

## BÀI TẬP ĐỒ THỊ 01

**Bài 1:** Cho đồ thị  $G < V, E >$ ,  $|V| = n$  được mô tả bởi ma trận kề có  $n$  đỉnh.

Yêu cầu: Hãy đếm bậc của mỗi đỉnh.

**Input:** Tập văn bản BAC.INP:

+ Dòng đầu ghi số nguyên dương  $n (n \leq 2000)$

+  $n$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi  $n$  số  $>0$  hoặc  $0$ , số nằm ở dòng  $i$ , cột  $j$  là trọng số của cạnh  $(i, j)$ , nếu bằng  $0$  thì không có cạnh  $i, j$ .

**Output:** Tập văn bản BAC.OUT: Ghi  $n$  dòng, mỗi dòng ghi hai số nguyên là chỉ số đỉnh và bậc của đỉnh đó. Các dòng ghi theo thứ tự tăng dần của chỉ số đỉnh.

Ví dụ:

BAC.INP	BAC.OUT
4	1 3
0 1 1 1	2 2
1 0 1 0	3 3
1 1 0 1	4 2
1 0 1 0	

**Bài 2:** Cho đồ thị  $G < V, E >$ ,  $|V| = n$  được mô tả bởi ma trận kề có  $n$  đỉnh.

Hãy chuyển đổi dạng biểu diễn từ ma trận kề sang danh sách cạnh.

**Input:** Tập văn bản CHUYEN01.INP:

+ Dòng đầu ghi số nguyên dương  $n (n \leq 2000)$

+  $n$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi  $n$  số nguyên không âm, số nằm ở dòng  $i$ , cột  $j$  là trọng số của cạnh  $i, j$ , nếu bằng  $0$  thì không có cạnh  $i, j$ .

**Output:** Tập văn bản CHUYEN01.OUT

+ Dòng đầu ghi số nguyên  $m$  là số cạnh của đồ thị;

+  $m$  dòng còn lại, mỗi dòng ghi 1 cạnh trong đó gồm: 3 số nguyên theo thứ tự: đỉnh đầu, đỉnh cuối và trọng số. Các dòng từ trên xuống được sắp xếp theo thứ tự tăng dần của trọng số.

Mỗi dòng thì thứ tự đỉnh nhỏ trước, thứ tự đỉnh lớn sau.

Ví dụ:

CHUYEN01.INP	CHUYEN01.OUT
4	4
0 3 0 1	1 4 1
3 0 2 0	3 4 1
0 2 0 1	2 3 2
1 0 1 0	1 2 3

**Bài 3:** Cho đồ thị  $G < V, E >$ ,  $|V| = n$  được mô tả bởi ma trận kề có  $n$  đỉnh.

Hãy chuyển đồ dạng biểu diễn từ ma trận kề sang danh sách kề bằng hai mảng  $H$  và  $A$ .  
 Với đỉnh  $u$  trong  $H$  thì các đỉnh kề với nó trong  $A$  sẽ từ  $A[H[u - 1] + 1]$  đến  $A[H[u]]$ .

**Input:** Tập văn bản CHUYEN02.INP:

- + Dòng đầu ghi số nguyên dương  $n (n \leq 2000)$
- +  $n$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi  $n$  số nguyên không âm, số nằm ở dòng  $i$ , cột  $j$  bằng 1 thì có cạnh  $(i, j)$ , nếu bằng 0 thì không có cạnh  $(i, j)$ .

**Output:** Tập văn bản CHUYEN02.OUT

- + Dòng đầu ghi  $n + 1$  số nguyên trong mảng  $H$ ;
- + Dòng thứ hai ghi các  $n$  số trong mảng  $A$ .

Ví dụ:

CHUYEN02.INP	CHUYEN02.OUT
6	0 2 6 9 12 15 16
0 1 1 0 0 0	2 3 1 3 4 5 1 2 5 2 5 6 2 3 4 4
1 0 1 1 1 0	
1 1 0 0 1 0	
0 1 0 0 1 1	
0 1 1 1 0 0	
0 0 0 1 0 0	

**Bài 4:** Cho đồ thị  $G < V, E >, |V| = n, |E| = m$ .

Hãy chuyển đồ dạng biểu diễn từ danh sách cạnh sang danh sách kề bằng hai mảng  $H$  và  $A$ .  
 Với đỉnh  $u$  trong  $H$  thì các đỉnh kề với nó trong  $A$  sẽ từ  $A[H[u - 1] + 1]$  đến  $A[H[u]]$ .

**Input:** Tập văn bản CHUYEN03.INP:

- + Dòng đầu ghi số nguyên dương  $n$  và  $m (n \leq 2000, m < \frac{n(n-1)}{2})$
- + Trong  $m$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi 2 số nguyên  $u$  và  $v$  thể hiện có cạnh  $(u, v)$ .

**Output:** Tập văn bản CHUYEN03.OUT

- + Dòng đầu ghi  $n + 1$  số nguyên trong mảng  $H$ ;
- + Dòng thứ hai ghi các số trong mảng  $A$ .

Ví dụ:

CHUYEN03.INP	CHUYEN03.OUT
6 16	0 2 6 9 12 15 16
1 2	2 3 1 3 4 5 1 2 5 2 5 6 2 3 4 4
1 3	
2 1	
2 3	
2 4	

2 5	
3 1	
3 2	
3 5	
4 2	
4 5	
4 6	
5 2	
5 3	
5 4	
6 4	

**Bài 5:** Cho đồ thị  $G < V, E >, |V| = n, |E| = m$ .

Xuất phát từ đỉnh 1, hãy duyệt và đưa ra thứ tự các đỉnh bằng phương pháp duyệt theo chiều sâu (DFS).

**Input:** Tập văn bản DFS.INP:

- + Dòng đầu ghi số nguyên dương  $n$  và  $m$  ( $n \leq 2000, m < \frac{n(n-1)}{2}$ ).
- + Trong  $m$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi 2 số nguyên  $u$  và  $v$  thể hiện có cạnh  $(u, v)$ .

**Output:** Tập văn bản DFS.OUT: thứ tự các đỉnh theo yêu cầu bài toán.

Ví dụ:

DFS.INP	DFS.OUT
5 7	1 2 3 5 4 6
1 2	
1 3	
2 3	
2 4	
3 5	
4 5	
4 6	

**Bài 6:** Cho đồ thị  $G < V, E >, |V| = n, |E| = m$ .

Xuất phát từ đỉnh 1, hãy duyệt và đưa ra thứ tự các đỉnh bằng phương pháp duyệt theo chiều rộng (BFS).

**Input:** Tập văn bản BFS.INP:

- + Dòng đầu ghi số nguyên dương  $n$  và  $m$  ( $n \leq 2000, m < \frac{n(n-1)}{2}$ ).
- + Trong  $m$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi 2 số nguyên  $u$  và  $v$  thể hiện có cạnh  $(u, v)$ .

**Output:** Tập văn bản BFS.OUT: thứ tự các đỉnh theo yêu cầu bài toán.

Ví dụ:

BFS.INP	BFS.OUT
6 7	1 2 3 4 5 6
1 2	
1 3	
2 3	
2 4	
3 5	
4 5	
4 6	