

BÀI TẬP 3
CHUYÊN ĐỀ TỔ CHỨC DỮ LIỆU
KÌ 2 2024-2025, HỆ ĐÀO TẠO TỪ XA
---oOo---

Lưu ý: Bài tập này nộp file Word (.doc) hoặc file PDF (.pdf). Những câu yêu cầu viết code thì viết bằng ngôn ngữ C/C++ và trình bày kết quả chạy thử.

1. (3 đ) Cấu trúc một nút của **cây tìm kiếm nhị phân** (Binary Search Tree) các số nguyên được khai báo như sau

```
struct NODE
{
    int key;
    NODE *left, *right;
};
```

Giả sử các nút trong cây có khóa (key) phân biệt.

- a) Viết hàm `NODE* search(NODE *root, int k)` để tìm nút mang khóa k trong cây có nút gốc trở bởi root bằng kỹ thuật lặp và hàm `searchRec` bằng kỹ thuật đệ qui.
- b) Viết hàm `NODE* max(NODE *root)` để tìm nút mang khóa lớn nhất trong cây bằng kỹ thuật lặp và hàm `maxRec` bằng kỹ thuật đệ qui.
- c) Viết hàm `NODE* sort(NODE *root)` để xuất ra các khóa trong cây theo thứ tự tăng dần.
- d) Cây được gọi là cân bằng trọng lượng hệ số α ($\alpha \geq 1$) nếu tại mọi nút r trong cây, số lượng nút của cây con trái và cây con phải của r lệch nhau không quá α lần; trong đó nút rỗng (con trỏ NULL) cũng được tính là 1 nút.

Viết hàm `int balanced(NODE *root, double alpha)` để kiểm tra cây có cân bằng trọng lượng hệ số α hay không.

2. (2 đ) *Cây biểu thức số học*

- a) Vẽ cây biểu thức số học của biểu thức $1 - (2 - 3) * (4 + 5)!$
- b) Duyệt trước cây (a) để in ra biểu thức dạng tiền tố
- c) Duyệt sau cây (a) để in ra biểu thức dạng hậu tố

3. (5 đ) Cài đặt chương trình xử lý biểu thức số học trên số nguyên với các phép toán: cộng (+), trừ (-), nhân (*), chia nguyên (/), chia dư (%), đối (-) và giai thừa (!).

- a) Cho nhập và phân tích biểu thức.
- b) Tính giá trị của biểu thức.
- c) Xuất biểu thức dạng tiền tố, hậu tố và trung tố. (Đối chiếu kết quả làm tay ở Câu 2).

Mở rộng biểu thức số học, ta cho phép biểu thức có thể gồm các toán hạng là biến, trong đó biến là một chữ cái. Ví dụ, $a + 20 * b$ là biểu thức có chứa các biến a, b .

Ta gọi lệnh là chuỗi có dạng

$$\langle \text{var-1} \rangle = \langle \text{exp-1} \rangle ; \dots ; \langle \text{var-n} \rangle = \langle \text{exp-n} \rangle ; \langle \text{exp} \rangle$$

Trong đó $\langle \text{var-1} \rangle, \dots, \langle \text{var-n} \rangle$ là các biến và $\langle \text{exp-1} \rangle, \dots, \langle \text{exp-n} \rangle$ là các biểu thức mô tả việc tính các biểu thức và “gán” giá trị cho các biến tương ứng. Giá trị của lệnh là giá trị của biểu thức cuối cùng $\langle \text{exp} \rangle$. Ví dụ lệnh

$$a = 1 ; b = 10 * a ; a + 20 * b$$

có giá trị là 201.

Viết chương trình cho nhập lệnh và tính giá trị của lệnh (hoặc thông báo nếu chuỗi không đúng “cú pháp” hoặc “ngữ nghĩa”).

---HẾT---