

CHƯƠNG 2

Duyệt đồ thị và tính liên thông của đồ thị

1

Nội dung

- Duyệt đồ thị
 - Khái niệm duyệt đồ thị
 - Thuật toán duyệt đồ thị
 - Duyệt đồ thị theo chiều sâu
 - Duyệt đồ thị theo chiều rộng
- Đồ thị liên thông
 - Các định nghĩa
 - Tìm đường đi giữa 2 đỉnh
 - Kiểm tra tính liên thông của đồ thị

2

Khái niệm duyệt đồ thị

- Duyệt đồ thị là cách liệt kê tất cả các đỉnh của đồ thị thành một danh sách tuyến tính.
- Cho một cách “đi qua” tất cả các đỉnh của đồ thị để truy nhập, thêm bớt thông tin ,....

3

Duyệt đồ thị theo chiều sâu (Depth-First Search)

Procedure DFS(v)

Begin

Tham_dinh(v);

Chuaxet[v]:=false;

For $u \in Ke(v)$ do

If Chuaxet[u] then DFS(u)

End

void DFS(v)

{

printf("%d", v);

chuaxet[v]=false;

for (i=1; i<=n; i++)

If (a[v][i]==1 &&
chuaxet[i]==1)

DFS(i);

}

4

Ví dụ:

5

Duyệt đồ thị theo chiều rộng (Breadth-First Search)

Procedure BFS(v)

Begin

QUEUE := \emptyset ;

QUEUE $\leftarrow v$;

Chuaxet[v] := false;

While QUEUE $\neq \emptyset$ do

Begin

$p \leftarrow$ QUEUE;

Tham_dinh(p);

For $u \in Ke(p)$ do

if chuaxet[u] then

Begin

QUEUE $\leftarrow u$;

Chuaxet[u] := false;

End;

End;

End

6

Ví dụ:

7

Nội dung

■ Duyệt đồ thị

- ☐ Khái niệm duyệt đồ thị
- ☐ Thuật toán duyệt đồ thị
- ☐ Duyệt đồ thị theo chiều sâu
- ☐ Duyệt đồ thị theo chiều rộng

■ Đồ thị liên thông

- ☐ Các định nghĩa
- ☐ Tìm đường đi giữa 2 đỉnh
- ☐ Kiểm tra tính liên thông của đồ thị

8

Tính liên thông của đồ thị

- Các định nghĩa
 - Đường đi, chu trình
 - Liên thông
- Tìm đường đi giữa 2 đỉnh
- Kiểm tra tính liên thông của đồ thị

9

Đường đi, chu trình

- **ĐN1:** đường đi độ dài k từ đỉnh $u \rightarrow v$ trên đồ thị $G=(V,E)$ là dãy các đỉnh $u = x_0, x_1, \dots, x_k = v$, mà các cạnh (cung) $(x_i, x_{i+1}) \in E$.
Đỉnh u gọi là **đỉnh đầu** (đỉnh xuất phát), đỉnh v gọi là **đỉnh cuối** (đỉnh đích) của đường đi.
- Đường đi có **đỉnh đầu trùng với đỉnh cuối** gọi là **chu trình**.

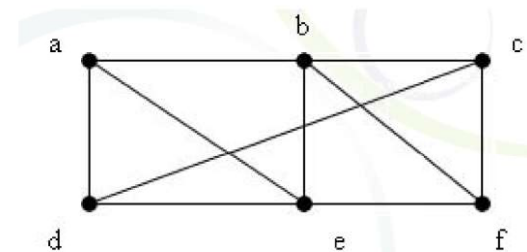
10

Đường đi, chu trình

- Đường đi đgl **đơn** nếu đường đi không có **cạnh / cung** nào bị lặp lại.
- Chu trình đgl **đơn** nếu chu trình không có **cạnh / cung** nào bị lặp lại (trừ đỉnh đầu và đỉnh cuối).
- Đường đi hay chu trình đgl **sơ cấp** nếu không có **đỉnh** nào bị lặp lại (trừ đỉnh đầu và đỉnh cuối).

11

Ví dụ



- a, d, c, f, e là đường đi đơn độ dài 4
- d, e, c, a không là đường đi, do $(c,e) \notin E$
- b, c, f, e, b là chu trình độ dài 4
- a, b, e, d, a, b là đường đi độ dài là 5 (không đơn)

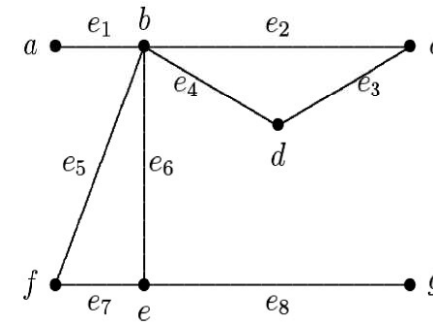
12

Đồ thị liên thông

- **ĐN2:** Đồ thị vô hướng $G=(V,E)$ đgl liên thông nếu luôn tìm được đường đi giữa 2 đỉnh bất kỳ của nó.
- **ĐN3:** Cho $G'=(V',E')$ là đồ thị con của $G=(V,E)$. G' đgl thành phần liên thông của G nếu
 - G' liên thông
 - không tồn tại đường đi nào từ 1 đỉnh thuộc G' tới 1 đỉnh không thuộc G'
- Vậy, nếu G chỉ có 1 thành phần liên thông thì G liên thông

13

Ví dụ

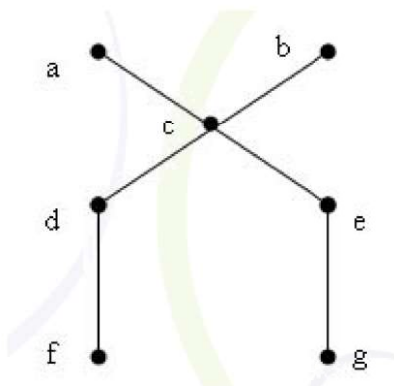


Hãy xác định:

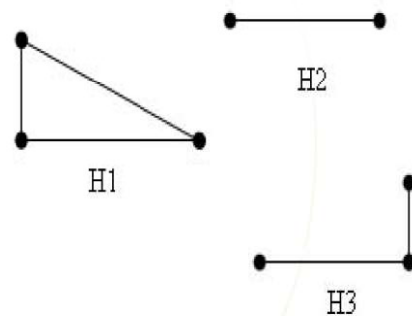
1. Đường đi đơn độ dài 3; 4
2. Đường đi sơ cấp độ dài 3; 4
3. Chu trình
4. Chu trình đơn
5. Chu trình sơ cấp

14

Ví dụ:



Hình 1



Hình 2

15

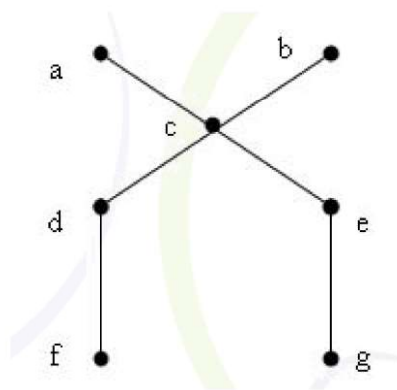
Đồ thị liên thông (tt)

- ĐN4: Cho $G=(V,E)$ là đồ thị vô hướng, liên thông. Đỉnh **u** đgl **đỉnh rẽ nhánh** (đỉnh khớp, đỉnh cắt) của G , nếu như xoá đỉnh u và các cạnh kề với u thì đồ thị có được là không liên thông.
- Cạnh **e** đgl **cầu** (cạnh cắt), nếu như xoá nó khỏi G thì đồ thị có được không liên thông

16

Ví dụ

- Đỉnh **d** và **e** là đỉnh rẽ nhánh.
- Cạnh **(d,f)** và **(e,g)** là cầu.



17

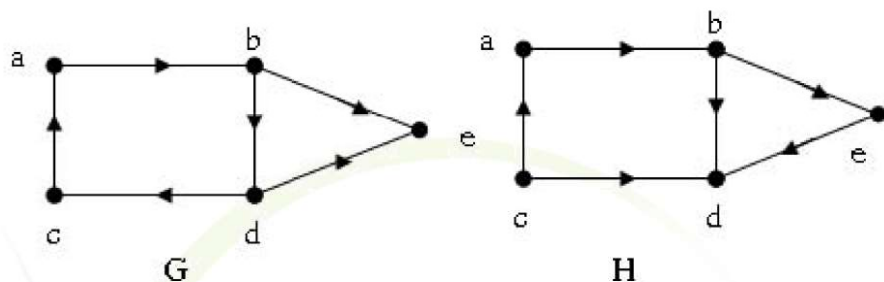
Đồ thị liên thông (tt)

- ĐN5: Cho $G=(V,E)$ có hướng, G đgl **liên thông mạnh** nếu giữa 2 đỉnh u, v bất kỳ luôn luôn có đường đi từ $u \rightarrow v$ và ngược lại.
- ĐN5: Cho $G=(V,E)$ có hướng, G đgl **liên thông yếu** nếu khi coi các cung là các cạnh thì đồ thị vô hướng tương ứng là liên thông.

18

Ví dụ

- Đồ thị liên thông mạnh G
- Đồ thị liên thông yếu H



19

Tìm đường đi giữa 2 đỉnh

- Bài toán: Cho s, t là 2 đỉnh của đồ thị. Tìm đường đi từ $s \rightarrow t$.
- Phương pháp:
 - Dùng DFS(s) và BFS(s)
 - Nếu t được “thăm” \rightarrow tồn tại đường đi. Ngược lại, không tồn tại đường đi từ $s \rightarrow t$.
 - Thêm 1 mảng để ghi nhận đường đi
`truoc[i]=j` // trước đỉnh i là đỉnh j

20

Tìm các thành phần liên thông

- Nếu đồ thị liên thông \leftrightarrow số thành phần liên thông = 1.
- Nếu đồ thị không liên thông \leftrightarrow số thành phần liên thông > 1 .

21

Tìm các thành phần liên thông (tt)

- **B1:** Khởi tạo biến $solt=0$, đánh dấu tất cả các đỉnh đều là 0.
- **B2:** Với mọi đỉnh $i \in V$

Nếu đỉnh i được đánh dấu $=0$

$solt = solt + 1$

Thăm và đánh dấu đỉnh i

Cuối nếu

Cuối với mọi

22

Tìm các thành phần liên thông (tt)

Hàm thăm và đánh dấu đỉnh i :

```
DFS(i, solt)      // hoặc BFS(i, solt)
{
  ....
  chuaxet[i]=solt; // thay vì chuaxet[i]=true;
  ....
}
```

23

Câu hỏi???

24