```

```
T = randm(n,n);
```

```
A = mulmr((1.0 -  $\mu_3$ *0.01 -  $\mu_4$ *0.01 - 0.3)*T);
```

Перетворити граф у ненаправлений.

2. Визначити степені вершин направленого і ненаправленого графів.

Програма на екран виводить степені усіх вершин ненаправленого графу і напівстепені виходу та заходу направленого графу. Визначити, чи граф є однорідним та якщо так, то вказати степінь однорідності графу.

3. Визначити всі висячі та ізольовані вершини. Програма на екран виводить перелік усіх висячих та ізольованих вершин графу.

4. Змінити матрицю графу за функцією

```
A = mulmr((1.0 -  $\mu_3$ *0.005 -  $\mu_4$ *0.005 - 0.27)*T);
```

Створити програму для обчислення наступних результатів:

- 1) матриця суміжності;
- 2) півстепені вузлів;
- 3) всі шляхи довжини 2 і 3;
- 4) матриця досяжності;
- 5) компоненти сильної зв'язності;
- 6) матриця зв'язності;
- 7) граф конденсації.

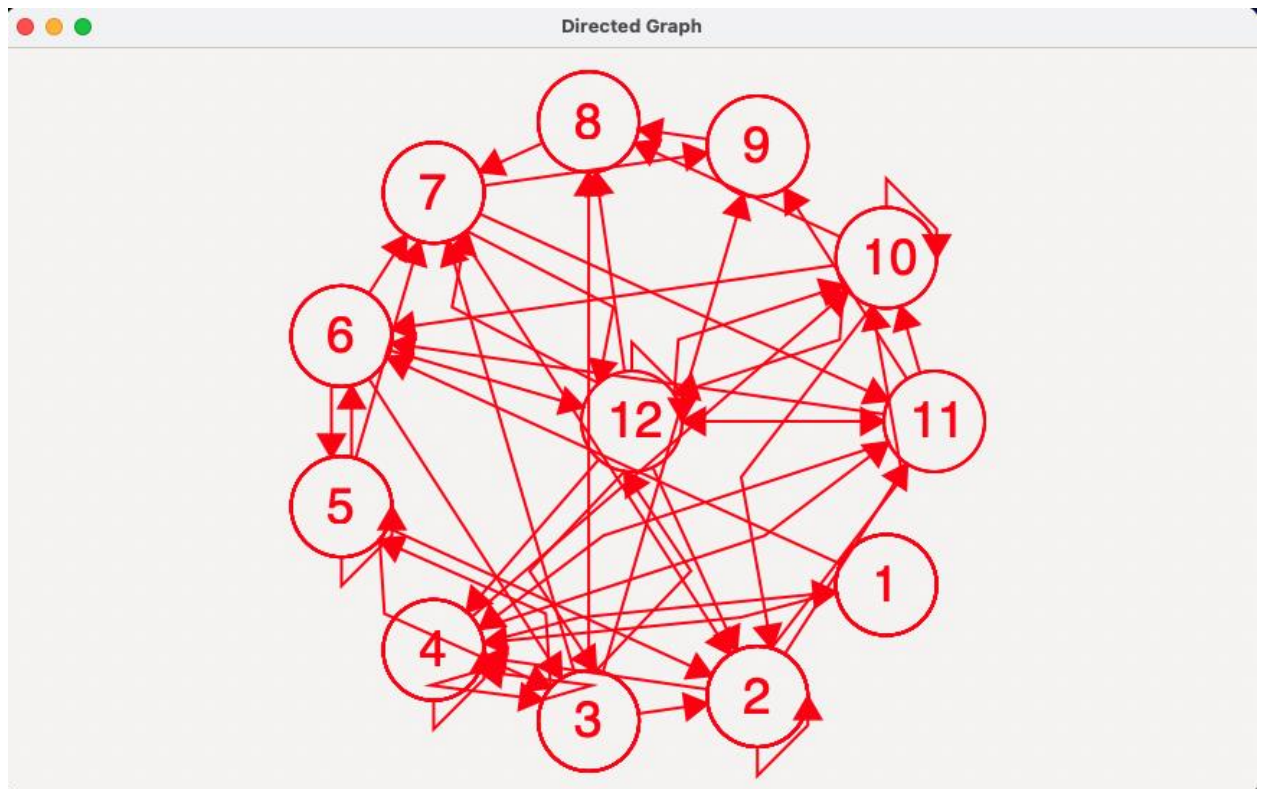
Шляхи довжиною 2 і 3 слід шукати за матрицями  $A^2$  і  $A^3$ , відповідно. Матриця

13

### Варіант № 27

Текст програми: [https://github.com/AidXylelele/labs\\_asd/tree/main/2.4](https://github.com/AidXylelele/labs_asd/tree/main/2.4)

### Тестування



Matrix of graph(1):

```

000101000000
010100000110
010110111001
101100000110
011011100000
001010100001
010000001011
000000100000
000000010000
010001010101
000101001101
011100110111

```

Degrees of every node:

Out degrees: [2, 4, 7, 5, 5, 4, 4, 1, 1, 5, 5, 8]

In degrees: [1, 6, 4, 6, 3, 4, 5, 4, 3, 5, 4, 6]

The graph is not regular

Isolated: none

Leaves: none

Matrix of power 2:

```
1 0 2 1 1 0 1 0 0 1 1 1
1 2 1 3 0 2 0 1 1 4 2 2
1 4 3 3 1 1 3 2 1 3 4 2
1 2 1 4 1 3 1 2 2 3 1 3
0 4 2 2 3 1 3 1 2 1 2 3
0 4 2 2 2 1 3 2 2 1 2 3
0 2 1 3 0 1 1 2 1 3 2 2
0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1
0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
0 3 2 2 1 1 3 2 0 3 2 3
1 2 3 2 1 1 2 3 0 3 2 3
1 5 2 5 1 2 3 3 3 5 4 5
```

Paths of length 2:

{  
1->1  
1->3  
1->4  
1->5  
1->7  
1->10  
1->11  
1->12  
2->1  
2->2  
2->3  
2->4  
2->6

2->8

2->9

2->10

2->11

2->12

3->1

3->2

3->3

3->4

3->5

3->6

3->7

3->8

3->9

3->10

3->11

3->12

4->1

4->2

4->3

4->4

4->5

4->6

4->7

4->8

4->9

4->10

4->11

4->12

5->2

5->3

5->4

5->5

5->6

5->7

5->8

5->9

5->10

5->11

5->12

6->2

6->3

6->4

6->5

6->6

6->7

6->8

6->9

6->10

6->11

6->12

7->2

7->3

7->4

7->6

7->7

7->8

7->9

7->10

7->11

7->12

8->2

8->9

8->11

8->12

9->7

10->2

10->3

10->4  
10->5  
10->6  
10->7  
10->8  
10->10  
10->11  
10->12  
11->1  
11->2  
11->3  
11->4  
11->5  
11->6  
11->7  
11->8  
11->10  
11->11  
11->12  
12->1  
12->2  
12->3  
12->4  
12->5  
12->6  
12->7  
12->8  
12->9  
12->10  
12->11  
12->12  
}

Matrix of power 3:

1 6 3 6 3 4 4 4 4 4 3 6  
3 9 7 11 3 7 6 8 3 13 7 11  
3 16 7 17 5 9 9 9 10 16 12 16  
4 11 11 12 5 6 10 9 3 13 10 12  
2 16 9 13 6 6 10 8 7 12 12 12  
2 15 8 13 5 5 10 8 7 12 12 12  
3 9 6 10 2 5 6 7 4 12 8 10  
0 2 1 3 0 1 1 2 1 3 2 2  
0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 1  
2 15 7 12 4 6 9 8 7 13 11 14  
2 14 7 13 5 7 11 9 7 12 9 14  
5 21 13 22 5 11 13 15 9 24 18 21

Paths of length 3:

{

1->1

1->2

1->3

1->4

1->5

1->6

1->7

1->8

1->9

1->10

1->11

1->12

2->1

2->2

2->3

2->4

2->5

2->6

2->7



2->8

2->9

2->10

2->11

2->12

3->1

3->2

3->3

3->4

3->5

3->6

3->7

3->8

3->9

3->10

3->11

3->12

4->1

4->2

4->3

4->4

4->5

4->6

4->7

4->8

4->9

4->10

4->11

4->12

5->1

5->2

5->3

5->4

5->5

5->6

5->7

5->8

5->9

5->10

5->11

5->12

6->1

6->2

6->3

6->4

6->5

6->6

6->7

6->8

6->9

6->10

6->11

6->12

7->1

7->2

7->3

7->4

7->5

7->6

7->7

7->8

7->9

7->10

7->11

7->12

8->2

8->3

8->4

8->6

8->7

8->8

8->9

8->10

8->11

8->12

9->2

9->9

9->11

9->12

10->1

10->2

10->3

10->4

10->5

10->6

10->7

10->8

10->9

10->10

10->11

10->12

11->1

11->2

11->3

11->4

11->5

11->6

11->7

11->8

11->9

11->10

11->11

11->12  
12->1  
12->2  
12->3  
12->4  
12->5  
12->6  
12->7  
12->8  
12->9  
12->10  
12->11  
12->12  
}

Matrix of accessiblenes:

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Connections (matrix):

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Components:

Component 1: [ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 ]

Output directed graph? (0 - undirected)

1

Press '-1' to show all connections!

-1

Input type of matrix:

2

Condense the graph?

1

Matrix of graph(1):

```
0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0
0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0
0 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1
1 0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0
0 1 1 0 1 1 1 0 0 0 0 0
0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 1
0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1
0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1
0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 1
0 1 1 1 0 0 1 1 0 1 1 1
```

Component 1: [ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 ]

0

