

VIỆN ĐẠI HỌC MỞ HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH HỆ ĐIỀU HÀNH UNIX

PHẦN I. UNIX CƠ SỞ

HÀ NỘI, 1999.

Mục lục:

PHẦN 1: UNIX CƠ SỞ

Bài 1. Khởi động UNIX

- 1.1 Bắt đầu phiên làm việc
- 1.2 Kết thúc phiên làm việc
- 1.3 Cách dùng lệnh của UNIX

Bài 2. Làm việc với file.

- 2.1 Tổ chức file
- 2.2 Di chuyển giữa các thư mục
- 2.3 Các thao tác cơ sở với các thư mục
- 2.4 Các thao tác cơ sở với file thường

Bài 3. Bảo vệ các file của người sử dụng

- 3.1 Mô tả người sử dụng
- 3.2 Mô tả nhóm người sử dụng
- 3.3 Bảo vệ các file và các thư mục

Bài 4. Sao, chuyển, liên kết và tìm kiếm file

- 4.1 Sao chép file
- 4.2 Chuyển và đổi tên file
- 4.3 Tạo liên kết với file
- 4.4 Tìm kiếm file

Bài 5. Thông tin giữa những người sử dụng

- 5.1 Thông tin bằng lệnh mail
- 5.2 Thông tin bằng lệnh write

Bài 6. Sử dụng chương trình soạn thảo vi

- 6.1 Khởi động vi
- 6.2 Soạn thảo văn bản

Bài 7. Shell script

- 7.1 Quản lý tiến trình
- 7.2 Lập cách thức cho shell script
- 7.3 Các shell UNIX

Bài 8. Đổi hướng (redirection)

- 8.1 Vào/ra chuan
- 8.2 Chuyển đổi dữ liệu giữa các tiến trình

8.3 Đổi hướng kép đầu ra chuẩn

Bài 9. Cơ chế thay thế của Shell

- 9.1 Truyền tham số
- 9.2 Các biến Shell
- 9.3 Các kí tự đặc biệt
- 9.4 Lấy kết quả của một lệnh
- 9.5 Các qui tắc thay thế của Shell

Bài 10. Môi trường của Shell

- 10.1 Môi trường
- 10.2 Các biến định nghĩa trước
- 10.3 Các biến chung

Bài 11. Lập trình mức cơ sở dưới UNIX

- 11.1 Các phép thử trong Shell
- 11.2 Lập trình một cấu trúc có điều kiện
- 11.3 Lập trình một chu trình

Bài 12. Tín hiệu và đồng bộ

- 12.1 Quản lý các tín hiệu
- 12.2 Quản lý các tiến trình
- 12.3 Đệ qui

PHẦN 2 LẬP TRÌNH C DƯỚI UNIX

Bài 1. Giới thiệu chung

- 1.1 Các lời gọi hệ thống
- 1.2 Chủ thực và chủ thực quyền của tiến trình
- 1.3 Định nghĩa các tham biến chương trình
- 1.4 Một số định nghĩa khác

Bài 2. Quản lý tiến trình

- 2.1 Nhận biết tiến trình
- 2.2 Nhận biết chủ tiến trình
- 2.3 Thay đổi chủ và nhóm chủ
- 2.4 Tạo một tiến trình
- 2.5 Các hàm gọi một tiến trình thay thế
- 2.6 Đồng bộ tiến trình
- 2.7 Mức ưu tiên của tiến trình
- 2.8 Nhóm các tiến trình

Bài 3. Quản lý file

- 3.1 Mở một file
- 3.2 Tạo một file
- 3.3 Đóng file
- 3.4 Đặt mặt nạ các quyền thâm nhập file
- 3.5 Đọc file
- 3.6 Ghi file
- 3.7 Di chuyển con trỏ file
- 3.8 Cấu trúc một inode
- 3.9 Tạo một inode
- 3.10 Thay đổi quyền thâm nhập
- 3.11 Thay đổi chủ sở hữu hoặc nhóm
- 3.12 Thay đổi thư mục làm việc

PHẦN 1: UNIX CƠ SỞ

Bài 1. Khởi động UNIX

Nội dung: Làm quen với hệ điều hành UNIX. Bắt đầu, kết thúc phiên làm việc, chạy một số lệnh đặc trưng.

1.1 Bắt đầu phiên làm việc:

Bật công tắc nguồn của terminal (trong hệ thống của NLC là Xterm sau khi dùng Exceed kết nối với UNIX server), khoảng một giây sau trên màn hình hiện dòng thông báo:

Login:

Hãy nhập vào tên (user name) khi kết thúc bằng phím Enter. Nếu người sử dụng có dùng mật khẩu (password), trên màn hình sẽ hiện dòng:

Password:

Hãy vào mật khẩu của mình và kết thúc bằng phím Enter.

Nếu tên (và mật khẩu nếu có) được vào đúng, terminal đó sẽ được nối với máy chủ và trên màn hình sẽ hiện ký tự:

\$

đó là dấu nhắc của Shell.

Mật khẩu đảm bảo an toàn cho mỗi phiên làm việc. Ta có thể thay đổi mật khẩu bằng lệnh `passwd`. Mật khẩu phải dài ít nhất 6 ký tự, ít nhất phải có 2 ký tự alphabet, phải khác với tên (user name) ít nhất 3 ký tự, dài tối đa 13 ký tự.

1.2 Kết thúc phiên làm việc:

Ấn **CTRL + D** (giữ phím CTRL và gõ phím D) hoặc gõ lệnh

`$exit`

để kết thúc phiên làm việc.

1.4 Cách dùng lệnh của UNIX:

- Cú pháp cơ bản để chạy một lệnh của UNIX như sau:

`$tênlệnh [-tùy chọn][đối số 1]...[đối số n]`

Thí dụ:

`wc` là lệnh đếm và hiển thị số dòng, từ và ký tự của một file. Ta có thể chạy lệnh `wc` như sau

```
$wc /etc/passwd
32  37  1139  etc/passwd
```

```
$wc -l /etc/passwd
32  etc/passwd
```

```
$wc -ld /etc/passwd /etc/group
32    1139  etc/passwd
15     337  etc/group
47    1476  total
```

- Các thông báo lỗi khi gọi lệnh:

Nếu lệnh không tồn tại hoặc không tìm thấy:

```
$data
```

```
data not found
```

Nếu cú pháp của lệnh bị gõ sai:

```
$wc -m /etc/group
```

```
usage: wc [-clw][name...]
```

Bài tập:

Chú ý: Ký hiệu <CR> tượng trưng cho việc gõ phím Enter.

1. Hãy bắt đầu phiên làm việc với tên (username) của bạn.
2. Đợi khi dấu nhắc của hệ thống xuất hiện (dấu \$), gõ vào
`date<CR>`
3. Gán mật khẩu cho tên:
`passwd<CR>`
4. Liệt kê tên những người đang sử dụng hệ
`who<CR>`
5. Xem ai là người đang làm việc tại terminal:
`who am I<CR>`
`whoami<CR>`
6. Xem tên terminal mà ta đang làm việc trên đó:
`tty<CR>`
7. Hiển thị các thông báo lên màn hình:
`echo "Xin chào" <CR>`
`echo "Chào" <CR>`
`echo "Đau nhạc kết thúc bởi $ xuất hiện sau Chào" <CR>`
`echo "Hôm nay là ngày: ";date<CR>`
`echo "Hai lệnh trên 1 dòng cách nhau bởi đau ;" <CR>`
8. Dùng lệnh `cal` (lịch):
`cal 01 1900<CR>`
`cal 01<CR>`
`cal 1900<CR>`
`cal 1900 | more<CR>`
9. Một vài lệnh khác:
`logname<CR>`

uname<CR>

who | wc<CR>

10. Kết thúc phiên làm việc:

Ctrl D (giữ phím Ctrl và gõ D) hoặc exit<CR>

`cd` chuyển đến thư mục cần đến (change directory)

`pwd` hiển thị tên thư mục đang làm việc (print working directory)

Tại thời điểm bắt đầu phiên làm việc, ta ở trong thư mục tiếp nhận (HOME directory).

Muốn xem tên thư mục tiếp nhận này, ta dùng lệnh `pwd`.

Thí dụ: user1 có thư mục tiếp nhận là /users/user1

```
$pwd
```

```
/users/user1
```

Để di chuyển giữa các thư mục ta dùng lệnh `cd` với tên thư mục cần chuyển đến.

```
$cd /usr/bin
```

```
$pwd
```

```
/usr/bin
```

```
$cd ..
```

```
$pwd
```

```
/usr
```

Để về thư mục tiếp nhận khi ta đang ở bất kỳ đâu, gõ:

```
$cd
```

```
$pwd
```

```
/users/user1
```

2.3 Các thao tác cơ sở với thư mục:

2.3.1 Xem nội dung thư mục:

- Xem nội dung thư mục hiện đang làm việc:

```
$ls
```

- Xem nội dung thư mục khác, chẳng hạn thư mục /bin:

```
$ls /bin
```

- Xem thêm thông tin của các file trong thư mục:

```
$ls -l
```

hoặc

```
$ll
```

- Xem tên các file trong thư mục theo cột:

```
$lc
```

Khi dùng lệnh `ls -l` ta có thể phân biệt các kiểu file bằng cách xem ký tự đầu của dòng hiển thị, nếu là:

d : file thư mục.

- : file bình thường

c hoặc **b** : file đặc biệt

2.3.2 Tạo thư mục:

Để tạo một thư mục mới, ta dùng lệnh `mkdir` (make directory):

```
$mkdir index
```

```
$cd index
```

```
$ls -a
```

```
.  
..
```

Lệnh `mkdir` tạo một thư mục với 2 đầu vào (entry)

- bản thân thư mục có tên đã cho.
- thư mục `.` liên hệ với thư mục được tạo ở trên
- thư mục `..` liên hệ với thư mục cha.

2.3.3 Xóa thư mục:

Để xóa một thư mục ta dùng lệnh `rmdir` (remove directory):

```
$rmdir index
```

Nếu muốn xóa thư mục không rỗng, phải dùng lệnh `rm` với tùy chọn `r`

```
$rm -ri thumuc
```

2.4 Các thao tác cơ sở với file thường:

2.4.1 Nhận biết một file thường:

Lệnh `file` phân tích nội dung của một file và hiển thị tính chất của thông tin chứa trong file:

```
$file /etc/passwd  
/etc/passwd:  ascii text
```

```
$file /bin/lis  
/bin/lis: 680x0  executable 32 bits page aligned striped
```

2.4.2 Xem nội dung một file thường ASCII:

Có thể dùng một trong các lệnh sau:

```
cat          dùng để xem nội dung các file nhỏ.  
pg hoặc more  xem nội dung các file lớn theo trang.
```

```
$cat tên file
```

```
$pg  tên file
```

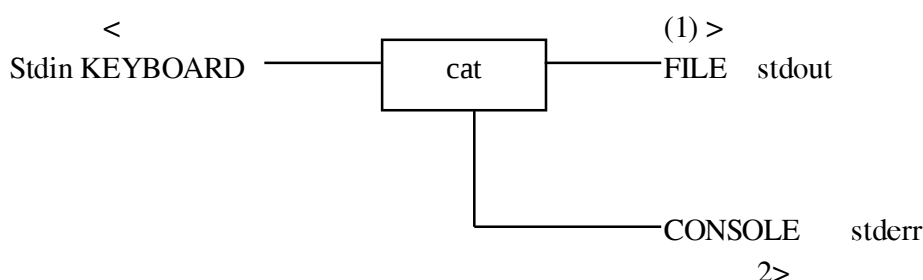
```
$more tên file
```

2.4.3 Tạo một file thường ASCII

Tại Shell của UNIX ta có thể dễ dàng tạo một file thường ASCII text bằng cách dùng lệnh `cat`

```
$cat >text_file  
abcdef  
123456  
<Ctrl + D>  
$
```

- Ký tự ‘>’ đổi hướng, thay vì đến đầu ra chuẩn (standard output) ‘ ‘ đến file được quy định ngay sau ‘>’. Ở đây các ký tự gõ vào được ghi vào file ‘text_file’.
- Lệnh **cat**, nếu không có đối số (argument), sẽ coi bàn phím là đầu vào chuẩn.
- Gõ <Ctrl + D> tại dòng trống cuối cùng kết thúc việc vào số liệu.



Hình 2 : đổi hướng đầu vào/ra chuẩn

Cách viết tên file khi tạo file:

- độ dài
 - + tên file của UNIX sys V dài tối đa 14 ký tự
 - + tên file của BERKELEY, bắt đầu từ version BSD 4.2. có thể dài đến 256 ký tự.
- không có sự hạn chế dùng ký tự nào khi viết tên file, song ta cần chú ý vài điểm sau:
 - + không dùng các ký tự đặc biệt (trừ dấu chấm ‘.’ hoặc dấu gạch dưới ‘_’) vì phần lớn các ký tự đó được dùng trong cú pháp của lệnh Shell.
 - + file có tên bắt đầu bằng dấu chấm ‘.’ là file ẩn (hidden).
 - + ký tự viết thường khác với viết hoa.

Viết tên file bằng cách dùng các metacharacter (? Và *)

- ký tự ‘*’ thay thế một chuỗi ký tự
- ký tự ‘?’ thay thế một ký tự

Thí dụ:

```
$ll /bin/c*
```

```
$ll /bin/c?
```

2.4.4 Xoá một file thường:

Lệnh : **rm**

Có thể dùng lệnh rm với các tùy chọn sau:

- i có hỏi đáp để khẳng định
- f không có hỏi đáp. Tùy chọn này rất nguy hiểm, chỉ những người sử dụng có kinh nghiệm và cẩn thận mới nên dùng.

```
$rm text_file
```

```
$rm -i text_file
```

Bài tập:

1. Xem tên thư mục đang làm việc:
`pwd<CR>`
2. Xem nội dung của thư mục đang làm việc:
`ls -l<CR>`
3. Tạo file văn bản tintin:
`cat > tintin<CR>`
`blabla<CR>`
`BLABLA<CR>`
`end<CR>`
`CTRL + D` (giữ phím Ctrl và gõ phím D)
4. Xem nội dung file tintin:
`cat tintin<CR>`
5. Xem nội dung các thư mục /bin /usr/bin /dev
`ll /bin<CR>` hoặc
`ls -C /bin` hoặc `ll /bin | pg`
6. Tạo 2 thư mục d1 và d2
`mkdir d1 d2<CR>`
7. Chuyển thư mục làm việc đến d1
8. Tạo một file trong thư mục d1
9. Trở về thư mục tiếp nhận (HOME directory)
`cd<CR>`
10. Xem nội dung thư mục đang làm việc:
`ls        -l` hoặc `ll`
`ls`
`ll        -R` (xem nội dung cả các thư mục con)
`lc`
11. Xóa thư mục d1:
`rm        d1/*`
`rmdir d1`
Hoặc
`rm        -ri        d1`

Bài 3. Bảo vệ các file của người sử dụng:

Nội dung : mô tả cơ chế bảo vệ file của UNIX : người sử dụng, nhóm người sử dụng, các quyền thâm nhập file

3.1 Mô tả người sử dụng:

3.1.1 Khái niệm:

Một người sử dụng được mô tả bằng các thông tin sau:

- tên
- [mật khẩu (nếu có)]
- số nhận dạng (uid : user identify number)
- số của nhóm (gid : group identify number)
- [chú thích]
- thư mục tiếp nhận (HOME directory)
- [tên chương trình cho chạy lúc bắt đầu tên làm việc]

Các thông tin trên được chứa trong file /etc/passwd

3.1.2 Lệnh `defuser`:

Lệnh này ở trong danh mục /etc, nó cho phép:

- hiển thị danh sách những người sử dụng.
- thêm người sử dụng mới (chỉ những người quản trị hệ thống có quyền)

```
$cat /etc/passwd | pg
```

```
root : RKgSspHwm.PB.:0:3:0000-Admin000,,,:/:
```

```
date::18:1:1:/bin/date
```

```
tty::19:1:1:/bin/tty
```

```
user1::3000:300:1/users/user1:
```

```
user2::3001:300:1/users/user2:
```

```
$/etc/defuser | pg
```

USER	UID	GID	HOMEDIR	SHELL
root	0	3	/	
daemon	1	12	/	
bin	2	2	/bin	
sys	3	3	/usr	
adm	4	4	/usr/adm	
date	18	1	/	/bin/date
tty	19	1	/	/bin/tty
sync	20	1	/	/bin/sync
securadm	11	11	/etc/secure/bin	
lp	71	2	/usr/spool/lp	
user1	3000	300	/users/user1	/bin/ksh

user2 3001 300 /users/user2 /bin/ksh

3.2 Mô tả nhóm người sử dụng

3.2.1 Khái niệm:

Một nhóm người sử dụng là tập hợp của một số người sử dụng có thể dùng chung các file của nhau.

Một nhóm người sử dụng được mô tả bằng các thông tin sau:

- tên của nhóm
- [mật khẩu]
- số của nhóm (gid : group identify number)
- [danh sách những người khách (guest)]

Các thông tin trên được chứa trong file /etc/group

3.2.2 Lệnh `defgrp`:

Lệnh này ở trong thư mục /etc, nó cho phép:

- hiển thị danh sách các nhóm người sử dụng.
- thêm nhóm mới (chỉ người quản trị hệ thống mới có quyền).

```
$cat /etc/group
public :: 100 : invite
animator :: 200 :
stagiaires :: 300 :
```

```
$/etc/defgrp
GRP      GID      USERS
root     0        root
other    1        date
          sync
          shut
bin      2        root
          bin
          daemon
          lp
sys      3        root
          bin
          sys
          adm
adm      4        root
          adm
          daemon
uucp     5        uucp
          daemon
```

3.3.1 Các quyền thâm nhập file:

Khi file được tạo lập, các thông tin sau đây đồng thời được ghi lại:

- uid của người tạo file

Γ	W	X	Γ	W	X	Γ	W	X
----------	-----	-----	----------	-----	-----	----------	-----	-----

Trong đó:

r quyền đọc

w quyền ghi

x	quyền chạy (executing)
---	------------------------

Đối với thư mục:

r quyền đọc nội dung thư mục

w quyền tạo và xoá file trong thư mục

Ghi chú: các quyền với thư mục chỉ có hiệu lực tại một mức nhất định, thư mục con có

3.3.2 Lệnh `ls -l`

Lệnh này liệt kê danh sách các file và các thuộc tính của chúng trong một thư mục.

Thí dụ:

Các file thường (ordinary files):

\$ls \quad -l \quad /bin

-rwxrwxr-x	1	bin	bin	16336	Mar	8	1988	cat
-rwxrwxr-x	3	root	bin	16124	Mar	8	1988	cp
-rwxrwxr-x	1	bin	bin	18760	Mar	8	1988	cat
-rwxrwxr-x	1	bin	bin	13320	Mar	8	1988	echo
-rwxrwxr-x	2	bin	bin	33896	Mar	8	1988	ed
-rwxrwxr-x	1	bin	bin	28928	Mar	8	1988	file
-rwxrwxr-x	3	root	bin	16124	Mar	8	1988	ln

```
-rwxrwxr-x  8    bin    bin    60152 Mar  8    1988  ls
-rwxr-sr-x   1    bin    mail   63264 April 2    1988  mail
-rwxrwxr-x   1    bin    bin    15276 Mar  8    1988  msg
-rwxr-xr-x   1    root   bin    13180 Mar  8    1988  mkdir
```

...

Trong đó:

Cột 1 : loại file và quyền thâm nhập (-rwxrwxr-x, rwxr-xr-x...)

Dấu trừ '-' ở đầu có nghĩa file là file thường (không phải thư mục).

Dấu trừ ở trong dãy bit có nghĩa là không có quyền tương ứng bit đó.

Để tiết kiệm chỗ, người ta đặt bit s vào cùng một nơi với bit x và ký hiệu:

- s nếu x tồn tại
- S nếu X không tồn tại.

(bit s : set uid hoặc set gid khi chạy file)

Cột 2 : số liên kết (link number)

Cột 3 : tên người sở hữu file (owner)

Cột 4 : tên nhóm sở hữu file (group)

Cột 5 : kích thước file.

Cột 6,7,8 : ngày sửa đổi gần nhất

Cột 9 : tên file.

Các file đặc biệt (Special files):

\$ll /dev

```
crw-----  1    lp    bin          8,97  May  6    1988  lp1
crw-rw-rw-  2    root  sys          3,2   Apr  3    09:08 null
brw-r-----  3    root  sys          0,96  Apr  3    08:54 pd300
.
.
crw-rw-rw-  4    root  sys        4,012  May  6    1988  rflop
.
.
crw--w--w-  2    root  other        1,17  Mar  2    07:57 tty11
```

Trong đó:

Cột 1: Ký tự đầu tiên là c hoặc b có nghĩa là file được đọc hoặc ghi theo từng ký tự (c) hoặc ghi theo từng khối (b).

Cột 5: Biểu diễn major và minor của thiết bị (major: loại thiết bị, minor: địa chỉ của thiết bị)

Các file thư mục (directory files):

\$ll /users

```
drwxr-xr-x  2    user1  stagiair    240   Mar  31    10:16 user1
```

```
drwxr-xr-x  2  user2  stagiair  32  Mar  31  11:16  user1
drwxr-xr-x  2  user3  stagiair  24  Mar  31  10:16  user1
drwxr-xr-x  2  user4  stagiair  32  Mar  31  11:16  user1
```

trong đó:

Cột 1: Ký tự đầu tiên d có nghĩa là file thư mục.

Cột 2: Số các thư mục con

3.3.3 Thay đổi quyền thâm nhập file:

Lệnh **chmod** cho phép thay đổi quyền thâm nhập các file và thư mục. Có thể chạy lệnh theo 2 cách:

- cho thông số tuyệt đối:

```
chmod mode tên_file
```

trong đó thông số mode là một số cơ số 8 (octal)

r w x	r - x	r - -
1 1 1	1 0 1	1 0 0
7	5	4

```
$chmod 754 tên_file
```

- dùng các ký hiệu tượng trưng:

```
chmod who [operation] [right] filename
```

trong đó:

who	:	u	có nghĩa	user
		g		group
		o		other
		a		all

operation:

+	thêm quyền
-	bớt quyền
=	gán giá trị khác

right:

r	reading
w	writing
x	execution
s	đặt suid hoặc guid

Thí dụ:

```
$chmod g-w, o=r toto
```

3.3.4 Đặt quyền thâm nhập ngầm định:

Các quyền thâm nhập được gán bằng mặt nạ quyền thâm nhập của từng người sử dụng.

Lệnh **umask** cho phép ta đặt mặt nạ này. Cú pháp của lệnh như sau:

```
umask nnn
```

trong đó: nnn là số bù 7 của giá trị các quyền thâm nhập.

Thí dụ:

```
$umask 177
```

```
$> titi
$ll titi
-rw----- 1 user1 other 0 Mar 11 10:11 titi
$umask 333
$>toto
$ll toto
-r--r--r-- 1 user1 other 0 Mar 11 20:11 toto
```

3.3.5 Thay đổi người hoặc nhóm sở hữu file:

Lệnh **chown** cho phép thay đổi người sở hữu.

Lệnh **chgrp** cho phép thay đổi nhóm sở hữu.

```
$echo Hello >file1
$chmod 700 file1
$ls -l file1
-rwx----- 1 user1 stagiair 6 Apr 5 14:06 file1
$cat file1
Hello

$chgrp animator file1
$ls -l file1
-rwx----- 1 user1 animator 6 Apr 5 14:06 file1
$chown user2 file1
$ls -l file1
-rwx----- 1 user2 animator 6 Apr 5 14:06 file1

$cat file1
cat: cannot open file1
```

Bài tập:

1. Hãy tạo chương trình sau trong thư mục tiếp nhận:

- chương trình “hello”:

```
$cat > hello
print "Hello"
print "How are you ?"
^D
```

- chương trình reply:

```
$cat > reply
print "Hello"
print "Fine. And you ?"
^D
```

2. Xem quyền thêm nhập vào các file trên:

```
ll -R
```

3. Chạy 2 chương trình trên.

Đặt quyền chạy được (executable) cho 2 files trên.

Chạy lại 2 chương trình trên.

```
$hello
```

```
$chmod +x hello
```

```
$hello
```

4. Bỏ các quyền thâm nhập tới hello và reply của những người cùng nhóm (group) và của những người khác (other)

```
chmod go = tên file
```

Có thể dùng lệnh chmod theo cách khác được không ? Hãy thử với cả các file khác (g-rwx, o-rwx, 700 ...)

5. Thay đổi quyền thâm nhập sao cho những người cùng nhóm có khả năng đọc và chạy các file hello và reply

6. Hãy thử thay đổi người hoặc nhóm sở hữu của một file:

```
chown userY file
```

Khi đó file sẽ thuộc sở hữu của người khác. Có thể xoá được không ?

7. Hãy làm theo hướng dẫn sau:

```
cat > rm
```

```
echo Hello
```

```
^D
```

để tạo file rm, sau đó sửa quyền thâm nhập để file có thể chạy được:

```
chmod +x rm
```

thử chạy file rm để xoá một file nào đó đang tồn tại:

```
rm file
```

Điều gì sẽ xảy ra?

KHÔNG BAO GIỜ ĐƯỢC ĐẶT TÊN FILE TRÙNG VỚI TÊN LỆNH HỆ THỐNG.

(CHÚ Ý: `test` cũng là một lệnh của hệ thống)

Bài 4: Sao chép, chuyển, liên kết và tìm kiếm file.

Nội dung: các thao tác, các lệnh thường dùng với file

4.1 Sao chép file

Lệnh `cp` (copy) cho phép ta sao chép một hoặc nhiều file:

- sao chép một file:
`$cp file_nguồn file_đích`
- sao chép nhiều file vào một thư mục:
`$cp file1 file2... thư_mục`
- sao tất cả các file vào một thư mục:
`$cp * thư_mục`

Thí dụ:

```
$pwd
```

```
/users/user2
```

```
$ls -l
```

```
total 2
```

```
drwxrwxr-x 2 user2 stagiair 32 Apr 5 16:31 copie  
drwxrwxr-x 2 user2 stagiair 96 Apr 5 16:31 source
```

```
$cd source
```

```
$ls -l
```

```
total 3
```

```
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 16 Apr 5 16:25 original1  
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 17 Apr 5 16:26 original2  
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 18 Apr 5 16:27 original3
```

```
$ls -l ../copie
```

```
total 0
```

```
$cp original1 ../copie/original1.copie
```

```
$ls -l ../copie
```

```
total 1
```

```
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 16 Apr 5 16:25 original1.copie
```

```
$cp * ../copie
```

```
$cd ../copie
```

```
$ls -l
```

```
total 4
```

```
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 16 Apr 5 16:25 original1
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 16 Apr 5 16:25 original1.copie
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 17 Apr 5 16:26 original2
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 18 Apr 5 16:27 original3
```

4.2 Chuyển và đổi tên file:

Lệnh **mv** cho phép chuyển và đổi tên file:

- chuyển một file:

```
$mv file_nguồn file_đích
```

- chuyển nhiều file:

```
$mv file1 file2 ... thư_mục
```

```
$mv * thư_mục
```

- chuyển thư mục:

```
$mv thư_mục1 thư_mục2
```

(các thư mục phải có cùng thư mục con)

Thí dụ:

```
$pwd
```

```
/users/user2/source
```

```
$ls -l
```

```
total 3
```

```
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 16 Apr 5 16:25 original1
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 17 Apr 5 16:26 original2
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 18 Apr 5 16:27 original3
```

```
$mv original1 original1.bis
```

```
$ls -l
```

```
total 3
```

```
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 16 Apr 5 16:25 original1.bis
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 17 Apr 5 16:26 original2
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 18 Apr 5 16:27 original3
```

```
$cd ..
```

```
$pwd
```

```
/users/user2
```

```
$ls -l
```

```
total 2
```

```
drwxrwxr-x 2 user2 stagiair 96 Apr 4 10:20 copie
drwxrwxr-x 2 user2 stagiair 96 Apr 4 10:21 source
```

```
$mv source replace
```

```
$ls -l
```

```
total 2
```

```
drwxrwxr-x 2 user2 stagiair 96 Apr 4 10:20 copie
drwxrwxr-x 2 user2 stagiair 96 Apr 4 10:21 replace
```

```
$ls -l replace
```

```
total 3
```

```
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 16 Apr 5 16:25 original1.bis
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 17 Apr 5 16:26 original2
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 18 Apr 5 16:27 original3
```

4.3 Tạo liên kết với file:

Tạo liên kết với file là tạo thêm cho file tên mới và đường dẫn tương ứng. Lệnh **ln** cho phép ta làm việc trên.

```
$ln file_nguồn file_đích
```

Bằng lệnh **ls -l**, ta có thể xem số liên kết của file. Lệnh **rm** dùng để xóa một liên kết. Muốn xóa một file, ta phải xóa tất cả các liên kết của nó.

Thí dụ:

```
$pwd
```

```
/users/user2
```

```
$ls -l
```

```
total 2
```

```
drwxrwxr-x 2 user2 stagiair 96 Apr 4 10:20 appli
drwxrwxr-x 2 user2 stagiair 96 Apr 4 10:21 source
```

```
$ls -l appli
```

```
total 1
```

```
-rw-rw-r-- 1 user2 stagiair 71 Apr 5 17:05 file1
```

```
$ln appli/file1 file.link
```

```
$ls -l appli
```

```
total 1
```

```
-rw-rw-r-- 2 user2 stagiair 71 Apr 5 17:05 file1
```

```
$ls -l file.link
```

```
total 1
```

```
-rw-rw-r-- 2 user2 stagiair 71 Apr 5 17:05 file.link
```

4.4 Tìm kiếm một file

Lệnh **find** cho phép tìm một hay nhiều file trong cây thư mục. Ta có thể:

- Tìm theo tên:

```
$find đường_dẫn -name tên_file -print
```

- Tìm theo số i-node (i-num) của file:

```
$find đường_dẫn -inum number -print
```

- Tìm theo tên người sở hữu:

```
$find pathname -user username -print
```

Để tránh các thông báo lỗi đưa ra màn hình, ta có thể đổi hướng đầu ra lỗi chuẩn (standard error) tới một file không (/dev/null)

```
$find / -name filename -print 2>/dev/null
```

Thí dụ:

```
$pwd
```

```
/users/user1
```

```
$find / -name ttyc2d1 -print 2>/dev/null
```

```
/dev/ttyc2d1
```

```
$ls -li /unix
```

```
2810 -r-xr--r-- 2 bin bin 508516 Mar 10 1989 /unix
```

```
$find / -inum 2810 -print 2>/dev/null
```

```
/unix
```

```
/makesys/root/unix
```

```
$pwd
```

```
/users/user1
```

```
$find /users -user -user1 -print
```

```
/users/user1
```

```
/users/user1/res1
```

```
/users/user1/res
```

```
/users/user1/file1
```

```
$ll
```

```
total 3
```

```
-rw-rw-r-- 1 user1 stagiair 75 Oct 18 11:41 res1
-rw-rw-r-- 1 user1 stagiair 75 Oct 18 11:42 res
-rw-rw-r-- 1 user1 stagiair 75 Oct 18 11:43 file1
```

Bài tập:

1. Tạo 2 files file1 và file2 trong thư mục tiếp nhận.
 2. Sao các file đó vào các file file?.old

```
cp file1 file1.old
```
 3. Tạo các thư mục src và bin

```
mkdir src bin
```
 4. Sao các file file1 và file2 vào thư mục src, các file file?.old vào thư mục bin.
 5. Xóa các file trong thư mục tiếp nhận.
 6. Sao các files file1, file2, file1.old và file2.old trở lại thư mục tiếp nhận.
 7. Để làm tiếp các phần sau, cần tổ chức các file như sau:
 - file1 và file2 ở trong thư mục bin
 - file1.old và file2.old ở trong thư mục src và
 - không có file nào ở trong thư mục tiếp nhận.
- Tạo một liên kết tên là file3 trong thư mục tiếp nhận với file1 trong thư mục bin
- ```
cd
ln /users/userX/bin/file1 /users/userX/file3
```
8. Liệt kê 2 file file1 và file3  

```
ll -i /users/userX/bin/file1 /users/userX/file3
```

Ta có nhận xét gì về những thông tin được đưa ra màn hình ?
  9. Hãy xóa file3 và kiểm tra xem nó đã bị xóa chưa, xem điều gì xảy ra với file1?  
Hãy giải thích.
  10. Lệnh chuyển file (**mv**) cho phép đổi tên một file. Hãy sao file file2.old trong thư mục src vào file file4/
  11. Hãy tìm file vi  

```
find / -name vi -print 2> /dev/null
```
  12. Xem giá trị i-num của file vi (dùng **ll** với tùy chọn **-l**)
  13. Tìm tất cả các file có cùng giá trị i-num với vi.

## Bài 5: Thông tin giữa những người sử dụng

Nội dung: giới thiệu các lệnh dùng để truyền và nhận tin mail, write

### 5.1 Thông tin bằng lệnh mail

#### 5.1.1 Gửi thư

Lệnh **mail** cho phép gửi thư cho người khác. Việc gửi không phụ thuộc vào người nhận đang trong phiên làm việc hay không.

```
$mail user1
message written-out
Ctrl-D
$
```

#### 5.1.2 Nhận thư:

Khi bắt đầu phiên làm việc, nếu ta có thư, trên màn hình sẽ hiện dòng thông báo “you have mail”. Trong quá trình làm việc, SHELL sẽ làm công việc kiểm tra thư đến theo một chu kỳ thời gian định trước. Để xem hộp thư, ta dùng lệnh mail không có đối.

**Thí dụ:**

- gửi thư cho người khác:

```
$whoami
user2

$mail user3
you can read my files
CTRL-D
$
```

- nhận thư

```
bmw
Welcom on DPX/2
login : user3
B.O.S
you have mail

$mail
From user2 Fri Mar 7 12:07 EET 1992
you can read my files

?h
usage
q quit
x exit without changing mail
```

|          |                        |
|----------|------------------------|
| p        | print                  |
| s [file] | save (default mailbox) |
| w [file] | same without header    |
| -        | print previous         |
| d        | delete                 |
| + [user] | mail to user           |
| !cmd     | execute cmd            |
| ?q       |                        |
| \$       |                        |

Chú ý: Đầu thư (header) có thể bị thay đổi khi làm việc trên mạng.

### 5.3 Thông tin bằng lệnh write

Lệnh write cho phép gửi thông báo tức thời tới những người khác đang trong phiên làm việc.

```
$write user2
hello my friend
how are you
CTRL – D
$
```

Lệnh wall cho phép gửi thông báo tới tất cả những người đang làm việc trong hệ.

Lệnh write ghi thông tin trực tiếp lên màn hình nên có thể gây nhiễu cho công việc mà người nhận đang làm. Để tránh làm việc đó có thể dùng lệnh mesg với tùy chọn n.

```
$mesg
...
```

## Bài 6: Sử dụng chương trình soạn thảo vi mức cơ sở

Nội dung: giới thiệu chương trình soạn thảo vi, cung cấp một số kiến thức cơ sở để có thể soạn thảo được văn bản hay chương trình.

### 6.1 Khởi động vi

#### 6.1.1 Giới thiệu chung:

vi (viết tắt của Video Interactif) là chương trình soạn thảo văn bản theo trang màn hình:

- Màn hình được xem như một cửa sổ mở trên file.
- Có khả năng di chuyển cursor tới bất kỳ nơi nào trên màn hình.
- Cửa sổ có thể di chuyển tự do trên file.

Để hiển thị đúng, vi cần biết kiểu terminal đang dùng.

Ta có thể định nghĩa được kiểu terminal bằng cách gán giá trị cho biến môi trường TERM:

Thí dụ:

```
$TERM=tw2103;export TERM
```

Phần lớn các phím được dùng độc lập hoặc kết hợp với phím SHIFT và CTRL để tạo các lệnh của vi.

Khi một lệnh bị gõ sai, vi báo hiệu bằng nháy màn hình, kêu beep hoặc thông báo lỗi.

Chương trình vi được xây dựng từ chương trình soạn thảo dòng ex. Các lệnh của ex có thể được gọi khi có dấu ":" ở dòng cuối màn hình.

#### 6.1.2 Bắt đầu dùng vi

Ta có thể gọi vi với tên file văn bản:

```
$vi tên_file
```

Cửa sổ soạn thảo sẽ được mở tại đầu file. Nếu file chưa tồn tại, nó sẽ được tạo bởi lệnh ghi. Dòng cuối cùng trên màn hình được dùng cho những việc sau:

- vào các lệnh,
- thống kê,
- báo lỗi.

Đối với những người mới dùng vi, có thể dùng version khác của vi:

```
$vedit tên_file
```

version này của vi sẽ hiện thông báo INPUT MODE khi ta đang trong chế độ nhập văn bản.

Khi ta chỉ muốn xem nội dung của một file, dùng:

```
$view tên_file.
```

version này của vi mở file chỉ để đọc, cho phép ta xem được nội dung mà tránh được nguy cơ file bị thay đổi.

### 6.1.2 Ra khỏi vi:

Muốn ra khỏi vi và ghi file có thể dùng một trong các cách sau:

`ZZ` hoặc  
`:w` sau đó `:q` hoặc  
`:wq` hoặc  
`:x`

Ra khỏi vi và không ghi file:

`:q` (nếu không có sửa đổi) hoặc  
`:q!`

Khi đang trong vi, muốn làm việc với SHELL, ta có thể làm như sau:

- chạy một lệnh của SHELL  
`:!lệnh`
- hoặc gọi SHELL, sau đó chạy các lệnh ta muốn, khi kết thúc ấn CTRL-D để trở lại vi:  
`!:sh`  
`$lệnh`  
`$CTRL-D`

## **6.2 Soạn thảo văn bản:**

### 6.2.1 Xen văn bản:

- xen ký tự trên một dòng:  
`a <text> <ESC>` Xen ký tự vào sau cursor. Lệnh không được hiển thị trên màn hình. ESC: Kết thúc chế độ xem.  
`i <text> <ESC>` Xen ký tự vào trước cursor.  
`A <text> <ESC>` Xen ký tự vào cuối dòng.  
`I <text> <ESC>` Xen ký tự vào đầu dòng.
- xen dòng:  
`o <text> <ESC>` Xen một dòng vào trước dòng chứa cursor.  
`O <text> <ESC>` Xen một dòng vào sau dòng chứa cursor.

Ghi chú: muốn xen các ký tự không in được (non printable) ta phải gõ:

`CTRL – V` trước chúng.

### 6.2.2 Di chuyển cursor trong file:

- theo ký tự:  
sang trái: dùng phím mũi tên trái hoặc h hoặc backspace.  
xuống dòng: dùng phím mũi tên xuống hoặc j hoặc linefeed  
sang phải : dùng phím mũi tên phải hoặc i hoặc escape.  
lên dòng : dùng phím mũi tên lên hoặc k.
- theo dòng:  
`^` về đầu dòng  
`$` cuối dòng

- Enter** đầu dòng tiếp
- đầu dòng trên
- O**(null) về đầu dòng vật lý (dòng bắt đầu bằng dấu cách hoặc tab)
- theo màn hình:
  - H** về đầu màn hình (Home)
  - M** về giữa màn hình (Middle)
  - L** về cuối màn hình (Last)
- theo từ (word):
  - w W** về đầu từ tiếp
  - b B** đầu từ hiện tại
  - e E** cuối từ hiện tại
- theo câu (sentence):
  - (** về đầu câu
  - )** về cuối câu

dấu kết thúc một câu là các dấu **., !** hoặc **?**
- theo đoạn văn (paragraph):
  - {** về đầu đoạn văn
  - }** cuối đoạn văn

đoạn văn kết thúc bằng một dòng trống.
- theo cửa sổ (window):
  - z** dòng hiện tại ở giữa cửa sổ.
  - z<Enter>** dòng hiện tại ở đầu cửa sổ.
  - z-** dòng hiện tại ở cuối cửa sổ.  
  - ^D** xuống nửa cửa sổ
  - ^U** lên nửa cửa sổ
  - ^F** xuống một cửa sổ (-2 dòng)
  - ^B** lên một cửa sổ (2 dòng)

Ghi chú: ^ là ký hiệu của phím CTRL

- theo số thứ tự dòng:

Để hiển thị số thứ tự của các dòng soạn thảo:

**:set nu**

Xoá bỏ hiển thị trên:

**:set nonu**
- :n <Enter>** hoặc **nG** chuyển cursor đến dòng thứ n

**:\$** hoặc **G** đến dòng cuối văn bản
- :se list** hiển thị các ký tự ẩn (hidden)

- tìm dãy ký tự:
  - /                      ký hiệu chiều tìm xuôi.
  - ?                      ký hiệu chiều tìm ngược.
  
- /string              chuyển cursor tới dòng chứa dãy ký tự theo chiều xuôi.
  
- ?string              chuyển cursor tới dòng chứa dãy ký tự theo chiều ngược.
  
- //                      lặp lại tìm xuôi.
- ??                      lặp lại tìm ngược.

#### 6.2.3 Xóa văn bản:

- xóa ký tự:
  - x                      xóa ký tự tại vị trí cursor
  - 3x                      xóa 3 ký tự
  - X                      xóa ký tự trước vị trí cursor
- xóa dòng văn bản:
  - dd hoặc :d<CR>              xóa dòng chứa cursor
  - 3dd                      xóa 3 dòng bắt đầu từ dòng chứa cursor
  - d\$ hoặc D                      xóa đến cuối dòng
  
- dw                      xóa từ chứa cursor
- 3dw hoặc d3w                      xóa 3 từ
  
- d/string                      xóa khi hết dãy string

#### 6.2.4 Thay thế văn bản:

- thay thế ký tự:
  - rc                      thay thế ký tự hiện tại bằng ký tự c (???)
  - R<text><ESC>                      thay thế số ký tự bằng dãy “text”
- thay thế dòng:
  - S<text><ESC>                      xóa dòng hiện tại và thay nó bằng “text”
- thay thế từ:
  - cw<text><ESC>                      thay một từ bằng “text”. Từ được thay thế tính từ cursor đến ký tự \$.
  - c2w<text><ESC>                      thay 2 từ.
  - C hoặc c\$                      thay thế cuối dòng
  - c/string                      thay thế đến hết “string”

#### 6.2.5 Xóa hoặc lặp lại lệnh:

- Xóa lệnh
  - u                      xóa tác dụng của lệnh cuối cùng

**U**                      xoá tất cả thay đổi đã làm trên dòng hiện tại.

- Lặp lại lệnh:

                                         lặp lại lệnh sửa đổi văn bản cuối cùng (???)

#### 6.2.6 Xem trạng thái văn bản đang soạn thảo:

**^G**            Hiển thị tên, trạng thái, số dòng, vị trí cursor và phần trăm văn bản tính từ vị trí cursor đến cuối văn bản.

#### 6.2.7 Sao chép, chuyển văn bản:

- di chuyển văn bản:

Mỗi lần thực hiện một lệnh xóa (x hoặc d), vi đều ghi lại phần văn bản bị xóa vào vùng đệm riêng cho đến lần xóa sau. Lệnh p và P cho phép lấy lại văn bản từ vùng đệm đó. Trước khi thực hiện lệnh này, cursor phải được đặt vào vị trí cùng kiểu với phần văn bản có trong vùng đệm:

-ký tự

-từ

-dòng

-cuối dòng (end of line)

p sao phần văn bản xoá lần cuối cùng vào sau đối tượng trong cùng kiểu.

P sao phần văn bản xoá lần cuối vào trước đối tượng cùng kiểu.

Một cách khác để chuyển dòng:

**:5,10m20**            chuyển các dòng từ 5 đến 10 tới sau dòng 20

- Sao chép văn bản:

Lệnh y(yank) cho phép sao phần văn bản ta muốn vào vùng đệm. Muốn sao phần văn bản từ vùng đệm ra, ta phải chuyển cursor vào nơi cần sao, sau đó dùng p hoặc P.

**Y3w**                      sao 3 từ vào vùng đệm

**Y** hoặc **yy**              sao dòng hiện tại vào vùng đệm.

**5yy**                      sao 5 dòng vào vùng đệm

Một cách khác để sao chép dòng:

**:5,8t25**                      sao các dòng từ 5 đến 8 tới sau dòng 25

### **6.3      Dùng vi với danh sách các lệnh đã chạy của Shell (history of commands)**

Lệnh **fc** (fix command) cho phép ta soạn thảo bằng vi và chạy lại các lệnh đã chạy của Shell, cách dùng như sau:

- soạn thảo và cho chạy lệnh cuối cùng:

**\$fc**

- soạn thảo một nhóm lệnh và cho chạy:

**\$fc        m        n**

- xem danh sách 16 lệnh cuối cùng:

**\$fc        -l        hoặc history**

- \$fc -lr (danh sách theo thứ tự ngược lại)
- tạo một file chứa một số lệnh đã chạy (của history):  
\$fc -nl n1 n2 > cmd  
cmd là một file chứa các lệnh của history từ lệnh n1 đến lệnh n2

**Bài tập:**

1. Sao file văn bản có sẵn vào thư mục tiếp nhận:  
cp /users/EXERCISES/editsave edition
2. Dùng chương trình vi để soạn thảo file trên:  
vi edition
3. Chuyển cursor xuống cuối dòng văn bản, xong lại chuyển về đầu văn bản.  
Dùng:

CTRL – D và CTRL – U hoặc  
CTRL – F và CTRL – B hoặc  
G và :1

4. Hãy sửa:
  - Tên “Dupont Jean” đầu tiên thành “Jean-Jacques”
  - Tên “Dupont Pierre” đầu tiên thành “Jean-Pierre”

Làm như sau:

/Dupont Jean/  
chuyển cursor tới ký tự “n” của “Jean”  
a-Jacques<ESC>

/Dupont Pierre/  
chuyển cursor tới ký tự “p” của “Pierre”  
iJean-<ESC>

5. Hãy vào tên mình vào dòng trước dòng “Dupont” đầu tiên:  
:1  
/Dupont/  
Oname<ESC>
6. Hãy vào biệt hiệu hoặc một tên bất kỳ vào sau dòng “Dupont” cuối cùng:  
G  
?Dupont?  
oname<ESC>
7. Ghi file và ra khỏi vi:  
:wq hoặc  
ZZ
8. Vào lại vi và soạn thảo file edition. Đặt và bỏ chế độ hiển thị số dòng.  
vi edition  
:set nu  
:set nonu
9. Hãy sửa “Dupont Jean” thành “Martin Jean”:

Chuyển cursor tới ký tự “D” của “Dupont”:

hoặc:

XxxxxxiMartin<ESC> (dùng x để xóa ký tự)

(nếu làm sai hoặc muốn làm lại gõ U để xóa bỏ toàn bộ thay đổi trên dòng)

hoặc:

dwiMartin<ESC> (dùng dw để xóa từ)

hoặc:

cwMartin<ESC> (dùng cw để thay từ)

10. Xóa dòng chứa “Coteau Jean”:

/Coteau Jean/

dd

11. Thay tất cả “Dupont” thành “Durand”

/Dupont/

cwDurand<ESC>

//

.

12. Chuyển các dòng chứa “Durand” xuống cuối văn bản:

Chuyển cursor tới dòng “Durand” đầu tiên:

4dd (xóa 4 dòng và đưa vào vùng đệm)

G (chuyển đến cuối văn bản)

P (sao từ trong vùng đệm)

13. Nhân đôi dòng chứa “Martin Jean”

yy

p

14. Hiện ta đang trong vi, hãy gửi thông báo tới cho người khác đang trong phiên làm việc:

:!who

:!mail userX

message

^D

15. Ta đang ở tại thư mục tiếp nhận, sửa đổi và chạy lại một lệnh:

\$cd

\$write userX

message

^D

\$fc ->sửa X thành Y

:wq

\$

## Bài 7 Shell\_script

Nội dung: giới thiệu shell, tiến trình (process) và các cách thức thực hiện tiến trình.

Shell có thể đọc và thực hiện một file gồm danh sách các lệnh cần thực hiện.

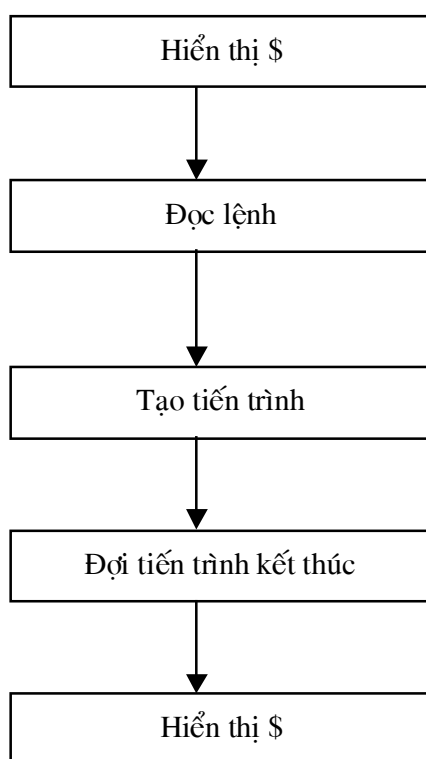
File ở dạng này được gọi là **shell\_script** hoặc **procedure**

Shell\_script được thực hiện nhờ shell, và chính shell sẽ phát sinh và quản lý tất cả các tiến trình cần thiết để thực hiện công việc được mô tả trong shell\_script

### 7.1 Quản lý tiến trình:

#### 7.1.1 Mục đích của shell

Shell là chương trình thông dịch lệnh



#### 7.1.2 Tạo tiến trình:

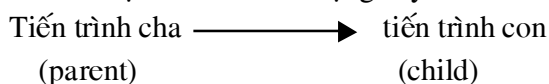
Khái niệm chung về tiến trình:

Tiến trình được hiểu là việc thực hiện một công việc hay một chương trình trong môi trường cụ thể trong hệ thống. Ta có thể phân biệt hai loại tiến trình:

- Tiến trình hệ thống: là tiến trình không gắn với bất kỳ một terminal nào, nó được tạo ra vào thời điểm khởi động hệ thống hoặc vào các thời điểm cố định do người dùng quản trị hệ thống đặt.

- Tiến trình do người sử dụng tạo ra.

Các tiến trình được tổ chức theo dạng cây:



Đối với người sử dụng, tiến trình cha là Shell được tạo tại thời điểm bắt đầu phiên làm việc.

### 7.1.3 Liệt kê các tiến trình:

Lệnh ps cho phép liệt kê danh sách các tiến trình đang diễn ra:

```

$ps -f
 UID PID PPID C STIME TTY TIME COMMAND
 user5 4582 1 0 11:04:45 tty23 0:01 -sh
 user5 4792 4582 36 11:10:04 tty23 0:04 ps -f

```

trong đó:

|         |                                                                 |
|---------|-----------------------------------------------------------------|
| UID     | số UID của người chủ tiến trình                                 |
| PID     | số của tiến trình (process identity)                            |
| PPID    | số của tiến trình cha (parent process identity)                 |
| C       | chỉ số sử dụng bộ xử lý (processor utilization for scheduling). |
| STIME   | thời điểm bắt đầu tiến trình                                    |
| TTY     | terminal điều khiển tiến trình                                  |
| TIME    | thời gian tích lũy thực hiện tiến trình (cumulative time)       |
| COMMAND | tên lệnh sinh ra tiến trình                                     |

Tiến trình số 1 là tiến trình init, trong đó có chức năng giám sát các terminal, là tiến trình cha của tất cả các tiến trình Shell khi login.

Cách thực hiện một shell\_script:

```

$chmod +x proc
$proc

```

hoặc

```

$sh proc

```

### 7.2 Lập cách thức (setup) cho shell\_script:

Lệnh set cho phép lập cách thức chạy shell\_script.

|     |    |                                            |
|-----|----|--------------------------------------------|
| set | -x | hiển thị dòng lệnh sau khi triển khai lệnh |
| set | -v | hiển thị dòng lệnh trước khi triển khai    |
| set | -e | ra khỏi shell_script sau khi gặp một lỗi   |
| set | -t | ra khỏi shell_script sau lệnh tiếp         |
| set | -  | xoá tác dụng của x và v                    |

Việc lập cách thức chỉ liên quan tới shell\_script đang chạy. Các tùy chọn -x và -v có thể đưa vào dòng lệnh gọi shell\_script:

```

$sh -v proc

```

```
$sh -x proc
```

Thí dụ:

- dùng “-x”:

```
$cat exam1
set -x
echo “The current directory is :”
pwd
echo “List of files :”
echo file1 file2 file3
```

```
$exam1
+ echo The current directory is :
The current directory is:
+ pwd
/users/user8
+ echo List of files:
List of files:
+ echo file1 file2 file3
file1 file2 file3
```

- dùng “-v”:

```
$cat exam2
set -v
echo “The current directory is :”
pwd
echo “List of files :”
echo file1 file2 file3
```

```
$exam2
echo The current directory is :
The current directory is:
pwd
/users/user8
echo List of files:
List of files:
echo file1 file2 file3
file1 file2 file3
```

Có thể dùng ký tự ‘#’ để viết chú thích cho dòng lệnh trong shell\_script, nếu chú thích viết ngay sau lệnh trên cùng một dòng, ta phải cho ít nhất một dấu cách (space) vào trước ký tự ‘#’.

## 7.2 Các loại Shell UNIX

Có 3 loại shell UNIX:

- csh của Berkeley BSD
- sh của AT&T, Bourne-shell
- ksh của AT&T, Korn-shell

Shell ksh dùng trong tài liệu này là toàn bộ sh kết hợp với phần phát triển của csh.

Shell csh có cú pháp giống ngôn ngữ C, nhưng các shell\_script của csh không chạy được dưới sh và ksh.

Dưới đây là liệt kê những khác nhau cơ bản khác:

- csh và ksh có nhật ký (history).
- ksh có trình soạn thảo dòng (line editor)
- cú pháp vòng lặp
  - csh: while end
  - ksh, sh: while do done
- chỉ csh có lệnh goto
- cơ chế thay thế biến của ksh là hoàn thiện nhất
- csh và ksh có các phép tính số học.

## Bài 8: Đổi hướng (Redirection)

Nội dung: các luồng dữ liệu vào/ra chuẩn và các thao tác đổi hướng chúng.

### 8.1 Vào/ra chuẩn:

#### 8.1.1 Các file vào/ra chuẩn:

Khi cho một file chạy, Shell tự động mở 3 file vào/ra chuẩn:

|                    |        |
|--------------------|--------|
| Vào chuẩn (stdin)  | fd = 0 |
| Ra chuẩn (stdout)  | fd = 1 |
| Lỗi chuẩn (stderr) | fd = 2 |

Ký hiệu fd là mô tả file (file descriptor).

Thông thường đầu vào chuẩn là bàn phím, đầu ra chuẩn và lỗi chuẩn là màn hình.

#### 8.1.2 Đổi hướng đầu ra chuẩn:

Ta có thể đổi hướng các số liệu, thay vì ra màn hình, vào một file theo các cách sau:

`$lệnh > tên_file`

Nếu file chưa tồn tại, nó sẽ được tự động tạo ra. Nếu đã tồn tại, nội dung cũ sẽ bị xóa.

`$lệnh >> tên_file`

Với cách này, dữ liệu sẽ được ghi thêm vào cuối file.

Thí dụ:

`$ls /bin > file1`

`$ls /bin >> file1`

#### 8.1.3 Đổi hướng đầu ra lỗi chuẩn:

- Đổi hướng vào một file:

`$lệnh 2 > file1`

hoặc:

`$lệnh 2 >> file1`

- Đổi hướng vào file số liệu (vào đầu ra chuẩn):

`$lệnh > file1 2 > &1`

- Đổi hướng vào file không:

`$lệnh 2 > /dev/null`

#### 8.1.4 Đổi hướng đầu vào chuẩn:

- Số liệu vào chuẩn từ một file:

`$lệnh < file2`

Thí dụ:

`$mail user1 < file2`

- Đổi hướng các lệnh từ đầu vào chuẩn:

Cách đổi hướng này cho phép ta đưa các khai báo cho một lệnh trong shell\_script:

`$command << STRING`

số liệu và/hoặc lệnh

mà lệnh này cần đọc

STRING

\$

**Thí dụ:** dùng lệnh cat tạo một file:

```
$cat > file1 <<OK
```

aa

bb

OK

```
$cat file1
```

aa

bb

\$

## 8.2 Chuyển dữ liệu giữa các tiến trình:

Hai dòng lệnh sau đây:

```
lệnh1 > temp
```

```
lệnh2 < temp
```

có thể được thay thế bằng một dòng lệnh như sau:

```
lệnh1 | lệnh2
```

Khi đó đầu ra chuẩn của lệnh lệnh1 sẽ là đầu vào chuẩn của lệnh lệnh2, và file trung gian temp không cần thiết nữa.

Ký hiệu | gọi là ống (pipe).

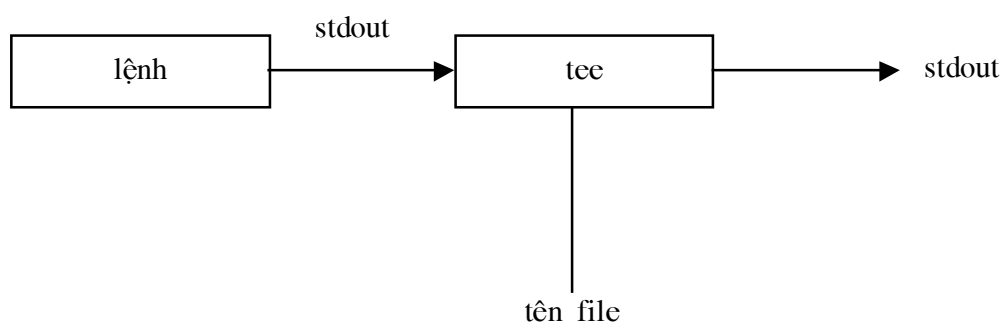
**Thí dụ:**

```
$ls -l | pg
```

## 8.3 Đổi hướng kép (double) đầu ra chuẩn:

Lệnh tee cho phép đổi hướng kép đầu ra chuẩn: vừa hướng dữ liệu đầu ra về hướng khác, vừa hiển thị ra màn hình.

```
$lệnh | tee tên_file.
```



Thí dụ:

```
$ps -ef | tee file_ps | grep $LOGNAME
```

Có thể dùng tee với tùy chọn `-a` (tee `-a`), khi đó dữ liệu đầu ra sẽ được ghi tiếp vào cuối file `file_ps`

### Bài tập:

1. Hãy viết lệnh có tên WHO với các chức năng sau::
  - tính và hiển thị số người sử dụng đang trong phiên làm việc.
  - hiển thị danh sách và các thuộc tính của họ.
  - xóa file đệm (nếu có đệm) được tạo khi chạy lệnh WHO.

Gợi ý: dùng các lệnh `who`, `tee`, `wc`.

2. Viết lệnh LLD liệt kê các thư mục con trong một thư mục.

Gợi ý: dùng các lệnh `ll` và `grep`.

## Bài 9: Cơ chế thay thế của Shell

Nội dung: cách thao tác với các tham số của shell\_script, các biến trong Shell, các ký tự đặc biệt được thông dịch khi viết trong câu lệnh shell.

### 9.1 Truyền tham số:

#### 9.1.1 Truyền tham số cho một Shell\_script

Một Shell\_script có thể làm việc với các thông số được truyền qua dòng lệnh.

|        |      |      |      |
|--------|------|------|------|
| \$proc | par1 | par2 | par3 |
|        |      |      |      |
| \$0    | \$1  | \$2  | \$3  |

Trong Shell\_script được gọi (trong trường hợp này là proc), các tham số được thể hiện bằng:

|      |                      |
|------|----------------------|
| \$0  | tên Shell_script     |
| \$1  | tham số thứ nhất     |
| \$2  | tham số thứ hai      |
| \$n  | tham số thứ n        |
|      |                      |
| \$#  | số các tham số       |
| \$*  | tất cả các tham số   |
| \$\$ | PID của shell_script |

Thí dụ:

```
$cat param
echo Name of shell_script: $0
echo First parameter : $1
echo Third parameter : $3
echo Number of parameters: $#
echo List of all the param: $*
$

$param London Paris New-York Brussels
Name of shell_script: param
First parameter: London
Third parameter: New-York
Number of parameters: 4
List of all the param: London Paris New-York Brussels
```

#### 9.1.2 Dịch chuyển các tham số:

Với cách thể hiện tham số của shell\_script bằng \$n, ta chỉ có thể làm việc được với từ 1 đến 9 tham số. Bằng cách dịch chuyển, ta có thể làm việc với số tham số nhiều hơn 9. Việc dịch chuyển được thực hiện bởi lệnh:

**shift**

Sau khi shift:

- \$0            vẫn giữ nguyên
- \$1            mất đi
- \$2            thành \$1
- \$3            thành \$2
- \$n            thành \$n-1
- \$\*, S#        được cập nhật lại.

Có thể dịch chuyển n vị trí bằng cách:

**shift    n**

**Thí dụ:**

```
$cat shifting
echo First parameter: $1
echo Nineth parameter: $9
echo Number of parameters: $#
echo "SHIFTING"
shift
echo First parameter: $1
echo Nineth parameter: $9
echo Number of parameters: $#
$
```

```
$shifting A B C D E F G H I J K
First parameter: A
Nineth parameter: I
Number of parameters: 11
"SHIFTING"
shift
First parameter: B
Nineth parameter: J
Number of parameters: 10
$
```

## 9.2 Các biến Shell

### 9.2.1 Các kiểu biến:

Ksh có thể xử lý 4 kiểu biến sau:

- số nguyên
- xâu ký tự

- bảng các xâu ký tự
- bảng các số nguyên

Thí dụ:

- biến xâu ký tự:  

```
$string = "character string"
$print $string
character string
```

Ghi chú:

- o nội dung biến được biểu diễn bằng tên biến và dấu \$ đứng trước.
- o trước và sau dấu ‘”’ không có ký tự trống.
- biến số nguyên:

```
$integer var = 2
$typeset -i var1 = 23
$print $var $var1
2 23
```

- bảng các xâu ký tự:  

```
$string[1] = "more characters"
$print ${string[1]}
more characters
```

```
$print ${string[0]}
character string
```

Ghi chú: khi khai báo một biến, ta cũng có thể coi biến đó là biến đầu tiên của một bảng cùng tên với nó.

- bảng các số nguyên:

```
$integer tabint
$typeset -i i

$tabint[0] = 13
$tabint[13] = "toto"
ksh:toto:bad member
$i=1
$tabint[i] = 45
$print tabint[1]
45
```

Chỉ số (index) của bảng là một số nguyên từ 0 đến 511.

- xóa một biến:

```
$unset i
```

### 9.2.2 Cách thay thế các biến shell:

`$print ${var-val1}` hiển thị giá trị của var, nếu biến var chưa định nghĩa thì hiển thị val1 thay cho giá trị của var  
`$print ${var=val2}` nếu var chưa định nghĩa, tạo biến var với giá trị là val2  
`$print ${var:-val3}` giống trường hợp đầu  
`$print ${var:=val4}` giống trường hợp thứ hai nhưng var có thể chưa được định nghĩa hoặc có giá trị null.  
`$print ${var?message}` nếu var chưa được định nghĩa, hiển thị message.  
(thí dụ: `print ${var?not defined}`)

Chú thích:

- biến chưa được định nghĩa là biến chưa tồn tại
- biến có giá trị null là biến chỉ chứa một ký tự Return, hoặc xâu rỗng.

```
$integer tab
$tab[0]=1 tab[1]=2 tab[2]=7
```

- liệt kê các giá trị của bảng:

```
$print ${tab[*]}
```

```
1 2 7
```

- hiển thị số phần tử của bảng:

```
$print ${#tab[*]}
```

```
3
```

### 9.1.3 Dùng một biến ở chế độ hỏi đáp:

Lệnh read cho phép dùng một biến ở chế độ hỏi đáp khi đang chạy một shell\_script.

Thí dụ:

```
$cat menu
echo This is an example of menu
echo Choice: 1, 2 or 3
read reply
echo Your choice is $reply
```

```
$menu
This is an example of menu
Choice: 1, 2 or 3
2
Your choice is 2
```

Cú pháp `read var?"invite"` cho phép hiển thị trực tiếp xâu "invite"

```
$read var?"Choice: 1, 2 or 3?"
Choice :1,2 or 3?3
$echo $var
3
```

### 9.2.4 Bảo vệ một biến:

Lệnh read-only cho phép bảo vệ một biến. Ta chỉ có thể đọc mà không thay đổi được giá trị của nó.

```
$VAR=45
$readonly VAR
```

```
$VAR=22
ksh: VAR: is readonly
$echo $VAR
45
```

Lệnh readonly không có đối hiển thị danh sách các biến được bảo vệ.

Để bảo vệ một biến, ta cũng có thể dùng tpeaset với tùy chọn -r:

```
$typeset -r var1=68
```

### 9.3 Các ký tự đặc biệt

#### 9.3.1 Tạo một tên với các metacharacter

Một số ký tự có ý nghĩa đặc biệt trong dòng lệnh Shell, người ta gọi các ký tự đó là metacharacter. Chúng cho phép tạo ra các tên file ta quan tâm trong một thư mục.

- \* thay thế một chuỗi ký tự bất kỳ/
- ? thay thế một ký tự bất kỳ.
- [] thay thế một trong những ký tự trong ngoặc vuông.
- [!] thay thế một ký tự không có trong ngoặc vuông.

Muốn dùng một ký tự kiểu metacharacter để thể hiện một tên mà không bị hiệu ứng đặc biệt của nó, ta cần cho vào trước nó một ký tự “\” (backslash).

Chú ý: các metacharacter dùng trong Shell không cùng ý nghĩa với các metacharacter dùng trong các chương trình soạn thảo.

**Thí dụ:**

```
$echo * hiển thị tất cả các file trong thư mục.
$echo *.c hiển thị tất cả các file có tên kết thúc bằng .c
$echo *
*
```

```
$ls
a.out
try.o
file1
file1.c
file5
fileA
```

```
$ls *.c
file1.c
```

```
$ls *.*
a.out
try.o
file1.c
```

```
$ls *.*
try.o
file1.c
```

```
$ls file[0-9]
file1
file5
```

Chú ý: Các ký tự metacharacter chỉ có tác dụng trong phần của dòng lệnh, chúng không có tác dụng trong phần đổi hướng.

Thí dụ:

```
$echo hello > *.c
$ls *.c liệt kê các file có tên kết thúc bằng .c
$ls *.c liệt kê các file có tên *.c
```

### 9.3.2 Ký tự ~(tilde)

|           |    |                                                                                  |
|-----------|----|----------------------------------------------------------------------------------|
| Ký tự     | ~  | thay thế tên thư mục tiếp nhận                                                   |
| Hai ký tự | ~+ | thay thế tên thư mục đang làm việc.                                              |
| Hai ký tự | ~_ | thay thế tên thư mục ta đã ở trong ngay trước khi chuyển sang thư mục hiện hành. |

Thí dụ:

```
$echo ~ xem tên thư mục tiếp nhận
/users/user1
$cd /etc chuyển đến /etc
$pwd
/etc
$cd trở về thư mục tiếp nhận
$pwd
/users/user1
$echo ~_ xem tên thư mục làm việc ngay trước khi chuyển đến thư
mục hiện hành
/etc
$echo ~+ xem tên thư mục làm việc
/users/user1
```

## 9.4 Lấy kết quả của một lệnh:

### 9.4.1 Lấy kết quả của một lệnh cho vào một biến

Trong shell\_script, kết quả của một lệnh có thể thể hiện bằng cách sau:

``lệnh`` hoặc `$(lệnh)`

Ta có thể dùng cách thể hiện trên để gán nội dung cho một biến.

Thí dụ:

```
$pwd
/users/user1
```

```
$YY = `pwd`
$echo $YY
/users/user1
```

```
$var=$(pwd)
$echo $var
/users/user1
```

#### 9.4.2 Lấy kết quả của một lệnh dưới dạng các tham số:

Lệnh set cho phép lấy kết quả của một lệnh dưới dạng các thông số như sau:

`$1, $2, $3.....$[n]`

Thí dụ:

```
$date
Tue Jun 6 17:12:40 EET 1991
$set date
$echo $2
Jun
$echo $6
1991

$set $(ls)
$echo ${11}
```

## **9.6 Các quy tắc thay thế của Shell**

### 9.5.1 Dùng các dấu nháy:

`'.....'` Shell không thực hiện phép thay thế các ký tự trong dấu nháy đơn

`"....."` Shell thực hiện phép thay thế trong dấu nháy kép các ký tự: `$ \` và ```

Thí dụ:

```
$NOM=jean
$echo nom=$NOM
nom=jean thông dịch biến
```

```
$echo 'nom=$NOM'
nom=$NOM hiển thị không thay thế
```

```
$ echo "nom=$NOM"
```

`nom=jean` thông dịch biến

`$echo *`  
`file1 file2 ...` thông dịch ký tự \*

`$echo “*”`  
`*` hiển thị không thông dịch

Bảng tóm tắt về thông dịch các ký tự đặc biệt trong các dấu nháy:

| Dấu nháy được dùng | Các ký tự đặc biệt dùng trong dấu nháy |          |   |   |    |   |
|--------------------|----------------------------------------|----------|---|---|----|---|
|                    | ‘                                      | ` hoặc ) | “ | \ | \$ | * |
| ‘                  | f                                      | n        | n | n | n  | n |
| ` hoặc \$(         | n                                      | f        | n | o | o  | o |
| “                  | n                                      | o        | f | o | o  | n |

Trong đó:

f = kết thúc chuỗi ký tự  
o = ký tự được thông dịch (có ý nghĩa đặc biệt)  
n = ký tự không được thông dịch (bình thường)

**Thí dụ cách sử dụng bảng tóm tắt:**

- Ký tự \$ được thông dịch như một metacharacter khi nó ở trong \$( hoặc “”, khi biến được thay thế bằng giá trị của nó. Ngược lại, nó không được thông dịch khi ở giữa hai dấu nháy đơn.

### 9.5.2 Thay thế đúp

Khi Shell làm thao tác thay thế nó quét một lần dòng lệnh và thay thế biến có \$ đứng trước.

Ta có thể làm hai lần động tác quét bằng dùng lệnh eval của Shell. Như vậy lệnh đứng sau eval được thay thế 2 lần trước khi chạy.

**Thí dụ:**

Shell\_script last\_argument hiển thị đối cuối cùng của dòng lệnh:

```
$cat last_argument
set -x
eval echo "$#"
$last_argument 1 A Z 3 F G
+ eval echo $6
+ echo G
G
```

**Bài tập:**

1. Hãy viết shell\_script copy\_file để sao chép một file của một người sử dụng khác, sau đó đổi nhóm và người sử dụng của file sao.

Cú pháp:

```
copy_file file1 file2 user group
```

Gợi ý: sử dụng các lệnh cp, chown, chgrp

2. Hãy viết shell\_script dup\_file có chức năng như copy\_file ở trên nhưng tên các file, tên người sử dụng và tên nhóm được vào bằng hỏi đáp.

Gợi ý: sử dụng lệnh read và các biến cần thiết.

## Bài 10: Môi trường của Shell

Nội dung: các lớp biến của Shell, cách truyền biến cho tiến trình.

### 10.1 Môi trường

Môi trường của Shell chứa một số biến định nghĩa trước. Lệnh `set` cho phép liệt kê danh sách các biến của môi trường (định nghĩa trước hoặc khi làm việc).

```
$set
```

### 10.2 Các biến định nghĩa trước

Dưới đây là danh sách các biến định nghĩa trước thường có:

|               |                                          |
|---------------|------------------------------------------|
| HOME          | chứa tên thư mục tiếp nhận               |
| LOGNAME       | tên người sử dụng                        |
| PATH          | tên đường dẫn cho các lệnh               |
| PS1           | dấu nhắc thứ nhất                        |
| PS2           | dấu nhắc thứ hai                         |
| TERM          | kiểu terminal                            |
| IFS           | danh sách các dấu phân cách (separator)  |
| FCEDIT EDITOR | chương trình soạn thảo nhật ký (history) |
| PPID          | số của tiến trình cha của Shell          |
| PWD           | thư mục hiện hành                        |
| SHELL         | tên Shell đang dùng                      |
| RANDOM        | số ngẫu nhiên                            |
| SECONDS       | thời gian làm việc tính theo giây        |

### 10.3 Các biến chung (common)

#### 10.3.1 Biến xuất

Shell không tự thực hiện các lệnh ta đưa vào mà tạo ra một shell con để thực hiện các lệnh đó. Do đó các tiến trình con không biết đến các biến ta dùng trong shell. Để một biến của một tiến trình có thể dùng chung cho mọi tiến trình con của nó, ta phải xuất (export) nó thành biến dùng chung bằng cách dùng lệnh `export`

```
$var=18
```

```
$export var
```

Chú ý:

- không có khái niệm nhập (import).
- Một biến xuất khi bị thay đổi giá trị trong tiến trình con vẫn giữ nguyên giá trị trong tiến trình cha.

Các biến xuất có thể liệt kê bằng dùng lệnh:

```
$env
```

### 10.3.2 Thực hiện một shell script trong shell cha:

Thực hiện một shell\_script trong shell cha cho phép nó thừa kế sử dụng toàn bộ môi trường của shell cha:

Thí dụ:

```
$cat proc
echo $var
```

`$VAR= ok`                      định nghĩa biến var trong shell

`$proc`                          một shell con được tạo ra và nó không hiểu biến VAR

`$.proc`                        shell tự thực hiện lệnh mà không tạo shell con, biến VAR có trong môi trường của nó.

## Bài 11 Lập trình mức cơ sở dưới UNIX

Nội dung: các phép thử, so sánh, các phép tính số học trong Shell, lập trình các cấu trúc có điều kiện, lập trình các vòng lặp.

### 11.1 Các phép thử (test) trong Shell

#### 11.1.1 Giá trị trả về của một lệnh

Sau khi một lệnh thực hiện xong, bao giờ cũng có một giá trị trả về (return code). Giá trị này chứa trong biến `$?`.

Nếu một lệnh được thực hiện tốt, giá trị trả về là 0 (true : đúng).

Nếu một lệnh không được thực hiện tốt, giá trị trả về khác 0 (false: sai).

Thí dụ:

```
$cat fac
cat: cannot open fac
$echo $?
2

$cat file
I am a file
$echo $?
0
```

Chú thích: lệnh `exit[n]` cho phép ra khỏi một shell\_script với giá trị trả lại là n.

#### 11.1.2 Sử dụng lệnh `test`:

+ Lệnh `test` được dùng để lập trình một điều kiện trong cấu trúc hoặc trong vòng lặp:

Có 3 trường hợp dùng lệnh `test`:

- kiểm tra tính chất của các file
- so sánh giữa các số
- kiểm tra các chuỗi ký tự

+ Cú pháp lệnh `test`:

```
test expression
hoặc
[expression]
```

Trong các thí dụ sau đây, hai cách dùng trên đều được sử dụng như nhau.

+Kiểm tra tính chất các file:

Sau khi `test`, giá trị trả về là 0 (true) hoặc khác 0 (false)

|                               |   |                                     |
|-------------------------------|---|-------------------------------------|
| <code>test -f filename</code> | 0 | nếu file tồn tại và là file thường  |
| <code>[-d filename]</code>    | 0 | nếu file tồn tại và là file thư mục |
| <code>[-r filename]</code>    | 0 | nếu file tồn tại và chỉ đọc được    |

|        |           |          |                                    |                                        |
|--------|-----------|----------|------------------------------------|----------------------------------------|
| test   | -w        | filename | 0                                  | nếu file tồn tại và ghi được           |
| test   | -x        | filename | 0                                  | nếu file tồn tại và chạy được          |
| test   | -s        | filename | 0                                  | file tồn tại và không rỗng (not empty) |
| [file1 | -ef       | file2]   | 0                                  | file1 và file2 liên kết với nhau       |
| [file1 | -nt       | file2]   | 0                                  | nếu file1 mới hơn file2                |
| [file1 | -ot       | file2]   | 0                                  | nếu file1 cũ hơn file2                 |
|        |           |          |                                    |                                        |
| [-b    | filename] | 0        | file tồn tại và đọc ghi theo block |                                        |
| [-c    | filename] | 0        | file tồn tại và đọc ghi theo ký tự |                                        |

+So sánh giữa các số:

Cú pháp như sau:

```
test value1 operator value2
```

Các toán tử so sánh (operator) có thể dùng:

|     |                                         |
|-----|-----------------------------------------|
| -eq | bằng (equal to)                         |
| -ne | không bằng (not equal to)               |
| -gt | lớn hơn (greater than)                  |
| -ge | lớn hơn hoặc bằng (greater or equal to) |
| -lt | nhỏ hơn (less than)                     |
| -le | nhỏ hơn hoặc bằng (less or equal to)    |

Thí dụ:

```
$test "$A" -eq "$B"
```

true nếu giá trị của biến A bằng giá trị của biến B

+Kiểm tra các chuỗi ký tự:

|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| [“str1” = “str2”]     | đúng nếu str1 bằng str2       |
| test “str1” != “str2” | đúng nếu str1 khác str2       |
| test -z “\$A”         | đúng nếu chuỗi \$A rỗng       |
| test -n “\$A”         | đúng nếu chuỗi \$A không rỗng |

Thí dụ:

```
$test "$LOGNAME" != "user1"
```

+Kết hợp các điều kiện:

Các toán tử so sánh có thể kết hợp với:

|         |                |
|---------|----------------|
| -a      | và (and)       |
| -o      | hoặc (or)      |
| !       | đảo (negation) |
| \(...\) | gộp (grouping) |

Thí dụ:

```
$test \(-r file1 -o -r file2\) -a -w file3
```

đúng nếu:

- file1 và file2 tồn tại và chỉ đọc được
- và
- file 3 tồn tại và ghi được.

## 11.2 Lập trình một cấu trúc có điều kiện:

### 11.2.1 Cấu trúc có điều kiện :

a) *if then else fi*

```
if command1
then command2
else command3
fi
```

Giải thích:

Nếu giá trị trả về sau khi thực hiện command1 là 0 (đúng) thì thực hiện command2,  
nếu không thì thực hiện command3  
kết thúc

Thí dụ:

```
if test -f file1
then echo "file exists"
else echo "file does not exist"
fi
```

Chú thích: không bắt buộc phải dùng else

```
if [-w file1]
then echo "message" >> file1
fi
```

### b) Cấu trúc lồng (nested)

Ta có thể lồng các cấu trúc điều kiện với nhau. Khi đó:

*else if*            thành *elif*

Thí dụ:

```
if test -f file1
then echo "file exists"
 elif test -d file1
 then echo "file is a directory"
fi
```

trong trường hợp này *fi* là chung.

Chú ý: cú pháp sau cũng có thể dùng được:

```
if
then
else if
then
```

*else*

*fi*

c) Các toán tử `||` và `&&`

Trong trường hợp điều kiện đơn giản, có thể dùng toán tử hoặc logic `||`, hoặc toán tử và logic `&&` để lập trình cấu trúc.

`command1 && command2`

Nếu `command1` được thực hiện tốt, thì thực hiện `command2`, nếu không thì ra.

`command1 || command2`

Nếu `command1` được thực hiện tốt, thì ra, nếu không, thì thực hiện `command2`.

Chú ý: có thể dùng dấu ngoặc đơn để gộp các lệnh

Thí dụ:

```
test -d demo && echo "demo is a directory"
test -d demo || echo "demo is not a directory"
(test -d demo && ls -l demo) || echo "demo not ok"
```

### 11.2.2 Rẽ nhánh trong phép chọn một trong nhiều giá trị:

Dùng cấu trúc:

*case in esac*

Cấu trúc trên cho phép chọn một trong nhiều chuỗi ký tự và thực hiện các lệnh liên quan đến chuỗi đó.

```
case $variable in
string1)
 cmd1
 cmd2

;;
string2)
 cmd1
 cmd2

;;
string3 | string4)
 commands
;;
```

*esac*

Chú ý: có thể dùng các metacharacter của shell để biểu diễn chuỗi ký tự,

`|` có nghĩa là hoặc

## **11.3 Lập trình một vòng lặp**

### 11.3.1 Vòng lặp for

a) Cấu trúc: *for in do done*

Cấu trúc này của `for` cho phép thực hiện một chuỗi lệnh như nhau với mỗi một giá trị trong danh sách đã cho. Số các vòng lặp bằng số các giá trị trong danh sách.

*for variable in val1 val2 val3 ...*

```
do command1
 command2
 command3

```

```
done
```

Với variable có thể gán được các giá trị val1, val2... thực hiện các lệnh command1, command2, ...

Thí dụ: WRITE là một shell\_script gửi thông báo tới 3 người dùng user1, user2, user3:

```
$cat WRITE
for i in user1 user2 user3
do write $i < message_file
done
```

b) Cấu trúc : *for do done*

Cấu trúc này cho phép thực hiện một chuỗi lệnh như nhau với các đối (\$1 \$2 ...) của shell\_script được gọi.

```
for variable
do command1
 command2
 command3

```

```
done
```

Với variable có thể gán được các đối của shell\_script thực hiện các lệnh command1, command2, ...

**Thí dụ:**

Shell\_script copy sao chép các file trong danh sách đối vào danh mục /users/user8 và đổi nhóm thành nhóm student, đổi người sở hữu thành user8.

```
$cat copy
for i
do if [-f $i]
 then cp $i /users/user8
 chgrp student /users/user8/$i
 chown user8 /users/user8/$i
 fi
done
```

```
$ls -l
total 10
-rw----- 1 phil animator 56 May 31 14:14:22 file1
-rw----- 1 phil animator 22 May 31 15:14:22 file2
```

```
$copy file1 file2 toto
```

toto is not a file

```
$ls -l /users/user8
total 5
-rw----- 1 phil animator 56 May 31 14:14:22 file1
-rw----- 1 phil animator 22 May 31 15:14:22 file2
```

### 11.3.2 Vòng lặp while và until

#### a) *while do done*

Vòng lặp while thực hiện một chuỗi lệnh khi điều kiện vẫn còn thoả mãn.

```
while command1
do
 command2
 command3
 command4
.....
done
```

Khi giá trị trả về của việc thực hiện command1 vẫn thoả mãn điều kiện (true), shell thực hiện tiếp chuỗi lệnh giữa *do ... done*.

Hai lệnh thường dùng trong vòng lặp *while*:

```
true hoặc : cho giá trị true(0)
sleep[n] đợi n giây
```

#### Thí dụ:

- shell\_script param hiển thị tất cả các đối của lệnh.

```
$cat param
while test $# -ne 0
do
 echo $1
 shift
done
```
- shell\_script disp\_time hiển thị số liệu ngày tháng theo khoảng thời gian 30 giây.

```
$cat disp_time
while true hoặc while :
do
 date
 sleep 30
done
```

#### b) *until do done*

Vòng lặp until hoạt động ngược lại với vòng lặp while

```
until command1
do
 command2
 command3
 command4
.....
```

*done*

Khi giá trị trả về của việc thực hiện command1 vẫn không thoả mãn điều kiện (false), shell thực hiện chuỗi lệnh giữa *do...done*

Lệnh false thường hay được dùng trong vòng lặp này để cho giá trị false.

**Thí dụ:** vòng lặp until:

- ta viết lại shell\_script param ở trên:

```
$cat param
until test $# -eq 0
do echo $1
 shift
done
```

c) các phép tính số học

Lệnh let được dùng để thực hiện các phép tính số học:

Các toán tử có thể dùng gồm:

+      -      \*      /      %

**Thí dụ:**

```
$integer i=10 j=2 k 1
let "k=i+j"
$echo $k
12
```

Chú ý: cú pháp let "k=i+j" tương đương với ((k=i+j)) hoặc k=i+j

```
$((l=k*j)); echo $l
```

```
24
```

Lệnh let có thể dùng với các toán tử so sánh, kết quả được chứa trong biến \$? . Các toán tử so sánh có thể dùng là:

<=    >=    <    >    ==    !=

**Thí dụ:**

```
$((i<j));echo $?
1
```

Ta cũng có thể dùng các toán tử logic sau đây với let:

!      &&    ||

d) Lập trình một số đếm

Lệnh **expr** cho phép ta thực hiện một thao tác có cú pháp như sau:

```
$expr term1 operator term2
```

Các toán tử có thể dùng:

cộng   trừ   nhân   chia   lấy số dư  
+      -      \*      /      %

**Thí dụ:** shell\_script create\_file tạo các file file1, ..... file10

```
$cat create_file
count=1
while test "$count" -le 10
```

```
do >file$count
 count=expr $count+1
done
```

```
$cat create_file2
integer count=1
while let "count <" "10"
do >file$count
 count=count+1
done
```

### 11.3.3 Ra khỏi một vòng lặp:

Lệnh **break** cho phép ra khỏi các vòng lặp for, while, until.

**Thí dụ:** shell\_script stock ghi các dòng ký tự vào từ bàn phím lên file lines cho tới khi ta gõ từ “END”:

```
$cat stock
while true
do echo “Enter your line:”
 read answer
 if test “$answer” = “END”
 then break
 else echo $answer >> lines
 fi
done
```

Chú ý: **break[n]** cho phép ra khỏi n mức của các vòng lặp lồng.

### 11.3.4 Bỏ qua phần tiếp theo trong một vòng lặp:

Lệnh **continue** cho phép bỏ qua các lệnh còn lại, quay về đầu vòng lặp.

**Thí dụ:** shell\_script supprim xóa tất cả các file có trong danh sách đối, trừ file save và source:

```
$cat supprim
set -x
for i
do if test “$i” = “save” -o “$i” = “source”
 then continue
 fi
echo $i
rm $i
done

$cd appli
$lc
titi save source toto
```

```
$supprim *
```

```
+ test titi = save -o titi = source
```

```
+ echo titi
```

```
titi
```

```
+ rm titi
```

```
+ test save = save -o save = source
```

```
+ continue
```

```
+ test source = save -o source = source
```

```
+ continue
```

```
+ test toto = save -o toto = source
```

```
+ echo toto
```

```
toto
```

```
+ rm toto
```

```
$lc
```

```
save source
```

### Bài tập:

1. Dùng các cấu trúc và rẽ nhánh viết các shell\_script sau:

a) writemail message userX

Chức năng: - gửi thông báo trực tiếp cho userX  
- nếu người đó không đang trong phiên làm việc, gửi vào hộp thư.

Gợi ý: dùng lệnh `write`, `mail`, `||`

b) fileread filename

Chức năng: - kiểm tra đối có phải là file hay không  
- nếu đúng, kiểm tra có phải là file chỉ đọc (readonly) không  
- hiện các thông báo tương ứng kết quả

c) filesort file1 file2

Chức năng: - đọc một dòng từ bàn phím và ghi lên file theo cách sau:  
+ vào cuối file1 nếu dòng chứa ít nhất một chữ (letter)  
+ vào cuối file2 nếu dòng chứa ít nhất một số (number)  
và không chứa bất kỳ một chữ.  
+ vào file không (null) nếu khác hai loại trên  
- kiểm tra số các đối, nếu khác 2, hiển thị thông báo:  
“command: filesort file1 file2”

Gợi ý: dùng các lệnh `case`, `read` và các `metacharacter`

2. Sử dụng các vòng lặp đã học, viết các shell\_script sau:

a) testdir

Chức năng: hiển thị danh sách các thư mục con trong thư mục làm việc.

Gợi ý: dùng các lệnh `pwd`, `for`, `test`

b) `mkfiles prefix n`

Chức năng:

- tạo `n` file rỗng (ngầm định là 5) với tên `prefix.n` (thí dụ: `file.1`, `file.2`, `file.3` với `prefix=file` và `n=3`)
- hiện dòng khẳng định tạo file “`prefix.n`” hay không trong vòng lặp.

Gợi ý: dùng `if`, `while`, `test`, `read`, `expr`

## Bài 12 Tín hiệu và đồng bộ

Nội dung: Các tín hiệu của hệ thống, cách dùng tín hiệu để điều khiển và đồng bộ các tiến trình.

### 12.1 Quản lý các tín hiệu:

#### 12.1.1 Các tín hiệu:

Trong khi thực hiện một shell\_script, các tín hiệu sau có thể phát sinh:

|        |    |                                           |
|--------|----|-------------------------------------------|
| signal | 0  | ra khỏi shell (exit of the shell)         |
| signal | 1  | cắt liên lạc với terminal (disconnection) |
| signal | 2  | Ngắt (thí dụ phím DEL)                    |
| signal | 3  | Quit (Ctrl I)                             |
| signal | 9  | Diệt tiến trình (Kill process)            |
| signal | 10 | Kết thúc logic một tiến trình             |

Trong một chương trình ứng dụng, bằng cách dùng lệnh trap, ta có thể định nghĩa việc cần xử lý khi một tín hiệu phát sinh. Lệnh này cho phép gán một công việc xử lý cho bất cứ một tín hiệu nào.

#### 12.1.2 Lập trình phím DEL

Lệnh trap không đối liệt kê danh sách các tín hiệu và các việc xử lý tương ứng.

```
$trap
```

Cú pháp gán một công việc xử lý cho phím DEL:

```
$trap 'các lệnh' 2
```

Xóa bỏ tác dụng phím DEL:

```
$trap '' 2
```

Gán chức năng ngầm định (default) cho phím DEL:

```
$trap 2
```

**Thí dụ:** shell\_script uncount hiển thị 5 4 3 2 1 trong các khoảng thời gian 5 giây, nếu ta gõ phím DEL, hiển thị chữ số tiếp.

```
$/Icat/i uncount
trap 'continue' 2
for i in 5 4 3 2 1
do echo $i
sleep 5
done
```

### 12.2 Quản lý các tiến trình

#### 12.2.1 Chạy ngầm (background) một tiến trình

Một tiến trình sẽ chạy ngầm nếu ta thêm ký tự & vào sau tên nó khi gọi.

Số của tiến trình (PID) sẽ được hiển thị trên màn hình.

**Thí dụ:** chạy shell\_script uncount ngầm:

```
$uncount&
```

```
[1] 467
```

Chú ý:

- sau khi cho một tiến trình chạy ngầm, ta lại có thể dùng terminal làm việc khác.
- không có thông báo khi tiến trình ngầm kết thúc, do đó khi chạy shell\_script ta có thể cho thêm thông báo kết thúc:  
\$(command; echo "END")&
- số PID của tiến trình ngầm trong biến \$!
- Có thể đổi hướng vào/ra (i/o) của tiến trình ngầm, tránh nhiễu màn hình khi ta làm việc khác.

### 12.2.2 Quản lý các tiến trình ngầm (job control)

Lệnh:

```
$set -m
```

cho phép quản lý các tiến trình đang chạy ngầm.

Thí dụ:

```
$proc1 >> file1 &
```

```
[1] 478
```

```
$proc2 &
```

```
[2] 481
```

```
$proc3 &
```

```
[3] 490
```

Hiển thị trạng thái của các tiến trình ngầm:

```
$jobs -l
```

```
[3] +490 running proc3 &
```

```
[2] -481 done proc2
```

```
[1] 478 running proc1 >> file1 &
```

trong đó:

|         |                                  |
|---------|----------------------------------|
| [n]     | số thứ tự tiến trình             |
| +       | tiến trình chạy cuối cùng        |
| -       | tiến trình trước tiến trình cuối |
| 490     | số PID của tiến trình            |
| running | tiến trình đang thực hiện        |
| done    | tiến trình đã kết thúc           |
| proc3 & | tên lệnh gọi                     |

### 12.2.3 Tiếp tục tiến trình sau khi kết thúc phiên làm việc:

Ta có thể cho tiếp tục thực hiện các tiến trình ngầm sau khi cắt liên lạc với terminal bằng cách dùng lệnh **nohup**.

Các số liệu của tiến trình đưa ra stdout và stderr sẽ được ghi lên file nohup.out

Thí dụ:

```
$nohup uncount&
```

```
[1] 478
sending output to nohup.out
```

```
$exit
```

#### 12.2.4 Dội kết thúc tiến trình

Bằng cách dùng lệnh `wait` với đối số là PID của tiến trình:

```
$wait 467
```

#### 12.2.5 Diệt một tiến trình

Dùng lệnh `kill` với đối số là PID của tiến trình:

```
$kill 467 phát sinh tín hiệu 15 (ngâm định)
```

```
$kill -9 467 phát sinh tín hiệu diệt tiến trình
```

Ta cũng có thể diệt một tiến trình theo số thứ tự của nó trong danh sách các tiến trình đang chạy ngầm:

```
kill %n
```

Thí dụ:

```
$kill %1
```

```
$jobs
```

```
[1] + done(143) proc >> file1 &
```

```
[3] + running uncount &
```

```
$kill -9 %+
```

```
[3] + killed uncount &
```

### 12.3 Đệ quy

Tất cả các shell\_script đều có tính đệ quy (recursivity).

Thí dụ: shell\_script `dir_tree` hiển thị cây thư mục bắt đầu từ thư mục là đối của nó.

```
$cat dir_tree
```

```
if test -d $1
```

```
then echo $1 is a directory
```

```
for j in $1/*
```

```
do $0 $j # $0 tên shell_script
```

```
done
```

```
fi
```

```
$dir_tree /usr
```

```
/usr is a directory
```

```
/usr/adm is a directory
```

```
/usr/adm/acct is a directory
```

```
/usr/adm/acct/fiscal is a directory
```

```
/usr/adm/acct/nite is a directory
```

```
/usr/adm/sa is a directory
```

`/usr/bin` is a directory

.....

### Bài tập:

1. Hãy viết shell\_script:

`LisFileDel file1 file2`

Chức năng:

- hiển thị nội dung các file có tên trong danh sách đối
- tiếp tục gõ phím DEL, bỏ qua file đang hiển thị, bắt đầu file tiếp
- khôi phục chức năng ngắt định của phím DEL khi kết thúc.

Gợi ý: Dùng `trap`, `continue`, `signal 2`

2. Hãy viết shell\_script:

`trap2`

Chức năng:

- thực hiện một vòng lặp hiển thị thông báo:  
“Shutdown in n minutes” n có giá trị từ 5 đến 1
- mỗi khi gõ phím DEL, lập tức hiển thị thông báo tiếp theo
- xoá bỏ tác dụng của phím DEL trong phút cuối cùng
- khôi phục chức năng ngắt định của phím DEL khi kết thúc

Gợi ý: dùng `trap`, `continue`, `for`