

BIÊN DỊCH VÀ CÀI ĐẶT NACHOS

- ❖ Khuyến cáo: nên sử dụng phiên bản Linux: Redhat 9 hoặc Fedora core 3, hoặc CentOS 6.0

1. Giới thiệu Nachos

- Nachos là một phần mềm mã nguồn mở (open-source) giả lập một máy tính ảo và một số thành phần cơ bản của hệ điều hành chạy trên máy tính ảo này nhằm giúp cho việc tìm hiểu và xây dựng các thành phần phức tạp hơn của hệ điều hành. Máy ảo được giả lập có kiến trúc MIPS với hầu hết các thành phần và chức năng của một máy thật như: thanh ghi, bộ nhớ, bộ xử lý, bộ lệnh, chu kỳ thực thi lệnh, cơ chế ngắt, chu kỳ đồng hồ, ...

+ Hệ điều hành Nachos chạy trên máy ảo Nachos hiện là một hệ điều hành đơn chương

+ Cấu trúc thư mục của Nachos:

code/

filesys/ : giữ các file hệ thống thật và sơ khai

lib/ : chứa các lớp thư viện

machine/ : chứa trình biên dịch MIPS dùng để biên dịch chương trình người dùng

network/ : chứa các mã mạng của Nachos, hoạt động độc lập, không can thiệp vào hoạt động của Nachos

test/ : chứa các test case (chương trình do người dùng viết). Để tạo một test file cần theo định dạng chuẩn trong Makefile

threads/ : giữ các luồng (thread) của Nachos

userprog/ : lưu giữ các khởi tạo hỗ trợ cho chương trình người dùng và các system calls

- Tới đây, tạm thời chưa quan tâm tới hoạt động của Nachos, xem nó như một hộp đen. Nhiệm vụ đầu tiên là cài đặt thành công Nachos và chạy được một số chương trình ví dụ sẵn có (trong thư mục *code/test*).

+ Làm sao để biên dịch Nachos? Để biên dịch Nachos (hay bất kỳ chương trình C nào khác) trên Linux, sử dụng trình biên dịch gcc. Một điểm cần lưu ý ở đây là các kiến trúc máy khác nhau (x86, MIPS,...) sẽ dùng các trình biên dịch gcc khác nhau (ngoài ra còn khác nhau với từng bản phân phối (distro) của Linux (Fedora core, Ubuntu,...), thậm chí từng phiên bản trong cùng 1 bản phân phối).

+ Làm sao để biên dịch các chương trình C (các ví dụ kèm theo trong thư mục *code/test* và các chương trình sẽ viết sau này) trên Nachos? Cần lưu ý là các chương trình này được biên dịch để chạy trên hệ điều hành Nachos cho kiến trúc máy MIPS chứ không phải trên hệ điều hành Linux cho kiến trúc máy x86. Như vậy, không thể dùng trình biên dịch gcc trên hệ điều hành Linux của máy thật (x86) được mà cần

phải tạo ra một trình biên dịch gọi là Cross-compiler để thực hiện biên dịch các chương trình C trên hệ điều hành Nachos cho kiến trúc máy MIPS.

Cách 1

2. Cài đặt Cross-compiler

a. Cross-compiler là gì?

- Tham khảo <http://en.wikipedia.org/wiki/Cross-compiler>

b. Vai trò của Cross-compiler khi sử dụng Nachos

- Cross-compiler được dùng để biên dịch các chương trình C thành các chương trình thực thi trên hệ điều hành Linux cho kiến trúc máy MIPS (COFF).

- Công cụ “coff2noff” (được viết sẵn trong phần mềm Nachos) được dùng để chuyển đổi định dạng COFF thành định dạng NOFF, định dạng chạy trên hệ điều hành Nachos cho kiến trúc máy MIPS.

c. Cài đặt Cross-compiler

i. Yêu cầu:

- Đã cài đặt gcc-3.x trên hệ điều hành Linux

ii. Các bước thực hiện

Giả sử đang làm việc tại thư mục /root

B1: Tạo thư mục lưu bài tập hệ điều hành

```
% mkdir hdh
```

Copy các tập tin sau vào thư mục hdh (có thể dùng WinSCP)

binutils-2.11.2.tar.gz

gcc-2.95.3.tar.gz

Vào thư mục hdh, giải nén các tập tin này

```
% cd hdh
```

```
% tar -xzf binutils-2.11.2.tar.gz
```

```
% tar -xzf gcc-2.95.3.tar.gz
```

B2: Tạo thư mục chứa Cross-compiler sẽ được cài đặt

```
% mkdir cross-compiler
```

Biên dịch binutils trước

```
% cd binutils-2.11.2/
```

```
% ./configure --host=i686-pc-linux-gnu --target=decstation-ultrix --  
prefix=/root/hdh/cross-compiler
```

```
% make
```

```
% make install
```

B3: Cài đặt binutils thành công sẽ tạo các file sau trong thư mục

/root/hdh/cross-compiler/decstation-ultrix/bin/:

ar as ld nm ranlib strip

Lưu ý, không nên biên dịch gcc ngay trong thư mục chứa mã nguồn (gcc-2.95.3). Do đó, trước khi tiến hành biên dịch gcc, cần tạo thư mục chứa kết quả biên dịch (thư

Tạo cross-compiler cho
kiến trúc máy MIPS

mục này nên đặt cùng cấp với thư mục cross-compiler tạo ở trên).:

```
% cd ..
```

```
% mkdir gcc-obj
```

Và tạo thư mục giả system-include

```
% mkdir cross-compiler/decstation-ultrix/sys-include
```

B4: Vào thư mục gcc-obj, thực hiện cấu hình gcc

```
% cd gcc-obj
```

```
% ../gcc-2.95.3/configure --host=i686-pc-linux-gnu --target=decstation-ultrix --
prefix=/root/hdh/cross-compiler --with-gnu-as --with-gnu-ld --with -
as=/root/hdh/crosscompiler/decstation-ultrix/bin/as --with -
ld=/root/hdh/crosscompiler/decstation-ultrix/bin/ld --enable-languages=c --
disable-multilib --disable-libgcj
```

B5: Biên dịch gcc

```
% make
```

Nếu quá trình biên dịch có lỗi tạo libgcc2.a thì cứ thực hiện tiếp cài đặt (vì Nachos không phụ thuộc vào bất kỳ thư viện nào)

```
% make -k install
```

Cài đặt gcc thành công sẽ tạo thêm file gcc trong thư mục
/root/hdh/cross-compiler/decstation-ultrix/bin/

3. Biên dịch và cài đặt Nachos

a. Yêu cầu

- Đã cài đặt gcc-2.x hoặc gcc-3.x trên Linux
- Đã cài đặt thành công Cross-compiler

b. Các bước thực hiện:

Copy tập tin sau vào thư mục hdh (có thể dùng WinSCP)
nachos-3.4.tar.gz

Giả sử đang làm việc tại thư mục /root

Vào thư mục hdh, giải nén các tập tin này

```
% cd hdh
```

```
% tar -xzf nachos-3.4.tar.gz
```

Trước khi biên dịch Nachos, cần sửa lại trong file

~/nachos/code/test/Makefile đường dẫn của Cross-compiler

(GCCDIR) tới thư mục chứa Cross-compiler đã cài đặt thành công ở

bước trên (/root/hdh/cross-compiler/decstation-ultrix/bin/). Hoàn

toàn có thể copy thư mục cross-compiler/decstation-ultrix/ và thư

mục chứa mã nguồn Nachos nachos-3.4 tới máy khác để biên dịch

Nachos mà không cần biên dịch lại Cross-compiler. Thường 2 thư

mục này cùng cấp với nhau nên khi chỉnh đường dẫn tới Crosscompiler có thể dễ
đường dẫn tương đối như sau:

```
# if you are cross-compiling, you need to point to the right
# executables and change the flags to ld and the build
# procedure for as
GCCDIR = ../../cross-compiler/decstation-ultrix/bin/
LDFLAGS = -T script -N
ASFLAGS = -mips2
CPPFLAGS = $(INCDIR)
# if you aren't cross-compiling:
# GCCDIR =
# LDFLAGS = -N -T 0
# ASFLAGS =
# CPPFLAGS = -P $(INCDIR)
PATH = $(GCCDIR):/lib:/usr/bin:/bin
CC = $(GCCDIR)gcc -B../../cross-compiler/
AS = $(GCCDIR)as
LD = $(GCCDIR)ld
CPP = gcc -E
INCDIR = -I./userprog -I./threads
CFLAGS = -G 0 -c $(INCDIR)
```

Biên dịch Nachos

```
% cd nachos-3.4/code
```

```
% gmake all
```

4. Chạy thử chương trình trên Nachos

```
% ./userprog/nachos -rs 1023 -x ./test/halt
```

Kết quả nhận được:

Machine halting!

Ticks: total 42 idle 0, system 30, user 12

Disk I/O: reads 0, writes 0

Console I/O: reads 0, writes 0

Paging: faults 0

Network I/O: packets received 0, sent 0

Cleaning up...

Nếu chạy ra kết quả như trên, nghĩa là thành công quá trình cài đặt Nachos trên Linux.

❖ Nhiệm vụ tiếp theo:

- Tìm hiểu hoạt động của Nachos để có thể thêm các system call vào hệ điều hành Nachos
- Tìm hiểu các thành phần cơ bản của hệ điều hành Nachos đã được xây dựng để xây dựng các thành phần phức tạp hơn

Cách 2:

Sử dụng thư mục cross-compiler đã biên dịch sẵn.

1. Copy 2 thư mục:

nachos-3.4 và gnu-decstation-ultrix vào cùng 1 thư mục:

2. Hiệu chỉnh file nachos-3.4/code/test/Makefile

procedure for as

GCCDIR = <Đường dẫn tuyệt đối đến thư mục gnu-decstation-ultrix>/decstation-ultrix/bin

LDFLAGS = -T script -N

ASFLAGS = -mips2

CPPFLAGS = \$(INCDIR)

if you aren't cross-compiling:

GCCDIR =

LDFLAGS = -N -T 0

ASFLAGS =

CPPFLAGS = -P \$(INCDIR)

PATH = \$(GCCDIR):/lib:/usr/bin:/bin

CC = \$(GCCDIR)gcc -B <Đường dẫn tuyệt đối đến thư mục gnu-decstation-ultrix>

AS = \$(GCCDIR)as

LD = \$(GCCDIR)ld

CPP = gcc -E

INCDIR = -I../userprog -I../threads

CFLAGS = -G 0 -c \$(INCDIR)

3. Biên dịch Nachos

Di chuyển đến thư mục nachos-3.4/code. Biên dịch bằng lệnh sau:

% gmake all