

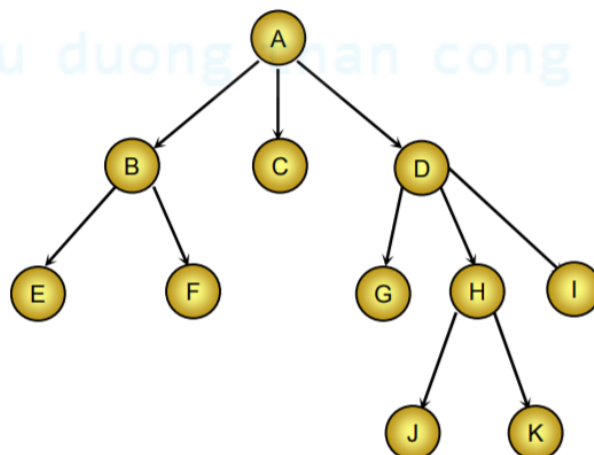
[Pages](#) / ... / [2.4 Greedy \(Thuật toán tham lam\)](#)

2.4.3 Tree and Tree Representation (Cây và Biểu diễn cây)

Created by TUNG DUC NGUYEN tung2.nguyen, last modified about 4 hours ago

1. Định nghĩa cây

Cây là một cấu trúc dữ liệu gồm một tập hữu hạn các nút, giữa các nút này có một quan hệ phân cấp gọi là quan hệ "cha - con". Có một nút đặc biệt gọi là gốc (root).



Trong cây này:

A là cha của B, C, D. Còn G, H, I là con của nút D.

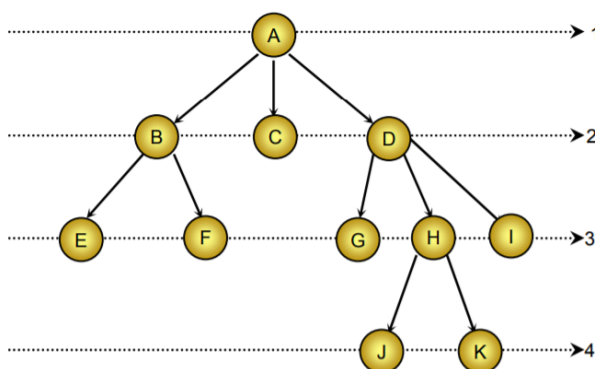
Số các con của một nút gọi là **cấp của nút**. Ví dụ cấp của A là 3, của B là 2 và của C là 0.

Các nút có cấp là 0 gọi là **nút lá** (leaf). Ví dụ: E, F, C, G, J, K, I là các nút lá.

Những nút không phải là nút lá được gọi **nút nhánh** (branch).

Cấp cao nhất của một nút trên cây gọi là **cấp của cây**, với ví dụ trên cấp của cây là 3.

Gốc của cây có mức là 1, nếu nút cha có mức là i thì nút con sẽ có mức là $i + 1$:



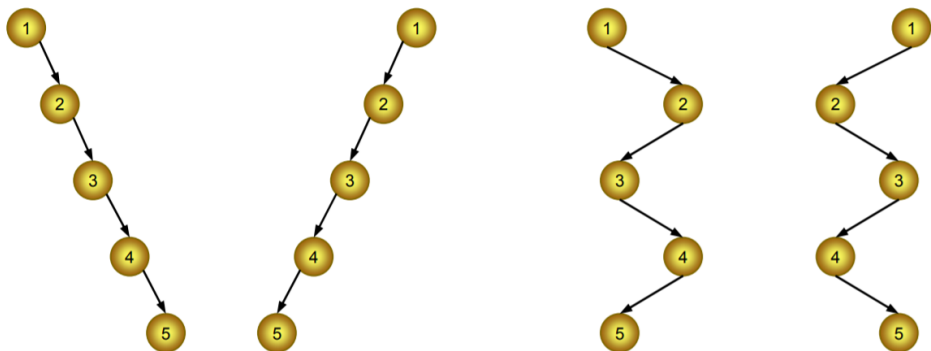
Chiều cao (high) hay **chiều sâu** (depth) của cây là số mức lớn nhất của nút có trên cây đó. Ví dụ cây ở trên có chiều cao là 4.

Một tập hợp các cây phân biệt được gọi là **rừng** (forest), một cây cũng là một rừng. Nếu bỏ nút gốc thì một cây sẽ tạo ra một rừng các cây con.

2. Cây nhị phân

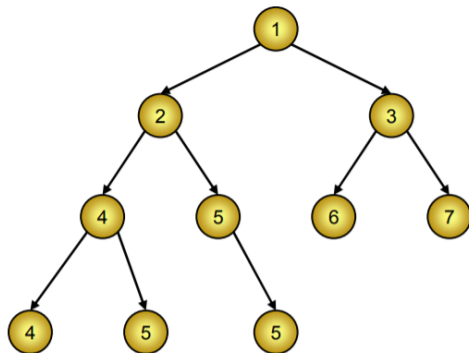
Cây nhị phân là một dạng quan trọng của cấu trúc cây. Nó có đặc điểm là mọi nút trên cây chỉ có **tối đa hai nhánh con**. Với một nút thì người ta cũng phân biệt cây con trái và cây con phải.

Cây nhị phân suy biến (degenerate binary tree) là các nút không phải là lá chỉ có một nhánh con:

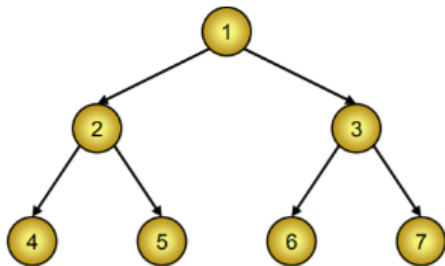


Ví dụ về cây suy biến: cây lệch phải, cây lệch trái và cây zíc zắc.

Cây nhị phân hoàn chỉnh (complete binary tree): Là cây nhị phân có chiều cao h , và mọi nút có mức $< h-1$ đều có đúng hai nút con.



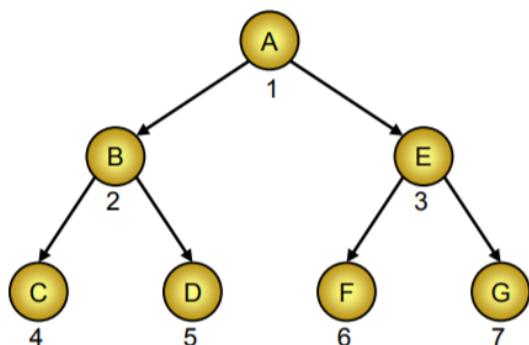
Cây nhị phân đầy đủ (full binary tree): Là cây nhị phân hoàn chỉnh mà mọi nút có mức $\leq h-1$ đều có đúng hai nút con.



3. Biểu diễn cây nhị phân

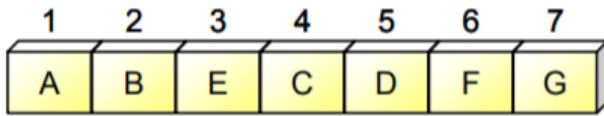
3.1 Biểu diễn bằng mảng

Nếu có một cây nhị phân đầy đủ, ta có thể dễ dàng đánh số cho các nút trên cây theo thứ tự lần lượt từ mức 1 trở đi, ở mỗi mức ta đánh dấu từ trái qua phải:

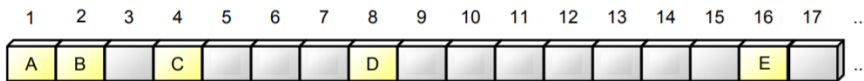
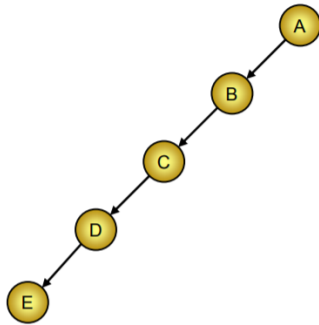


Với cách đánh số này, thì con của nút thứ i sẽ là nút thứ $2i$ và $2i+1$. Cha của nút i là nút thứ $i/2$.

Thì ta có thể dễ dàng lưu trữ vào mảng như sau:



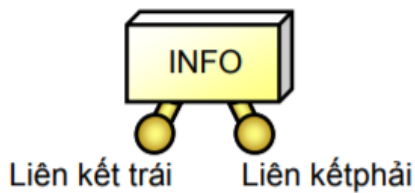
Trong trường hợp cây nhị phân không phải đầy đủ, ta sẽ có sự lãng phí bộ nhớ. Ví dụ với cây nhị phân lệch trái:



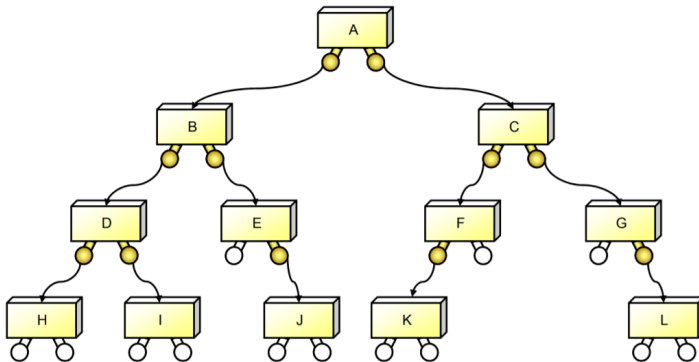
3.2 Biểu diễn bằng cấu trúc liên kết

Khi biểu diễn cây nhị phân bằng cấu trúc liên kết, mỗi nút của một cây là một bản ghi bao gồm 3 trường:

- Giá trị của nút đó
- Liên kết tới nút con trái (Left)
- Liên kết tới nút con phải (Right)



Đối với cây ta chỉ quan tâm giữ lại nút gốc, bởi vì từ nút gốc ta có thể đi theo các hướng liên kết Left và Right để duyệt mọi nút khác.



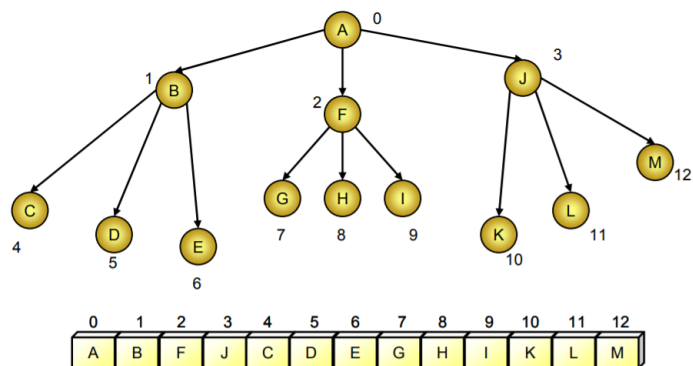
4. Biểu diễn cây K phân trên máy tính

Cây K phân là một dạng cấu trúc mà mỗi nút trên cây có thể có tối đa K nút con.

Cũng tương tự như cây nhị phân, ta có thể biểu diễn cây K phân bằng mảng hoặc bằng cấu trúc liên kết.

4.1 Biểu diễn bằng mảng

Tương tự như cây nhị phân, con của nút i sẽ là nút thứ $i * K + j$ ($0 \leq j < K$). Và cha của nút thứ i sẽ là nút thứ i/K (i chia cho K).



4.2 Biểu diễn bằng cấu trúc liên kết:

Khi biểu diễn cây K phân bằng danh sách liên kết, mỗi nút là một bản ghi bao gồm hai trường:

- Giá trị của nút đó.
- Links là một mảng gồm K phần tử, phần tử thứ i chứa liên kết đến nút con thứ i.

Tương tự như cây nhị phân, ta chỉ quan tâm đến gốc.

5. Biểu diễn cây tổng quát

5.1 Biểu diễn bằng mảng

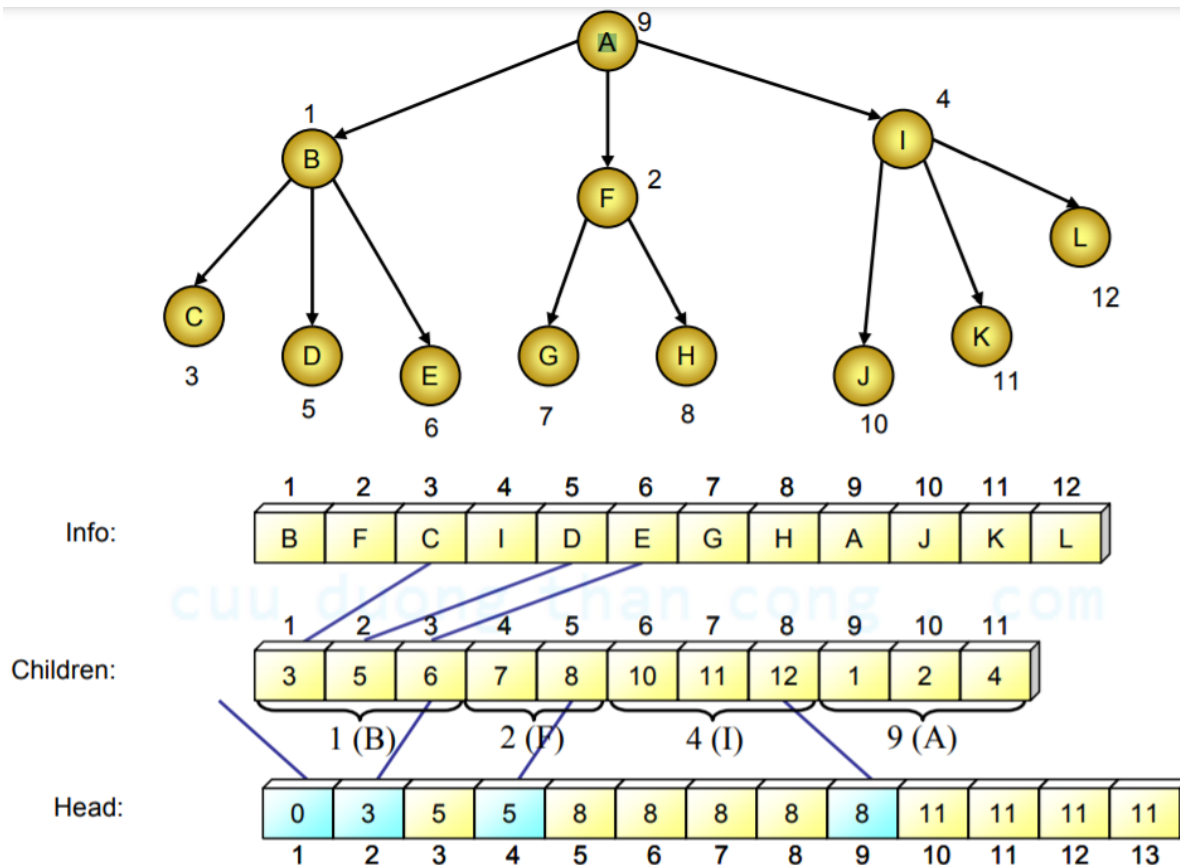
Để lưu trữ cây tổng quát bằng mảng, trước hết chúng ta đánh số các nút trên cây bắt đầu từ mức 1 theo một thứ tự tùy ý. Giả sử cây có n nút thì ta sử dụng ba mảng:

Mảng đầu tiên Info[] lưu giá trị của nút thứ i.

Mảng Children được chia làm n đoạn, đoạn thứ i là một dãy liên tiếp các phần tử là chỉ số của các nút con thứ i.

Mảng Head đánh dấu vị trí các đoạn cắt trong mảng.

Ví dụ:



5.2 Biểu diễn bằng cấu trúc liên kết

Gần giống với cây K phân, một nút trong cây là một bản ghi bao gồm ba trường:

- Giá trị của nút

- FirstChild là liên kết đến nút con
- Sibling chưa liên kết đến nút em kế cận bên phải (cùng cha).

No labels