

## GIẢI BÀI TẬP TOÁN RỜI RẠC 2 – CHƯƠNG 1

### Câu hỏi 1

Cho đơn đồ thị vô hướng  $G = \langle V, E \rangle$  gồm 10 đỉnh biểu diễn dưới dạng danh sách kề như sau:

$Ke(1) = \{2, 9, 10\}$	$Ke(6) = \{4, 5, 7\}$
$Ke(2) = \{1, 3, 4, 8, 9, 10\}$	$Ke(7) = \{4, 6, 8\}$
$Ke(3) = \{2, 4, 5, 10\}$	$Ke(8) = \{2, 4, 7, 9\}$
$Ke(4) = \{2, 3, 5, 6, 7, 8\}$	$Ke(9) = \{1, 2, 8, 10\}$
$Ke(5) = \{3, 4, 6\}$	$Ke(10) = \{1, 2, 3, 9\}$

Hãy thực hiện:

- Tìm  $\deg(u)$  với mọi  $u \in V$ ?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận kề?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách cạnh?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận liên thuộc?

### Giải

Đồ thị vô hướng  $G$  với số đỉnh  $n = 10$  cho bởi danh sách kề.

- a) Tìm  $\deg(u)$  với mọi  $u \in V$ :

$\deg(1) = 3$	$\deg(6) = 3$
$\deg(2) = 6$	$\deg(7) = 3$
$\deg(3) = 4$	$\deg(8) = 4$
$\deg(4) = 6$	$\deg(9) = 4$
$\deg(5) = 3$	$\deg(10) = 4$

b) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận kề A:

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

c) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách cạnh

Đỉnh đầu	Đỉnh cuối	Đỉnh đầu	Đỉnh cuối	Đỉnh đầu	Đỉnh cuối
1	2	2	10	4	8
1	9	3	4	5	6
1	10	3	5	6	7
2	3	3	10	7	8
2	4	4	5	8	9
2	8	4	6	9	10
2	9	4	7		

d) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận liên thuộc  $M$  gồm 10 hàng và 20 cột:

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

**Câu hỏi 2**

Cho đơn đồ thị vô hướng  $G = \langle V, E \rangle$  gồm 10 đỉnh và 20 cạnh biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh như sau:

Đỉnh đầu	Đỉnh cuối	Đỉnh đầu	Đỉnh cuối
1	2	5	7
1	5	5	9
1	8	5	10
1	10	6	7
2	3	6	10
2	4	7	8
2	6	7	9
4	6	7	10
4	8	8	9
5	6	9	10

Hãy thực hiện:

- Tìm  $\deg(u)$  với mọi  $u \in V$ ?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận kề?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách kề?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận liên thuộc?

**Giải**

Đồ thị vô hướng  $G$  với số đỉnh  $n = 10$ , số cạnh  $m = 20$  biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh.  
a) Tìm  $\deg(u)$  với mọi  $u \in V$ :

$\deg(1) = 4$	$\deg(6) = 5$
$\deg(2) = 4$	$\deg(7) = 5$
$\deg(3) = 1$	$\deg(8) = 4$
$\deg(4) = 3$	$\deg(9) = 4$
$\deg(5) = 5$	$\deg(10) = 5$

b) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận kề A:

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

c) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách kề

Ke(1) = {2, 5, 8, 10}	Ke(6) = {2, 4, 5, 7, 10}
Ke(2) = {1, 3, 4, 6}	Ke (7) = {5, 6, 8, 9, 10}
Ke(3) = {2}	Ke (8) = {1, 4, 7, 9}
Ke(4) = {2, 6, 8}	Ke (9) = {5, 7, 8, 10}
Ke (5) = {1, 6, 7, 9, 10}	Ke (10)= {1, 5, 6, 7, 9}

d) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận liên thuộc  $M$  gồm 10 hàng và 20 cột:

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

**Câu hỏi 3**

Cho đơn đồ thị vô hướng  $G = \langle V, E \rangle$  gồm 10 đỉnh được biểu diễn dưới dạng ma trận kề như sau:

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

Hãy thực hiện:

- Tìm  $\deg(u)$  với mọi  $u \in V$ ?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách cạnh?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách kề?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận liên thuộc?

**Giải**

Đồ thị vô hướng  $G$  với số đỉnh  $n = 10$  biểu diễn dưới dạng ma trận kề.

- a) Tìm  $\deg(u)$  với mọi  $u \in V$ :

$\deg(1) = 4$	$\deg(6) = 5$
$\deg(2) = 3$	$\deg(7) = 5$
$\deg(3) = 5$	$\deg(8) = 6$
$\deg(4) = 7$	$\deg(9) = 1$
$\deg(5) = 5$	$\deg(10) = 1$



b) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách kề

$Ke(1) = \{4, 5, 7, 8\}$	$Ke(6) = \{2, 3, 4, 5, 8\}$
$Ke(2) = \{3, 4, 6\}$	$Ke(7) = \{1, 3, 4, 5, 8\}$
$Ke(3) = \{2, 4, 6, 7, 8\}$	$Ke(8) = \{1, 3, 4, 5, 6, 7\}$
$Ke(4) = \{1, 2, 3, 5, 6, 7, 8\}$	$Ke(9) = \{10\}$
$Ke(5) = \{1, 4, 6, 7, 8\}$	$Ke(10) = \{9\}$

c) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách cạnh

Đỉnh đầu	Đỉnh cuối	Đỉnh đầu	Đỉnh cuối	Đỉnh đầu	Đỉnh cuối
1	4	3	4	4	8
1	5	3	6	5	6
1	7	3	7	5	7
1	8	3	8	5	8
2	3	4	5	6	8
2	4	4	6	7	8
2	6	4	7	9	10

d) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận liên thuộc  $M$  gồm 10 hàng và 21 cột:

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

**Câu hỏi 4**

Cho đa đồ thị vô hướng  $G = \langle V, E \rangle$  gồm 10 đỉnh và 20 cạnh được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh như sau:

Đỉnh đầu	Đỉnh cuối	Đỉnh đầu	Đỉnh cuối
1	2	4	6
1	2	4	7
1	2	4	7
1	2	5	8
1	3	5	9
1	5	6	7
2	3	8	9
2	5	8	9
3	4	8	10
3	7	9	10

Hãy thực hiện:

- Tìm  $\deg(u)$  với mọi  $u \in V$ ?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận kề?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận liên thuộc?

**Giải**

a) Tìm  $\deg(u)$  với mọi  $u \in V$ :

$\deg(1) = 6$	$\deg(6) = 2$
$\deg(2) = 6$	$\deg(7) = 4$
$\deg(3) = 4$	$\deg(8) = 4$
$\deg(4) = 4$	$\deg(9) = 4$
$\deg(5) = 4$	$\deg(10) = 2$

b) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận kề A:

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

c) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận liên thuộc  $M$  gồm 10 hàng và 20 cột:

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

**Câu hỏi 6**

Cho đơn đồ thị có hướng  $G = \langle V, E \rangle$  gồm 10 đỉnh được biểu diễn dưới dạng danh sách kề như sau:

$Ke(1) = \{4, 10\}$	$Ke(6) = \{1, 4, 7\}$
$Ke(2) = \{4, 5, 6\}$	$Ke(7) = \{3, 9\}$
$Ke(3) = \{8\}$	$Ke(8) = \{7, 9\}$
$Ke(4) = \{2, 10\}$	$Ke(9) = \{8\}$
$Ke(5) = \{7, 8\}$	$Ke(10) = \{1, 2\}$

Hãy thực hiện:

- Tìm  $\deg^+(u)$ ,  $\deg^-(u)$  với mọi  $u \in V$ ?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận kề?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách cạnh?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận liên thuộc?

**Giải**

Đồ thị có hướng  $G$  với số đỉnh  $n = 10$  cho bởi danh sách kề.

- a) Tìm  $\deg^-(u)$ ,  $\deg^+(u)$  với mọi  $u \in V$ :

$\deg^-(1) = 2$	$\deg^+(1) = 2$	$\deg^-(6) = 1$	$\deg^+(6) = 3$
$\deg^-(2) = 2$	$\deg^+(2) = 3$	$\deg^-(7) = 3$	$\deg^+(7) = 2$
$\deg^-(3) = 1$	$\deg^+(3) = 1$	$\deg^-(8) = 3$	$\deg^+(8) = 2$
$\deg^-(4) = 3$	$\deg^+(4) = 2$	$\deg^-(9) = 2$	$\deg^+(9) = 1$
$\deg^-(5) = 1$	$\deg^+(5) = 2$	$\deg^-(10) = 2$	$\deg^+(10) = 2$

b) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận kề A:

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



c) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách cạnh

Đỉnh đầu	Đỉnh cuối	Đỉnh đầu	Đỉnh cuối	Đỉnh đầu	Đỉnh cuối
1	4	4	10	7	9
1	10	5	7	8	7
2	4	5	8	8	9
2	5	6	1	9	8
2	6	6	4	10	1
3	8	6	7	10	2
4	2	7	3		

d) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận liên thuộc  $M$  gồm 10 hàng và 20 cột:

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

**Câu hỏi 7**

Cho đơn đồ thị có hướng  $G = \langle V, E \rangle$  gồm 10 đỉnh được biểu diễn dưới dạng ma trận kề như sau:

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

Hãy thực hiện:

- Tìm  $\deg^-(u)$ ,  $\deg^+(u)$  với mọi  $u \in V$ ?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách kề?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách cạnh?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận liên thuộc?

**Giải**

Đồ thị có hướng  $G$  với số đỉnh  $n = 10$  cho bởi ma trận kề.

- a) Tìm  $\deg^-(u)$ ,  $\deg^+(u)$  với mọi  $u \in V$ :

$\deg^-(1) = 2$	$\deg^+(1) = 3$	$\deg^-(6) = 3$	$\deg^+(6) = 2$
$\deg^-(2) = 4$	$\deg^+(2) = 3$	$\deg^-(7) = 2$	$\deg^+(7) = 2$
$\deg^-(3) = 2$	$\deg^+(3) = 2$	$\deg^-(8) = 2$	$\deg^+(8) = 2$
$\deg^-(4) = 2$	$\deg^+(4) = 3$	$\deg^-(9) = 1$	$\deg^+(9) = 2$
$\deg^-(5) = 1$	$\deg^+(5) = 1$	$\deg^-(10) = 3$	$\deg^+(10) = 2$

b) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách kề:

$Ke(1) = \{2, 3, 10\}$	$Ke(6) = \{7, 8\}$
$Ke(2) = \{3, 4, 5\}$	$Ke(7) = \{4, 8\}$
$Ke(3) = \{9, 10\}$	$Ke(8) = \{1, 2\}$
$Ke(4) = \{2, 6, 7\}$	$Ke(9) = \{6, 10\}$
$Ke(5) = \{6\}$	$Ke(10) = \{1, 2\}$

c) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách cạnh

Đỉnh đầu	Đỉnh cuối	Đỉnh đầu	Đỉnh cuối	Đỉnh đầu	Đỉnh cuối
1	2	4	2	8	1
1	3	4	6	8	2
1	10	4	7	9	6
2	3	5	6	9	10
2	4	6	7	10	1
2	5	6	8	10	2
3	9	7	4		
3	10	7	8		

d) Biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận liên thuộc  $M$  gồm 10 hàng và 22 cột:

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

**Câu hỏi 8**

Cho đơn đồ thị có hướng  $G = \langle V, E \rangle$  gồm 10 đỉnh và 20 cạnh được biểu diễn dưới dạng danh sách cạnh như sau:

Đỉnh đầu	Đỉnh cuối	Đỉnh đầu	Đỉnh cuối
1	2	6	7
1	5	6	8
2	3	7	2
2	4	7	8
2	5	8	1
3	6	8	10
4	6	9	6
4	7	9	7
5	9	10	1
5	10	10	4

Hãy thực hiện:

- Tìm  $\deg^+(u)$ ,  $\deg^-(u)$  với mọi  $u \in V$ ?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng danh sách kề?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận kề?
- Hãy biểu diễn đồ thị  $G = \langle V, E \rangle$  dưới dạng ma trận liên thuộc?

**Giải**

Đồ thị có hướng  $G$  với số đỉnh  $n = 10$  cho bởi danh sách cạnh.

- Tìm  $\deg^-(u)$ ,  $\deg^+(u)$  với mọi  $u \in V$ :

$\deg^-(1) = 2$	$\deg^+(1) = 2$	$\deg^-(6) = 3$	$\deg^+(6) = 2$
$\deg^-(2) = 2$	$\deg^+(2) = 3$	$\deg^-(7) = 3$	$\deg^+(7) = 2$
$\deg^-(3) = 1$	$\deg^+(3) = 1$	$\deg^-(8) = 2$	$\deg^+(8) = 2$
$\deg^-(4) = 2$	$\deg^+(4) = 2$	$\deg^-(9) = 1$	$\deg^+(9) = 2$
$\deg^-(5) = 2$	$\deg^+(5) = 2$	$\deg^-(10) = 2$	$\deg^+(10) = 2$