

**Lab 6 – Binary search tree**

**Môn học: Cấu trúc dữ liệu và giải thuật-CSC10004\_22CLC05**

Icon

Description automatically generated with medium confidence

***Giảng viên lý thuyết***

Bùi Tiến Lên

***Giảng viên thực hành***

Trương Tấn Khoa

***Sinh viên thực hiện***

Nguyễn Trương Hoàng Thái 20127625

(2022 – 2023)

**Mục lục**

[Cách chạy chương trình 2](#_Toc141732368)

[Kết quả chạy chương trình 2](#_Toc141732369)

[Chức năng 1: tạo và thêm một student mới vào cây nhị phân tìm kiếm. 2](#_Toc141732370)

[Chức năng 2: tìm kiếm và cập nhập thông tin của sinh viên có mã số trùng với mã số người dùng nhập vào từ bàn phím 3](#_Toc141732371)

[Chức năng 3: in ra màn hình danh sách sinh viên theo thứ tự bảng chữ cái của thuộc tính tên 4](#_Toc141732372)

[Chức năng 4: in ra danh sách các sinh viên đã tốt nghiệp (các node có thuộc tính status = 1) 4](#_Toc141732373)

[Chức năng 5: xóa sinh viên trong cây dữ liệu có mã số trùng với mã số được truyền vào 5](#_Toc141732374)

[Nguồn tham khảo 7](#_Toc141732375)

# Cách chạy chương trình

Chương trình giải quyết bài toán 4.2 bao gồm bốn file:

Ba file mã nguồn:

* program.h: khai báo các hàm chức năng của chương trình.
* program.cpp: cài đặt các hàm chức năng của chương trình.
* main.cpp: tập tin thực thi chương trình.

Một file dữ liệu (danh sách các sinh viên):

* student.data

Nhập vào giao diện dòng lệnh theo thứ tự các câu lệnh sau:

1. g++ -o a.exe .\program.h .\program.cpp .\main.cpp
2. .\a.exe
3. Nhập dữ liệu theo hướng dẫn của chương trình và kết quả được trả về màn hình.

*Chương trình được biên dịch với trình biên dịch g++ (phiên bản 13.1.0) và các cảnh báo khi biên dịch có thể được bỏ qua.*

# Kết quả chạy chương trình

Khóa được dùng để tạo nên cây nhị phân tìm kiếm và thực hiện các chức năng là giá trị phân biệt của từng phần tử - **a unique code**.

## Chức năng 1: tạo và thêm một student mới vào cây nhị phân tìm kiếm.

Ý tưởng thực hiện:

Người dùng nhập vào từ bàn phím các thông tin của sinh viên (mã số, tên, ngày sinh, tình trạng tốt nghiệp). Hàm **Insert** sử dụng các thông tin này và hàm **CreateNode** để tạo một sinh viên mới, sau đó thêm sinh viên này như một nút lá của cây hiện tại (hoặc tạo cây mới với 1 nút là sinh viên này).

Kết quả thực thi:

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Trong hình là kết quả thực thi của chương trình khi người dùng sử dụng chức năng 1. Quá trình biên dịch có một số cảnh báo nhưng có thể bỏ qua những cảnh báo này.

Sinh viên được thêm vào có các thông tin:

* Mã số: 1512345
* Tên: Lan
* Ngày sinh: 12/1/1997
* Tình trạng tốt nghiệp: 0 (chưa tốt nghiệp)

Sau khi đã thêm thành công sinh viên, lựa chọn 0 (in cây nhị phân hiện có ra màn hình) được chọn và danh sách các sinh viên được in ra trên màn hình theo kiểu duyệt tiền thứ tự (pre-order). Do cây chỉ được tạo với một sinh viên duy nhất nên thông tin về sinh viên Lan được in ra màn hình.

## Chức năng 2:­ tìm kiếm và cập nhập thông tin của sinh viên có mã số trùng với mã số người dùng nhập vào từ bàn phím

Ý tưởng thực hiện:

Người dùng nhập vào từ bàn phím mã số của sinh viên. Chương trình sử dụng hàm Search để tìm kiếm và in ra màn hình thông tin của sinh viên (nếu sinh viên đã tồn tại trong cây nhị phân tìm kiếm).

Sau đó, người dùng nhập thông tin mới của sinh viên để thực hiện quá trình cập nhật.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Trên hình chụp kết quả chạy chương trình, đầu tiên chức năng 0 được lựa chọn và thông tin của sinh viên Lan được in ra màn hình:

* Mã số: 1512345
* Tên: Lan
* Ngày sinh: 12/1/1997
* Tình trạng tốt nghiệp: 0 (chưa tốt nghiệp)

Tiếp đó, chức năng 2 được lựa chọn để cập nhật lần lượt các thông tin của sinh viên Lan: mã số, ngày sinh, tình trạng tốt nghiệp. Thông tin sau khi cập nhật được in ra ở cuối chương trình.

## Chức năng 3: in ra màn hình danh sách sinh viên theo thứ tự bảng chữ cái của thuộc tính tên

Ý tưởng thực hiện:

Hàm NLR\_op3 được sử dụng để lưu danh sách sinh viên dưới dạng mảng. Hàm SelSort được sử dụng để sắp xếp mảng thu được theo thứ tự tăng dần của bảng chữ cái (thuật toán sắp xếp tuần tự được cài đặt cho chức năng này). Danh sách sinh viên sau khi sắp xếp được in ra màn hình.

Kết quả chạy chương trình:

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Ở hình trên, hai sinh viên Son và Minh được thêm vào cây nhị phân tìm kiếm hiện có thông qua chức năng 1. Sau khi đã thêm hai sinh viên mới, chức năng 3 được gọi và danh sách gồm ba sinh viên được in ra màn hình theo thứ tự tăng dần của bảng chữ cái, lần lượt là sinh viên Lan, Minh, Son. Nếu không in ra theo thứ tự bảng chữ cái, cây nhị phân tìm kiếm sẽ được in ra lần lượt các sinh viên Lan, Son, Minh.

## Chức năng 4: in ra danh sách các sinh viên đã tốt nghiệp (các node có thuộc tính status = 1)

Ý tưởng thực hiện:

Hàm **NLR\_op4** được chỉnh sửa dựa trên hàm **NLR**.Với hàm **NLR**, danh sách sinh viên được in ra màn hình với cách duyệt tiền thứ tự. Với hàm **NLR\_op4**, cách duyệt tiền thứ tự cũng được áp dụng nhưng chỉ thông tin của những sinh viên có thuộc tính status = 1 mới được in ra màn hình.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Ở hình trên, cây dữ liệu hiện đang có ba sinh viên nhưng chỉ có hai sinh viên có thuộc tính status = 1 được in ra màn hình.

## Chức năng 5: xóa sinh viên trong cây dữ liệu có mã số trùng với mã số được truyền vào

Ý tưởng thực hiện:

Hàm **Remove** được cài đặt để xóa thông tin sinh viên trong ba trường hợp nếu dữ liệu sinh viên được tìm thấy trong cây và dữ liệu được tìm thấy là:

1. 1 node lá: xóa node đó và gán giá trị null cho node.
2. Không phải node lá và có cây con trái (hoặc cây con phải) khác rỗng: node được thay thế bằng cây con trái (cây con phải) tương ứng.
3. Không phải node lá và có cây con trái và cây con phải khác rỗng: node được thay thế bằng node phải nhất của cây con trái.

Kết quả chạy chương trình:

A screen shot of a computer

Description automatically generated

Trước khi thực hiện chức năng xóa, danh sách sinh viên gồm có ba sinh viên Lan, Son và Minh. Sau khi xóa thành công sinh viên Lan, danh sách sinh viên còn lại hai sinh viên là Son và Minh.

# Nguồn tham khảo

[1] [GeeksforGeeks](https://www.geeksforgeeks.org/)

[2] [CPlusPlus.com](https://cplusplus.com/)

[3] Tài liệu môn học: Cấu trúc dữ liệu và giải thuật-CSC10004\_22CLC05