

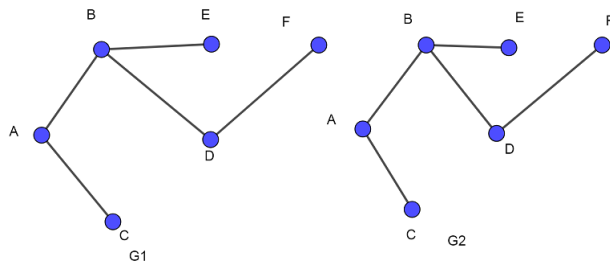
Nội dung

- 1 Định nghĩa và tính chất
- 2 Cây khung ngắn nhất
- 3 Cây có gốc
- 4 Phép duyệt cây

1. Định nghĩa và tính chất

Định nghĩa

Cây (tree) là đồ thị vô hướng, liên thông và không có chu trình.

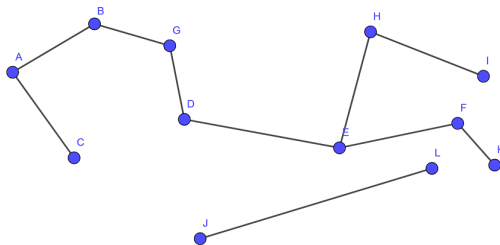


G1 là cây, G2 không là cây.

Rừng

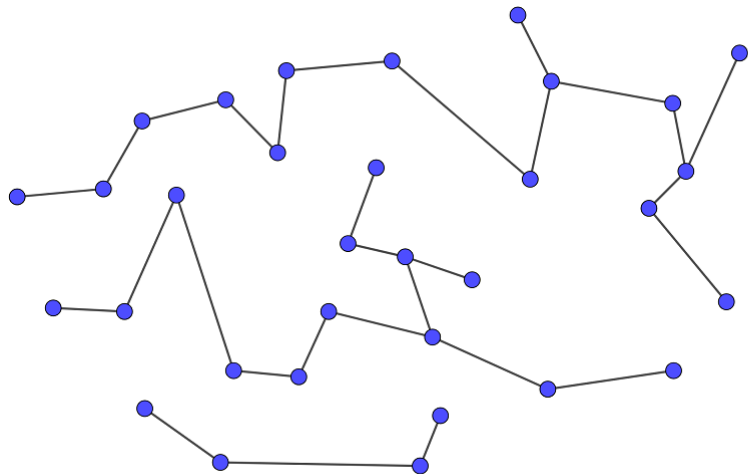
Định nghĩa

Rừng (forest) là đồ thị vô hướng không có chu trình.



Nhận xét. Rừng là đồ thị mà mỗi thành phần liên thông của nó là một cây.

Rừng



Tính chất của cây

Định lý

Cho đồ thị vô hướng T có n đỉnh. Khi đó các phát biểu sau tương đương:

- 1 T là 1 cây
- 2 T không chứa chu trình và có $n-1$ cạnh
- 3 T liên thông và có $n-1$ cạnh
- 4 T liên thông và mỗi cạnh của nó đều là cầu
- 5 Giữa hai đỉnh bất kỳ của T có đúng một đường đi nối chúng với nhau
- 6 T không chứa chu trình nhưng khi thêm vào một cạnh ta thu được đúng một chu trình

Hệ quả

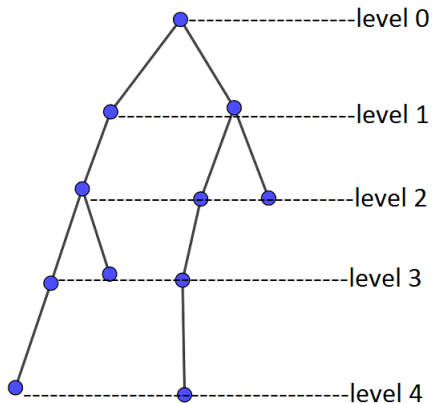
- Một cây có ít nhất 2 đỉnh treo
- Nếu G là một rừng có n đỉnh và có p cây thì số cạnh của G là $m=n-p$

Một số khái niệm

Định nghĩa

Cho cây có gốc r .

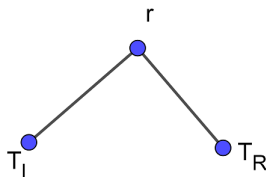
- Gốc r được gọi là đỉnh mức 0 (level 0).
- Các đỉnh kề với gốc r được xếp ở phía dưới gốc và gọi là đỉnh mức 1 (level 1).
- Đỉnh sau của đỉnh mức 1 (xếp phía dưới đỉnh mức 1) gọi là đỉnh mức 2.....
- $\text{Level}(v) = k \Leftrightarrow$ đường đi từ gốc r đến v qua k cung.
- Độ cao của cây là mức cao nhất của các đỉnh.



Một số khái niệm

Định nghĩa

Cho T là cây nhị phân có gốc là r . Ta có thể biểu diễn T như hình vẽ dưới với hai cây con tại r là T_L và T_R , chúng lần lượt được gọi là *cây con bên trái* và *cây con bên phải* của T .



Biểu diễn cây

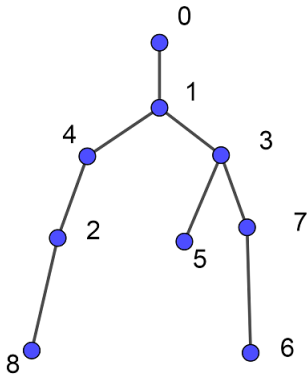
Chúng ta có thể biểu diễn cây như 1 đồ thị

- Ma trận
- Danh sách

Nhận xét: Vì số cạnh của cây rất thưa ($n-1$) nên dùng ma trận để biểu diễn cây là không hiệu quả.

Ví dụ

Cho cây sau



Đỉnh	Đỉnh kề
0	1
1	3,4
2	8
3	5,7
4	2
5	\emptyset
6	\emptyset
7	6
8	\emptyset

Một số bài toán liên quan tới cây

- Bài toán 1: Kiểm tra xem đồ thị G có phải là 1 cây không
- Bài toán 2: Tìm gốc của cây
- Bài toán 3: Tính độ cao của cây với gốc là đỉnh r

4. Phép duyệt cây

Định nghĩa

Duyệt cây là liệt kê tất các đỉnh của cây theo một thứ tự nào đó thành một dãy, mỗi đỉnh chỉ xuất hiện một lần.

Có 2 phép duyệt cây

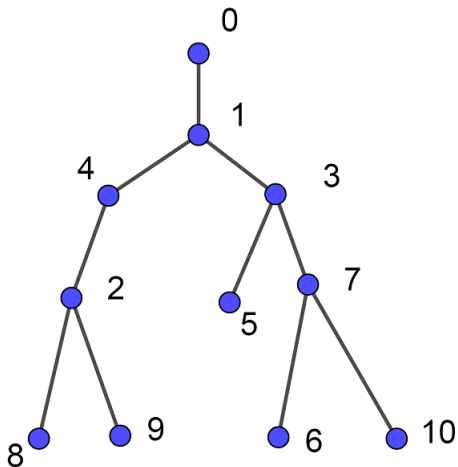
- Phép duyệt tiền thứ tự (Preorder traversal)
- Phép duyệt hậu thứ tự (Posorder traversal).

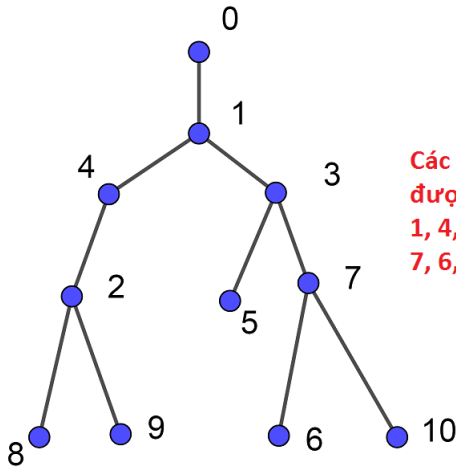
Phép duyệt tiền thứ tự

- Đến gốc r .
- Dùng phép duyệt tiền thứ tự để duyệt các cây con T_1 rồi cây con $T_2 \dots$ từ trái sang phải.

Ví dụ

Duyệt cây sau





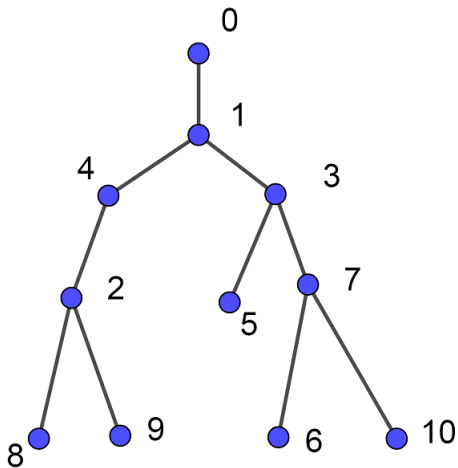
Các đỉnh lần lượt
được duyệt là: 0,
1, 4, 2, 8, 9, 3, 5,
7, 6, 10.

Phép duyệt hậu thứ tự

- Dùng phép duyệt hậu thứ tự để lần lượt duyệt cây con T_1, T_2, \dots từ trái sang phải.
- Đến gốc r .

Ví dụ

Duyệt cây sau



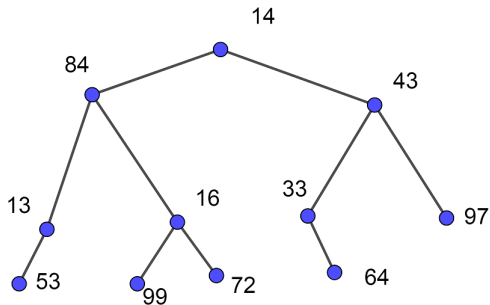
Duyệt cây nhị phân

Đối với cây nhị phân, ta có thêm phép duyệt trung thứ tự cho cây nhị phân (Inorder traversal).

- Duyệt cây con bên trái T_L theo trung thứ tự.
- Đến gốc r .
- Duyệt cây con bên phải theo trung thứ tự.

Ví dụ

Duyệt cây sau



Do đó các đỉnh lần lượt được duyệt là: 53, 13, 84, 99, 16, 72, 14, 33, 64, 43, 97.