TRƯỜNG ĐẠI HỌC SÀI GÒN

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**Môn: Cấu trúc dữ liệu và giải thuật**

Tên: Đặng Hữu Đăng Tâm

MSSV: 3124411265

CÂY AVL

**1. Chức Năng:**

Chương trình này triển khai các chức năng cơ bản của cây AVL:

* **Tạo Node:** Tạo một nút mới với thông tin (giá trị), con trỏ trái, con trỏ phải, chiều cao và số lần xuất hiện.
* **Hiển Thị Node:** Hiển thị thông tin của một nút trên console.
* **Khởi Tạo Cây:** Tạo một cây AVL rỗng.
* **Lấy Chiều Cao:** Trả về chiều cao của một nút.
* **Tính Hệ Số Cân Bằng:** Tính hệ số cân bằng của một nút (hiệu chiều cao cây con trái và phải).
* **Xoay Phải/Trái:** Thực hiện xoay cây để cân bằng lại khi cần thiết.
* **Chèn Node:** Chèn một nút mới vào cây AVL, cân bằng lại cây sau khi chèn.
* **Tìm Node:** Tìm kiếm một nút có giá trị cụ thể trong cây.
* **Tìm Node Nhỏ Nhất:** Tìm nút có giá trị nhỏ nhất trong cây.
* **Xóa Node:** Xóa một nút khỏi cây AVL, cân bằng lại cây sau khi xóa.
* **Duyệt Cây (PreOrder):** Duyệt cây theo thứ tự Node-Left-Right (NLR).

**2. Ý Tưởng:**

* Cây AVL duy trì tính cân bằng bằng cách theo dõi hệ số cân bằng của mỗi nút.
* Hệ số cân bằng được tính bằng hiệu chiều cao của cây con trái và cây con phải.
* Nếu hệ số cân bằng của một nút nằm ngoài khoảng [-1, 1], cây sẽ mất cân bằng và cần được xoay.
* Các thao tác xoay trái và xoay phải được sử dụng để cân bằng lại cây.
* Khi chèn hoặc xóa nút, chiều cao các node bị ảnh hưởng được cập nhật. sau đó hệ số cân bằng được kiểm tra. nếu cần thiết thì cây sẽ được xoay.

**3. Input/Output:**

* **Input:**
  + Các giá trị nguyên để chèn vào cây.
  + Giá trị nguyên để tìm kiếm.
  + Giá trị nguyên để xóa.
* **Output:**
  + Hiển thị cấu trúc cây AVL sau khi chèn hoặc xóa (dạng duyệt theo thứ tự trước NLR).
  + Thông báo kết quả tìm kiếm (tìm thấy/không tìm thấy).

**Testcase 1:**

Các nút thêm vào: 10 20 30 40 50 25

Xoá phần tử: 30

Tìm nút: 25

