

Hướng dẫn Lab 2.1 – Biên dịch với GCC

Mục tiêu	Lý thuyết liên quan	Tài nguyên
Hello Word	Ch1: Giao diện dòng lệnh	Sử dụng image Ubuntu 16 / 18
Biên dịch bằng gcc	Ch2.5 Linker & Loader	Sử dụng Windows 10 Sử dụng cygwin

Yêu cầu sinh viên: Hiểu lý thuyết liên quan. Biết biên dịch các đoạn code mẫu và thực thi. Biết cách quan sát các tiến trình bên trong hệ thống Windows và Ubuntu. Áp dụng các lệnh được giới thiệu để hoàn thành bài tập.

Đánh giá sinh viên: Trả lời các vấn đề lý thuyết. Kỹ năng thực hành. Bài tập.

Yêu cầu nộp bài: các tập tin mã nguồn .c và tập tin khả thực thi .out của các “ví dụ” và bài tập cuối hướng dẫn. Ảnh chụp màn hình các thông tin tiến trình.

Preferences

[1] Chua Hock-Chuan, GCC and Make - Compiling, Linking and Building C/C++ Applications, Đại học Kỹ thuật Nanyang, Singapore, tháng 3-2018

[2] Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne, [2018], Operating System Concepts, 10th edition, John Wiley & Sons, New Jersey.

Chapter 2.5 – Linker and Loader.

1. Cài đặt và kiểm tra GCC

GNU Toolchain, bao gồm GCC, luôn đi kèm trong Ubuntu như là trình biên dịch tiêu chuẩn.

Để kiểm tra phiên bản GCC, gõ:

```
$ gcc --version
```

```
gcc (GCC) 6.4.0
```

Một số thông tin mở rộng có thể tìm thấy bằng cách sử dụng tùy chọn -v

```
$ gcc -v
```

Hoặc tìm kiếm giúp đỡ bằng tùy chọn -help

```
$ gcc --help
```

Để đọc hướng dẫn của GCC, gõ:

```
$ man gcc
```

```
// Press space key for next page, or 'q' to quit.
```

Để xuất hướng dẫn ra một tập tin văn bản, gõ:

```
$ man gcc | col -b > gcc.txt
```

Ngoài ra, hướng dẫn có thể tham khảo ở <http://linux.die.net/man/1/gcc>.

Hoặc tìm kiếm ở thư mục "usr/share/man/man1".

```
$ whereis gcc
```

```
gcc: /usr/bin/gcc.exe /usr/lib/gcc /usr/share/man/man1/gcc.1.gz
```

2. Biên dịch chương trình đầu tiên

Trình biên dịch GNU C là gcc và cho C++ là g++.

Tạo ra một tập tin mã nguồn hello.c và nhập nội dung sau đây.

```
1 // hello.c
2 #include <stdio.h>
3 int main() {
4     printf("Hello, world!\n");
5     return 0;
6 }
```

Để biên dịch tập tin hello.c vừa tạo ra, sử dụng lệnh:

```
> gcc hello.c
```

Tên chương trình đầu ra mặc định là "**a.out**" (Unixes and Mac OS X).

Để chạy chương trình vừa tạo ra, gõ:

```
$ ./a.out
```

Trong một số tình huống cần cấp quyền trước

```
$ chmod a+x a.out  
$ ./a.out
```

Ghi chú cho Unix và Bash Shell:

- Trong Bash shell, PATH mặc định không bao gồm thư mục làm việc hiện tại. Do đó, bạn cần bao gồm đường dẫn hiện tại (./) trong lệnh.
- Cần gõ đầy đủ tên chương trình bao gồm phần mở rộng tập tin, nếu có, tức là, "./a.out".
- Trong Unix, tập tin đầu ra có thể là "a.out" hoặc đơn giản là "a". Hơn nữa, bạn cần gán chế độ tập tin khả thực thi (x) cho "a.out", thông qua lệnh "chmod a + x tên tập tin" (thêm chế độ tập tin khả thực thi "+ x" cho tất cả người dùng "a + x").

Để chỉ định tên tệp đầu ra, sử dụng tùy chọn -o:

```
$ gcc -o hello hello.c  
$ ./hello
```

Ghi chú cho Unix

- Trong Unix, chúng ta thường bỏ qua phần mở rộng tập tin .exe (chỉ dành cho Windows) và chỉ cần đặt tên tập tin thực thi là hello.out, hoặc không cần phần mở rộng, là hello cũng được.
- Cần gán chế độ tập tin thực thi thông qua lệnh "chmod a + x hello".
- Chúng ta sử dụng g++ để biên dịch chương trình C++ (hiếm gặp trong khoá học này).

Một số tùy chọn với GCC

Các tùy chọn thường dùng có thể kể đến là:

```
$ gcc -Wall -g -o Hello.out Hello.c
```

- -o: chỉ định tên tập tin chương trình đầu ra.
- -Wall: in ra tất cả thông báo Warning.
- -g: tạo thêm thông tin gỡ lỗi tượng trưng để sử dụng với trình gỡ lỗi gdb.

Biên dịch và liên kết tách biệt

Lệnh nêu trên biên dịch tập tin mã nguồn thành một chương trình đầu ra thông qua một bước duy nhất. Chúng ta có thể tách biệt làm 2 giai đoạn: **biên dịch** (các) tập tin mã nguồn thành (các) tập tin đối tượng và **liên kết** (các) tập tin đối tượng cùng với thư viện hệ thống để cho ra tập tin chương trình cuối cùng bằng các tùy chọn như sau:

```
// Bước 1 với tùy chọn -c
> gcc -c -Wall -g Hello.cpp

// Bước 2 với tùy chọn -o
> gcc -g -o Hello.exe Hello.o
```

Các tùy chọn là:

- `-c`: Biên dịch thành tập tin đối tượng "Hello.o". Theo mặc định, tập tin đối tượng có cùng tên với tập tin mã nguồn và có phần mở rộng là ".o" (không cần chỉ định tùy chọn `-o`). Nó không liên kết với các tập tin đối tượng khác nếu có và cũng không liên quan gì đến thư viện hệ thống.
- Liên kết được thực hiện với đầu vào là các tập tin đối tượng ".o" (chứ không phải là ".c"). GCC sử dụng một chương trình liên kết riêng để thực hiện liên kết.

Bài tập

1. Kiểm tra phiên bản gcc trên máy của bạn.
2. Biên dịch hello.c thành hello.out và thực thi. Nộp file hello.out
3. Biên tập tập tin myprogram.c trong đó cho phép nhập từ bàn phím một tên người (xem là chuỗi X) và in ra "Hello X". Biên dịch thành myprogram.out và thực thi.
4. Biên tập tập tin loop.c trong đó có chứa vòng lặp vô tận. Biên dịch thành loop.out và thực thi. Trong lúc đó, chuyển sang tiện ích "System Monitor" và quan sát chương trình đang thực thi có ID là bao nhiêu, tên gì và chiếm hữu CPU, RAM như thế nào?
5. Trao đổi các tập tin .out giữa các sinh viên và thực thi tập tin này trên máy SV.
6. (Tùy chọn) Sử dụng cygwin trong môi trường Windows biên dịch tập tin hello.c thì chúng ta nhận được tập tin thực thi như thế nào?