

Mục lục:

1. Định nghĩa và khái niệm:	2
1.1. Định nghĩa cây:	2
1.2. Các khái niệm khác:	2
2. Cây nhị phân:	2
2.1. Định nghĩa và tính chất:	2
a. Định nghĩa:	2
b. Tính chất:	3
2.2. Lưu trữ cây nhị phân:	3
a. Lưu trữ kế tiếp:	3
b. Lưu trữ phân tán:	4
2.3. Các phép toán duyệt cây nhị phân:	5
a. Duyệt cây theo thứ tự trước:	5
b. Duyệt cây theo thứ tự giữa:	6
c. Duyệt cây theo thứ sau:	6
3. Cây tổng quát:	7
Câu hỏi ôn tập chương:	8
Bài tập theo dạng:	8

ĐỀ CƯƠNG CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT

CHƯƠNG 4: CÂY – TREE

1. Định nghĩa và khái niệm:

1.1. Định nghĩa cây:

- Cây là một tập hợp hữu hạn các nút, trong đó có một nút đặc biệt được gọi là gốc (root).
- Một cây không có nút nào được gọi là cây rỗng.

1.2. Các khái niệm khác:

- Gốc (root): Là nút đặc biệt, không có nút cha.
- Cấp (degree): là số con của một nút.
- Lá (leaf): Nút có cấp bằng 0 (hay còn gọi là nút tận cùng).
- Nút nhánh (branch node): Nút không là lá (hay còn gọi là nút trong).
- Mức (level): Gốc có mức là 1. Nếu nút cha có mức là I thì nút con có mức là $(i+1)$.
- Chiều cao (height) hay chiều sâu (depth): Là số mức lớn nhất của nút có trên cây.
- Đường đi (path): Nếu n_1, n_2, \dots, n_k là các dãy nút mà n_i là cha của n_{i+1} ($1 \leq i \leq k$) thì dãy đó được gọi là đường đi từ n_1 đến n_k . Độ dài của đường đi bằng số nút trừ đi một.

2. Cây nhị phân:

2.1. Định nghĩa và tính chất:

a. Định nghĩa:

- Cây nhị phân là dạng đặc biệt của cấu trúc cây, mọi nút trên cây chỉ có tối đa là 2 con.
- Đối với cây con của một nút người ta phân biệt cây con trái và cây con phải. Như vậy cây nhị phân là cây có thứ tự.

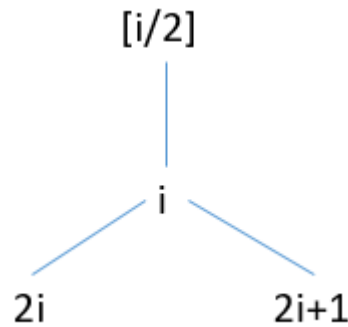
- Cây nhị phân hoàn chỉnh: Là cây nhị phân mà các nút nhánh ở các mức đều có hai nút con.
- Cây nhị phân đầy đủ: Là cây nhị phân mà các nút ở mọi mức của nút nhánh đều có hai con. Cây nhị phân đầy đủ là trường hợp đặc biệt của cây nhị phân hoàn chỉnh.

b. Tính chất:

- Số lượng tối đa các nút ở mức i trên 1 cây nhị phân là 2^{i-1} ($i \geq 1$).
- Số lượng tối đa các nút trên 1 cây nhị phân có chiều cao h là $2^h - 1$.

2.2. Lưu trữ cây nhị phân:**a. Lưu trữ kế tiếp:**

- Lưu trữ kế tiếp chỉ dùng cho cây nhị phân đầy đủ, được đánh số từ 1 trở đi, từ trên xuống dưới, từ trái qua phải.
- Dùng vectơ lưu trữ V có n ô nhớ, được đánh chỉ số từ 1 đến n . Nút thứ i được lưu trữ ở ô nhớ $V[i]$.
- Vẽ hình???
- Với cây nhị phân không đầy đủ thì thêm vào các nút trống để được cây nhị phân đầy đủ.
- Vẽ hình???
- Với cách lưu trữ bằng mảng, thì các nút được truy nhập trực tiếp. Nếu nút cha là i thì nút con trái là $(2i)$ và nút con phải là $(2i+1)$. Nếu nút con là i thì nút cha là $[i/2]$.



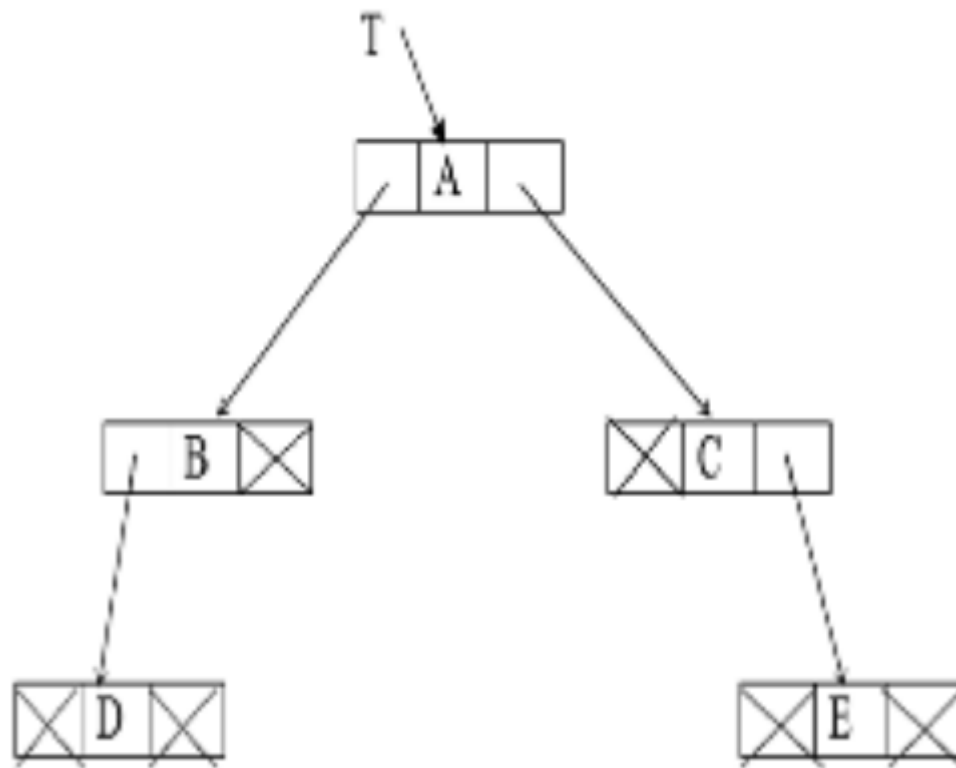
- Gọi n là số nút trong cây nhị phân đầy đủ. Khi cây rỗng thì $n=0$.

b. Lưu trữ phân tán:

- Trong cấu trúc lưu trữ này, mỗi nút của cây được lưu trữ trong 3 trường:
 - + Trường Infor: chứa thông tin dữ liệu.
 - + Trường Left: con trỏ trỏ tới cây con trái của nút đó.
 - + Trường Right: con trỏ trỏ tới cây con phải của nút đó
 - + *Vẽ hình:*

Left	Infor	Right
------	-------	-------

- Để truy nhập vào các nút có trong cây thì phải có một con trỏ T trỏ tới nút gốc của cây đó.
- Khi cây rỗng thì $T=\emptyset$.
- *Vẽ hình:*



2.3. Các phép toán duyệt cây nhị phân:

a. Duyệt cây theo thứ tự trước:

Procedure PreOrder(T)

 If $T = \emptyset$ then return

 Else

 Begin

 Write(Infor(T));

 Call PreOrder(Left(T));

 Call PreOrder(Right(T));

End

Return

b. Duyệt cây theo thứ tự giữa:

Procedure InOrder(T)

If $T = \emptyset$ then return

Else

Begin

Call PreOrder(Left(T));

Write(Infor(T));

Call PreOrder(Right(T));

End

Return

c. Duyệt cây theo thứ sau:

Procedure InOrder(T)

If $T = \emptyset$ then return

Else

Begin

Call PreOrder(Left(T));

Call PreOrder(Right(T));

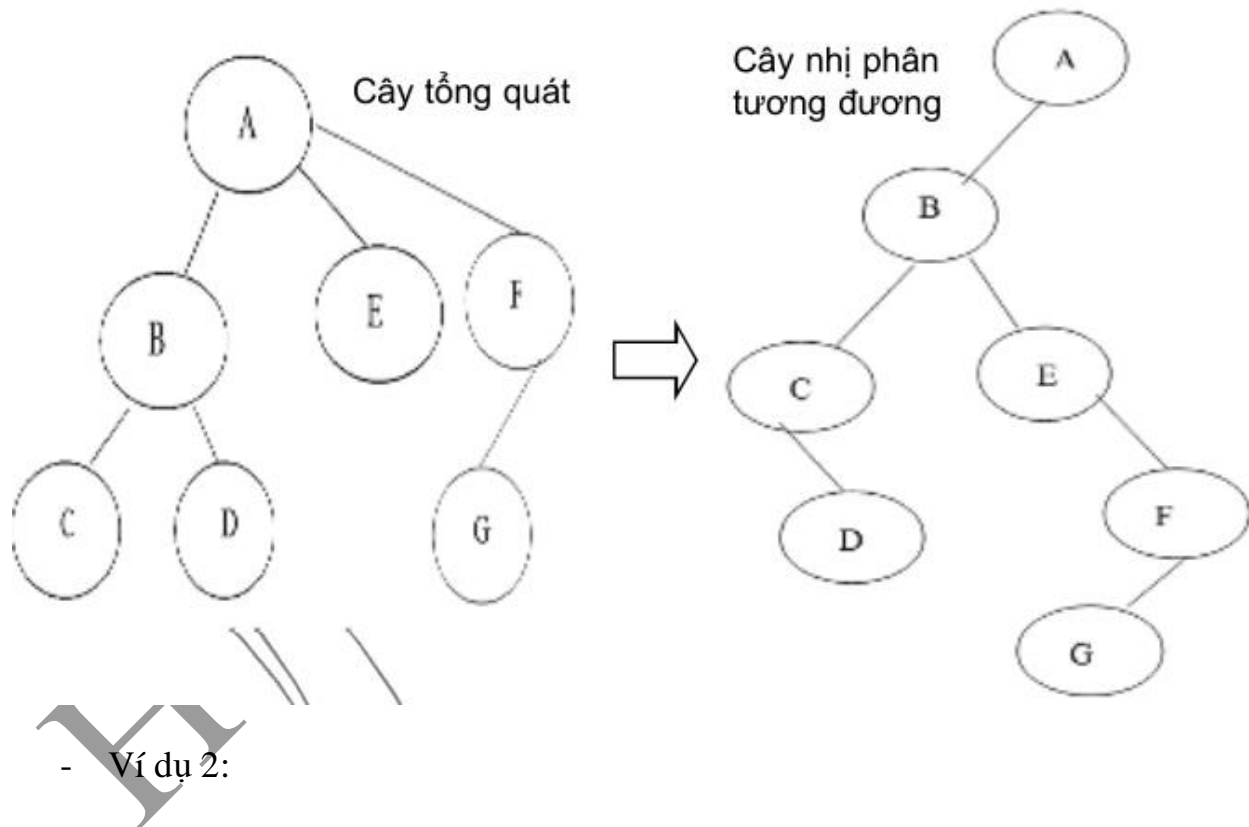
Write(Infor(T));

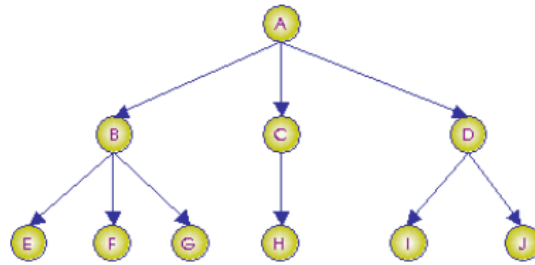
End

Return

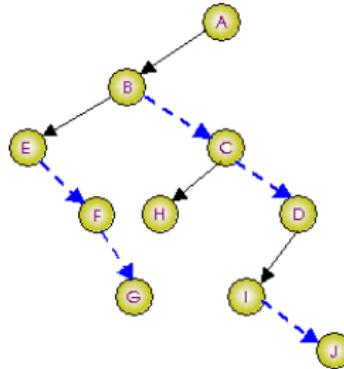
3. Cây tổng quát:

- Khái niệm: Cây tổng quát là cây có cấp m.
- Cách chuyển từ cây tổng quát sang cây nhị phân tương đương:
 - + Khi chuyển sang cây nhị phân tương đương, mỗi nút có con trái là con cực trái, con phải là em kế cận phải.
- Ví dụ 1:





Cây nhị phân tương ứng sẽ như sau:



Câu hỏi ôn tập chương:

Câu 24: Trình bày đặc điểm tổ chức của cấu trúc dữ liệu cây nhị phân.

Câu 25: Trình bày cấu trúc lưu trữ theo kiểu kế tiếp của cấu trúc dữ liệu cây nhị phân.

Câu 26: Trình bày cấu trúc lưu trữ theo kiểu phân tán của cấu trúc dữ liệu cây nhị phân.

Bài tập theo dạng:

1. Phân đặc điểm tổ chức hoặc cấu trúc lưu trữ.
2. Giả mã - Ứng dụng:
 - a. Vẽ cây.
 - b. Viết giả mã.
 - c. Đưa ra thứ tự: Tiền, ~~trung~~, hậu.

Ví dụ:

- a. Trình bày các cấu trúc lưu trữ của cấu trúc dữ liệu cây nhị phân.
- b. Vẽ cây nhị phân biểu diễn biểu thức $(a+b)/(c+d)-e*f$. Viết giả mã dạng thủ tục duyệt cây nhị phân theo thứ tự trước. Áp dụng giải thuật để đưa ra dạng tiền tố của biểu thức trên.

Hoàng Văn Tuấn