

Câu hỏi & Bài tập Chương Cây – Cây nhị phân tìm kiếm – Cây nhị phân tìm kiếm cân bằng

Phần câu hỏi ôn kiến thức:

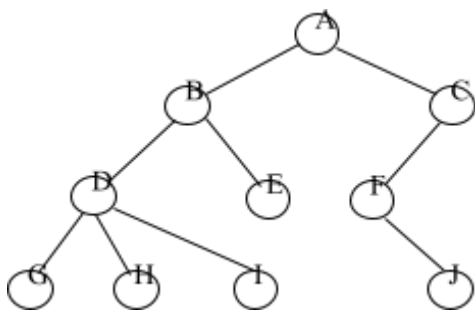
1. Trình bày định nghĩa cây, tính chất của cây và một số ứng dụng của cây
2. Trình bày định nghĩa cây nhị phân, tính chất của cây nhị phân và một số ứng dụng của cây nhị phân.
3. Trình bày định nghĩa cây nhị phân tìm kiếm, tính chất của cây nhị phân tìm kiếm và một số ứng dụng của cây nhị phân tìm kiếm.
4. Trình bày các kiểu duyệt trên cây nhị phân và cho ví dụ minh họa
5. Xét thuật giải tạo cây nhị phân tìm kiếm. Nếu thứ tự các khóa nhập vào như sau:

8 3 5 2 20 11 30 9 18 4

thì hình ảnh cây tạo được như thế nào?

Nếu hủy lần lượt các nút 5, 20 thì cây sẽ thay đổi như thế nào trong từng bước hủy, vẽ sơ đồ.

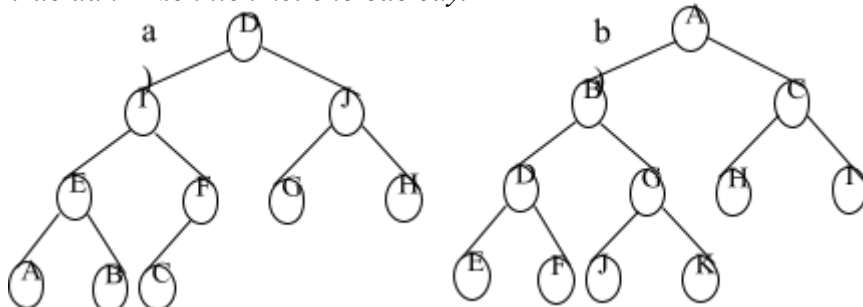
6. Giả sử cho cây như trong hình sau:



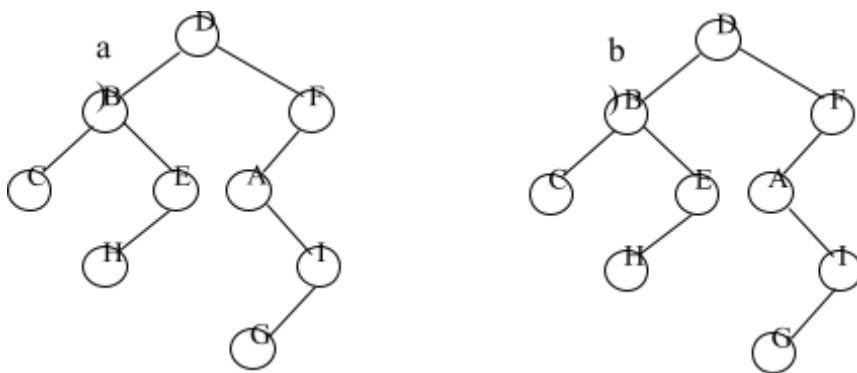
- a. Trình bày thứ tự duyệt các nút của cây theo thứ tự trước.
- b. Trình bày thứ tự duyệt các nút của cây theo thứ tự giữa.
- c. Trình bày thứ tự duyệt các nút của cây theo thứ tự sau.

7. Hãy vẽ cây nhị phân có độ cao là 3, khi kết quả duyệt theo thứ tự sau cho ta dãy khóa là: (10, 30, 50, 20, 40, 70, 60)

8. Cho các cây nhị phân như trong hình sau, hãy trình bày cách biểu diễn bằng cấu trúc mảng, cấu trúc danh sách liên kết cho các cây.



9. Giả sử cho cây nhị phân trong hình cho dưới đây. Hãy trình bày thứ tự các đỉnh xuất hiện khi duyệt cây theo thứ tự trước, giữa và sau.



10. Cho dãy số sau: 20, 5, 1, 17, 30, 24, 7, 8, 25, 32, 50, 18, 99, 68, 29, 50.

Hãy thực hiện các yêu cầu sau:

- Xây dựng cây nhị phân tìm kiếm từ dãy số đã cho theo thứ tự thêm các số vào cây theo thứ tự từ trái sang của dãy số.
- Xóa khỏi cây các nút chứa các khóa 24, 20, 17, 5, 29, 68. Mỗi lần xóa một nút vẽ lại cây và cân bằng lại cây khi cây bị mất cân bằng.

Bài tập:

1. Cài đặt chương trình mô phỏng trực quan các thao tác trên cây nhị phân tìm kiếm.

2. Cài đặt chương trình mô phỏng trực quan các thao tác trên cây nhị phân tìm kiếm cân bằng.

3. Giả sử cho thông tin một sinh viên bao gồm các thông tin:

- Mã sinh viên : dạng số nguyên dương, mã sinh viên là giá trị duy nhất để phân biệt
- Họ sinh viên : dạng chuỗi
- Tên sinh viên : dạng chuỗi
- Điểm trung bình học tập : dạng số thực, có miền giá trị từ 0.0 đến 10.0

Hãy thực hiện các yêu cầu sau:

- a. Khai báo cấu trúc cây nhị phân tìm kiếm để lưu thông tin sinh viên theo mô tả ở trên.
- b. Viết hàm thêm các sinh viên vào cây.
- c. Viết hàm xóa các sinh viên có điểm trung bình < 5.0 ra khỏi cây.
- d. Viết hàm hiển thị danh sách sinh viên khi duyệt cây theo thứ tự trước.

4. Giả sử cho danh sách các từ khóa trong ngôn ngữ C như sau:

struct, typedef, int, void, return, for, while, goto, else, continue, break, main.

Hãy thực hiện các yêu cầu sau:

- a. Khai báo cấu trúc cây nhị phân tìm kiếm để lưu thông tin các từ khóa theo mô tả ở trên.
- b. Viết hàm thêm các từ khóa trên vào cây
- c. Viết hàm hiển thị danh sách các từ khóa lưu trong cây khi duyệt cây theo thứ tự sau.

5. Giả sử cho các biểu thức số học như sau:

$$(A - B) - C$$

$$A - (B - C)$$

$$A / (B - (C - (D - (E - F))))$$

$$((A * (B + C)) / (D - (E + F))) * (G / (H / (I * J)))$$

Hãy thực hiện các yêu cầu sau:

- a. Khai báo cấu trúc dữ liệu cây để lưu các biểu thức trên và trong trường hợp tổng quát.
- b. Giả sử các ký tự A, B, C, D, E, F, G, H, I, J được thay thế là các số, hãy viết hàm tính giá trị của các biểu thức đã cho và trong trường hợp tổng quát.

6. Hãy vẽ cây nhị phân bao gồm các ký tự khi kết quả duyệt cây theo thứ tự giữa có kết quả như sau: G, F, H, K, D, L, A, W, R, Q, P, Z.

7. Hãy vẽ cây nhị phân bao gồm các ký tự khi kết quả duyệt cây theo thứ tự trước có kết quả như sau: A, D, F, G, H, K, L, P, Q, R, W, Z.

8. Hãy vẽ cây nhị phân bao gồm các ký tự khi kết quả duyệt cây theo thứ tự sau có kết quả như sau: F, G, H, D, A, L, P, Q, R, Z, W, K.

9. Cho một cây nhị phân T, hãy thực hiện các yêu cầu sau:

- Viết hàm hiển thị danh sách các nút lá trên cây, nếu cây rỗng thì in ra giá trị NULL**
- Viết hàm tính chiều cao của cây, nếu cây rỗng thì in ra giá trị NULL**
- Viết hàm in ra các nút ở mức K trên cây, biết rằng K nằm trong phạm vi chiều cao của cây, nếu cây rỗng thì in ra giá trị NULL**

10. Xét cấu trúc dữ liệu sau đây trong ngôn ngữ C định nghĩa cây nhị phân:

```
struct Tnode
{
    int key; // dữ liệu của nút
    struct Tnode *left;
    struct Tnode *right;
};
typedef struct Tnode treeNode;
```

Hãy thực hiện các yêu cầu sau:

- Viết hàm int countLeaf (treeNode *Root, int k) trả lại số lượng lá của cây trả bởi con trỏ Root.**
- Viết hàm int OddSum (treeNode *Root) trả lại tổng các số lẻ được lưu tại các nút của cây nhị phân với gốc được trả bởi con trỏ Root.**
- Viết hàm int Sum (treeNode *Root) trả lại giá trị là tổng của các giá trị số lưu tại các nút của cây nhị phân với gốc được trả bởi con trỏ Root.**

- d. Viết hàm *int EvenLeaf (treeNode *Root)* trả lại số lượng nút lá với trường dữ liệu *key* của nút là số chẵn của cây với gốc được cho bởi con trỏ *Root*.
- e. Viết hàm *int countNodes (treeNode *Root, int k)* trả lại số nút có trường *key* lớn hơn *k* trong cây được trỏ bởi con trỏ *Root*.

11.Xét cấu trúc dữ liệu biểu diễn cây nhị phân tìm kiếm:

```
struct TreeNode
{
    int info; // dữ liệu của nút
    struct TreeNode *left;
    struct TreeNode *right;
};
```

Hãy thực hiện các yêu cầu sau:

- a. Viết hàm *int EvenMax (TreeNode *Root)* nhận đầu vào *Root* là con trỏ đến gốc của cây nhị phân tìm kiếm, trả lại giá trị *info* chẵn lớn nhất trong các nút của cây nhị phân đã cho.
- b. Gọi $T(n)$ là thời gian tính của hàm trong câu 1a), hãy đưa ra đánh giá cho $T(n)$, trong đó n là số lượng nút của cây nhị phân đầu vào.

12.Xét cấu trúc dữ liệu mô tả cây nhị phân sau :

```
struct TreeNode
{
    int info; // dữ liệu của nút
    struct TreeNode *left;
    struct TreeNode *right;
};
```

Hãy viết hàm *bool IsLeft (TreeNode *Root, int key)* nhận đầu vào là con trỏ *Root* đến gốc của cây, trả lại giá trị *true* khi và chỉ khi mọi nút của cây đều có trường *info* nhỏ hơn *key*.

Bài tập áp dụng:

1. Viết chương trình cho phép tạo, tra cứu và sửa chữa từ điển Anh-Việt sử dụng cấu trúc cây.
2. Viết chương trình cho phép tạo, tra cứu sách trong thư viện sử dụng cấu trúc bảng băm

3. *Các bài tập khác do Giảng viên đề nghị*