

Chương 3

Hệ thống file trong Linux

Gv. Nguyễn Như Hoa

Nội dung

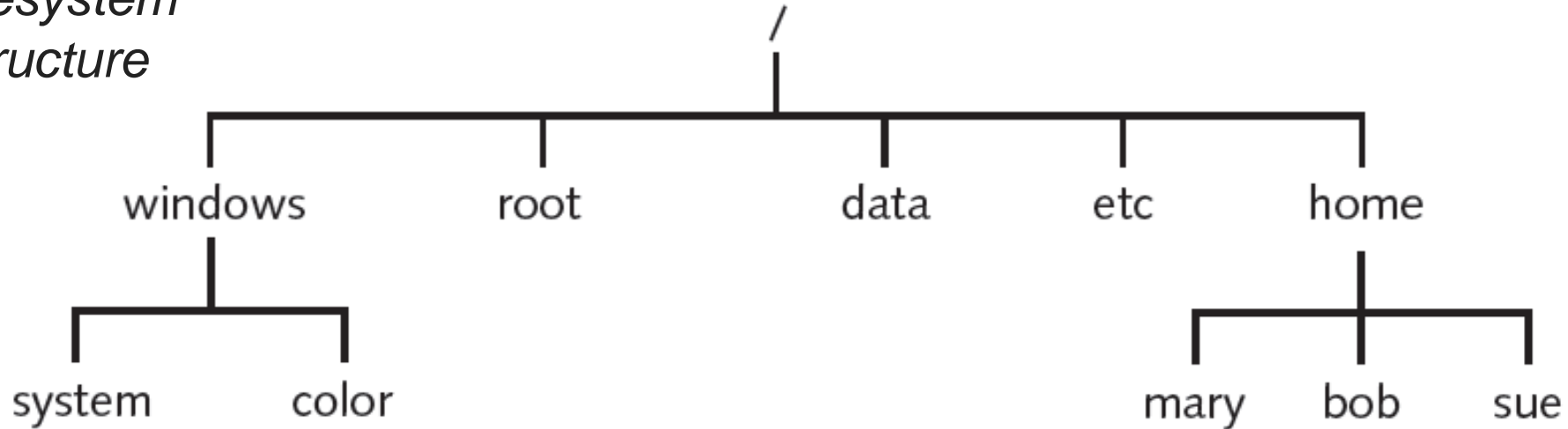
- ❑ Các lệnh quản trị file thông dụng
- ❑ Phân vùng đĩa cứng trong Linux
- ❑ Các loại Linux filesystem
- ❑ Mount và unmount

Cấu trúc thư mục

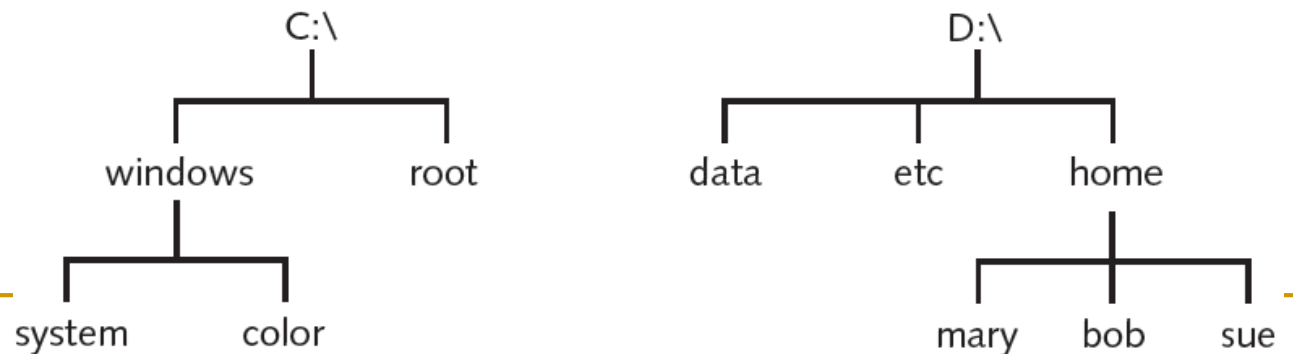
- Cấu trúc cây :
 - Thư mục gốc , ký hiệu / , là thư mục cấp cao nhất
 - Không có khái niệm ổ đĩa như Windows

Cấu trúc thư mục

*The Linux
filesystem
structure*



*The Windows
filesystem
structure*



Cấu trúc thư mục

■ Cách bố trí các thư mục tuân theo FHS (Filesystem Hierarchy Standard)

- /bin : chứa các tập tin lệnh chủ yếu.
- /boot : chứa các tập tin tĩnh của bộ nạp khởi động.
- /dev : chứa các tập tin thiết bị.
- /etc : chứa các file cấu hình hệ thống
- /lib : chứa các mô đun nhân và các thư viện được chia sẻ chủ yếu.
- /media : Điểm lắp đặt cho các phương tiện tháo lắp vật lý.
- /mnt : Điểm lắp đặt để gắn một hệ thống tập tin tạm thời.
- /opt : Các gói phần mềm ứng dụng bổ sung.
- /proc : thư mục giả giúp truy suất thông tin trạng thái của hệ thống

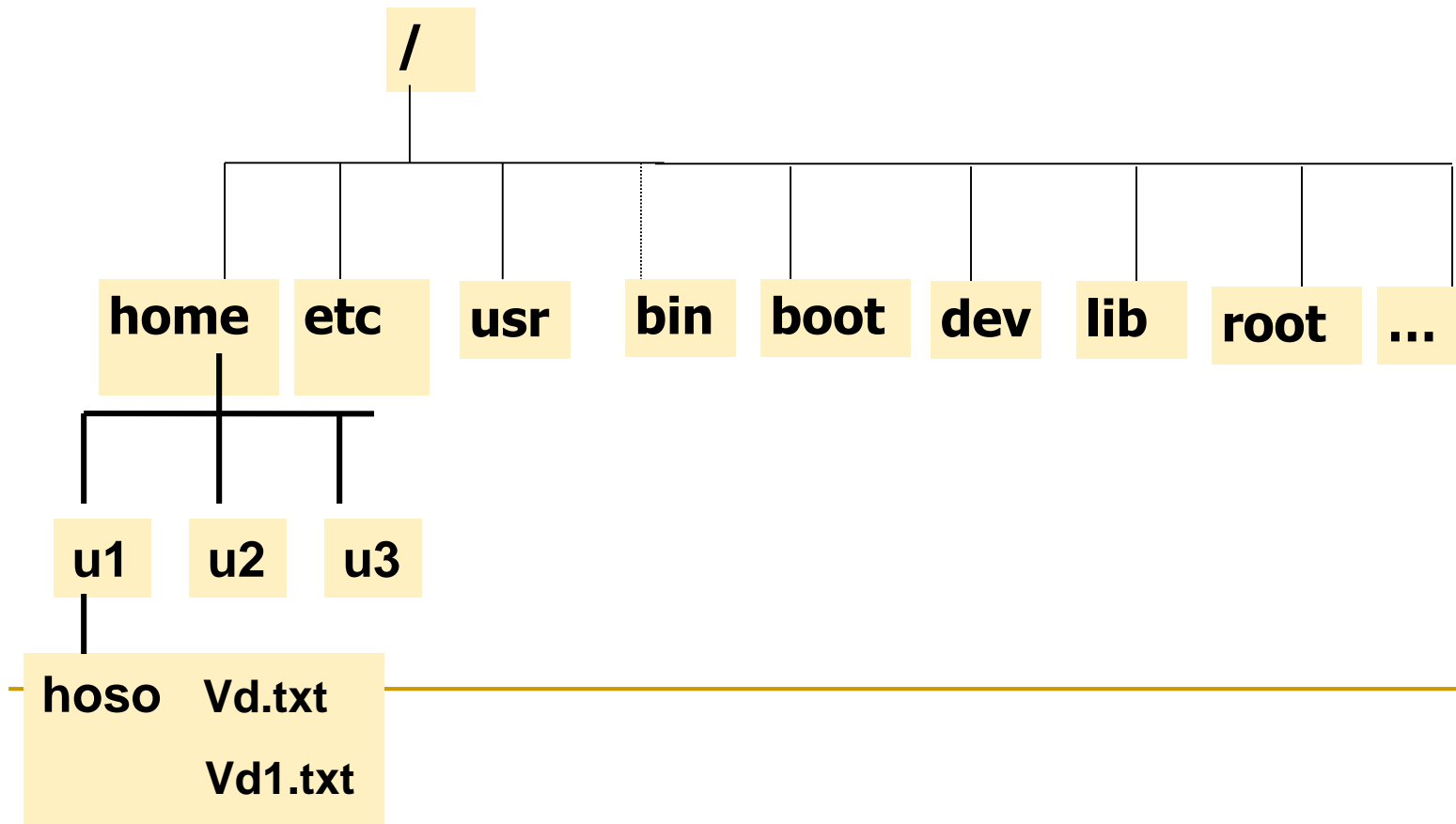
Cấu trúc thư mục

■ Cách bố trí các thư mục tuân theo FHS (Filesystem Hierarchy Standard)

/sbin	: chứa các tập tin lệnh hệ thống
/srv	: Dữ liệu cho các dịch vụ được hệ thống này cung cấp.
/tmp	: nơi lưu các tập tin tạm thời.
/usr	: Hệ thống phân cấp thứ cấp.
/var	: Lưu dữ liệu biến đổi , các log file, hàng đợi in
/lib	: Chứa các thư viện chia sẻ cốt yếu
/home	: Thư mục cá nhân (home) của người dùng thông thường
/root	: Thư mục cá nhân của tài khoản root

Cấu trúc thư mục

- Đường dẫn (path)
 - Đường dẫn tuyệt đối (absolute path)
 - Đường dẫn tương đối (relative path)



■ Một số ký hiệu

- ❑ Dấu chấm (.) : Thư mục hiện hành
- ❑ Hai dấu chấm (..) : Thư mục cha của thư mục hiện hành
- ❑ Dấu ngã (~) : Thư mục home của user hiện hành

Các lệnh quản trị file thông dụng các lệnh thao tác với thư mục

		Một số options
<code>pwd</code>	Xem thư mục hiện hành	
<code>cd</code>	Thay đổi thư mục hiện hành	
<code>ls</code>	Xem nội dung thư mục	-l , -a, -R
<code>mkdir</code>	Tạo thư mục	-p

Các lệnh quản trị file thông dụng xem nội dung thư mục

```
u1@hoapc:~$ ls -l
total 12
drwxrwxr-x 2 u1 u1 4096 Apr 18 18:40 a
drwxrwxr-x 2 u1 u1 4096 Apr 18 18:40 b
-rw-rw-r-- 1 u1 u1 0 Apr 18 18:40 Vd1.txt
-rw-rw-r-- 1 u1 u1 44 Apr 18 18:40 Vd.txt
```

File type

List of permissions (mode of the file)

Hard link count

Owner

Group owner

File size

Most recent modification time

Filename

Các lệnh quản trị file thông dụng

các lệnh thao tác với file

		Options
cat, more, less, head, tail	Xem nội dung file text	
touch, cat	Tạo file	
cp	Sao chép thư mục / file	-r
mv	Di chuyển/đổi tên thư mục /file	
rm	Xóa thư mục / file	-r

Các lệnh quản trị file thông dụng

// hiển thị (hoặc concatenates) nội dung text file ra màn hình

cat /etc/passwd

cat -n /etc/passwd

cat file1 file2

// more và less : với các file dài, hiển thị và dừng từng trang màn hình. Sử dụng spacebar, page up, page down, và arrow keys khi xem

more /etc/init.d/cron

ls -l | more

// hiển thị 10 dòng đầu file , hoặc 10 dòng cuối của file

head /etc/init.d/cron

tail /var/log/syslog

tail -f /var/log/syslog

Các lệnh quản trị file thông dụng

// Tạo file

nano filename

touch filename

cat > filename

// Lệnh cp

cp /home/u1/Vd.txt /tmp

cp -r /home/u1/myDir /home/u1/backup

// Lệnh mv

mv ~/Vd.txt ~/myDir

mv ~/myfile.txt ~/mynewfile.txt

// Lệnh rm

rm filename

rm -r dirname

rm -i filename

Các lệnh quản trị file thông dụng

- Sử dụng các ký tự thay thế (wildcard) trong các lệnh thao tác với file/folder
 - Cho phép thao tác với nhiều file/folder
 - Có thể dùng trong các lệnh : `cp`, `mv`, `rm`, `rmdir` , `ls`, ...
 - Bao gồm : `*` , `?` , `[ab]` , `[a-z]` , `[!ab]`

Metacharacter	Description
<code>*</code>	Matches 0 or more characters in a filename
<code>?</code>	Matches 1 character in a filename
<code>[aegh]</code>	Matches 1 character in a filename—provided this character is either an a, e, g, or h
<code>[a-e]</code>	Matches 1 character in a filename—provided this character is either an a, b, c, d, or e
<code>[!a-e]</code>	Matches 1 character in a filename—provided this character is NOT an a, b, c, d, or e

Các lệnh quản trị file thông dụng

■ Tạo các link file

□ Bao gồm Hard link and Symbolic link (soft link)

- Hard link : một tên khác tham chiếu tới cùng data của file gốc
- Symbolic link : shortcut của 1 file/folder . File/folder gốc có thể thuộc một partition khác

□ Lệnh tạo link file

ln sourcefile hardlink

ln -s sourcefile softlink

Các lệnh quản trị file thông dụng

■ Tìm kiếm chuỗi text : lệnh grep

```
grep "help" *.txt
```

```
grep -e "help" -e "support" *.txt
```

```
grep -l "help" *.txt
```

```
grep -r "help" *.txt
```

■ Tìm kiếm file : Lệnh locate , find

```
locate vd
```

```
locate -b '\vd'
```

```
locate -w ~/vd
```

```
find / -name "*.log"
```

```
find / -user "root"
```

```
find / -size "+100"
```


Các lệnh quản trị file thông dụng

Các criteria dùng trong lệnh find

-name x	Searches for a certain filename x (x can contain wildcards)
-regexp x	Searches for certain filenames using regular expressions instead of wildcard metacharacters
-size -x	Searches for files with a size less than x
-size x	Searches for files with a size of x
-size +x	Searches for files with a size greater than x
-type x	Searches for files of type x where x is: <ul style="list-style-type: none">• b for block files• c for character files• d for directory files• p for named pipes• f for regular files• l for symbolic links (shortcuts)• s for sockets
-user x	Searches for files owned by a certain user or UID (x)

Các lệnh quản trị file thông dụng

Các criteria dùng trong lệnh find

Criteria	Description
-amin -x	Searches for files that were accessed less than x minutes ago
-amin +x	Searches for files that were accessed more than x minutes ago
-atime -x	Searches for files that were accessed less than x days ago
-atime +x	Searches for files that were accessed more than x days ago
-empty	Searches for empty files or directories
-fstype x	Searches for files if they are on a certain filesystem x (where x could be ext2, ext3, and so on)
-group x	Searches for files that are owned by a certain group or GID (x)
-inum x	Searches for files that have an inode number of x
-mmin -x	Searches for files that were modified less than x minutes ago
-mmin +x	Searches for files that were modified more than x minutes ago
-mtime -x	Searches for files that were modified less than x days ago
-mtime +x	Searches for files that were modified more than x days ago

Các lệnh quản trị file thông dụng

■ Nén và giải nén

Nén	Giải nén	Phần mở rộng
gzip filenames	gzip -d filenames	.gz hoặc .z
bzip2 filenames	bzip2 -d filenames	.bz2 hoặc .bz
tar -czvf file.tar.gz file1 file2	tar -xzvf file.tar.gz	

Các lệnh quản trị file thông dụng

gzip /tmp/file.txt

gzip -d /tmp/file.txt.gz

gzip mydir/*

gzip -d mydir/*

/baitap/vanban

/baitap/baocao

tar & gzip

=>

/baitap/all.tar.gz

Quản trị chủ sở hữu và quyền

- Quản trị chủ sở hữu (ownership)
 - Xem thông tin
 - Thay đổi chủ sở hữu
- Quản trị quyền truy cập file/thư mục (permissions)
 - Thay đổi quyền truy cập
 - Quyền default
 - Các quyền đặc biệt

Câu hỏi

- Thư mục /tmp thuộc sở hữu của tài khoản nào ? Của group nào ?

Có thể thay đổi sở hữu chủ của một file/thư mục không ? Ai có quyền thay đổi ?

Quyền trên thư mục /tmp ? Ai có quyền gì ?
Có thể thay đổi quyền không ? Ai có quyền thay đổi ?

Các khái niệm

■ Chủ sở hữu

- Là tài khoản tạo ra file/thư mục, thông thường có toàn quyền trên file/thư mục.

■ Nhóm sở hữu

- Mặc định, nhóm sở hữu là primary group của tài khoản tạo file/thư mục

Các khái niệm

- Quyền truy cập file/thư mục : read, write, execute
 - Quyền read, write
 - Đối với file ?
 - Đối với thư mục ?
 - Quyền execute
 - Đối với file script/binary ?
 - Đối với thư mục ?
 - Ba quyền đặc biệt có thể áp dụng cho file/thư mục : SUID, SGID, Sticky bit

Các khái niệm

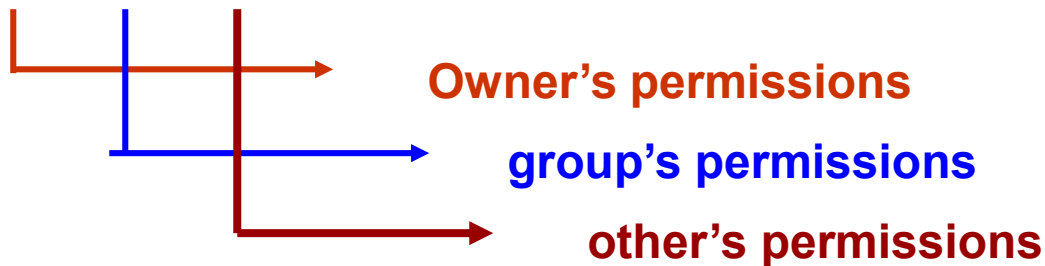
- Khi file/thư mục được tạo : Bộ quyền được gán đặt tự động
 - Bao gồm quyền của 3 đối tượng : chủ sở hữu, nhóm sở hữu và các user khác

Các khái niệm

- Sử dụng lệnh `ls -l` để xem thông tin về sở hữu và quyền

`-rwxr-xr-x 2 sv users 96 Mar 27 09:36 file`

Owner Group



r- - r-X - - - sv1 hoanguyen f1

Các lệnh quản trị

		Options
chown	Thay đổi chủ sở hữu của file/thư mục	-R
chgrp	Thay đổi group sở hữu của file/thư mục	-R
chmod	Thay đổi quyền	
umask	Thay đổi quyền default	

Các lệnh quản trị

Thay đổi sở hữu (owner và group)

//thay đổi chủ sở hữu

chown sv vd.txt

//thay đổi chủ sở hữu và nhóm sở hữu

chown sv:stuts vd.txt

//thay đổi nhóm sở hữu

chown :stuts vd.txt

chgrp stuts vd.txt

Các lệnh quản trị

Thay đổi quyền truy cập

//thay đổi bộ quyền của file contacts.odt thành **rw-rw-r--**

```
chmod u=rwx,g=rwx,o=rx contacts.odt
```

```
chmod 775 contacts.odt
```

//tắt quyền write của Group

```
chmod g-w contacts.odt
```

```
chmod 644 contacts.odt
```

//thay đổi bộ quyền cho tất cả có quyền read

```
chmod a=r contacts.odt
```

```
chmod 444 contacts.odt
```

Các lệnh quản trị

Thay đổi quyền truy cập

//loại quyền x với mọi user

chmod -x *.php

//thay đổi bộ quyền của thư mục và tất cả các file/thư mục con

chmod -R ug+rw lecture

//thay đổi bộ quyền của owner và group

chmod u=rwx,ug=r desktop.jpg

Hệ thống file trong Linux (phần 2)

- **Các device file**
- **Phân vùng đĩa trong Linux**
 - swap partitions, data partitions (primary partitions, extended partitions)
- **Các loại Linux filesystem**
 - ext2, ext3, ext4, ...
- **Mount và unmount**
 - Lệnh mount và umount
 - Tự động mount và file /etc/fstab

Các device file (1)

- Trong hệ thống Unix/Linux, các thiết bị được truy suất thông qua các device file
 - character device file và block device file
 - Thư mục /dev quản lý tất cả các device file

Các device file (2)

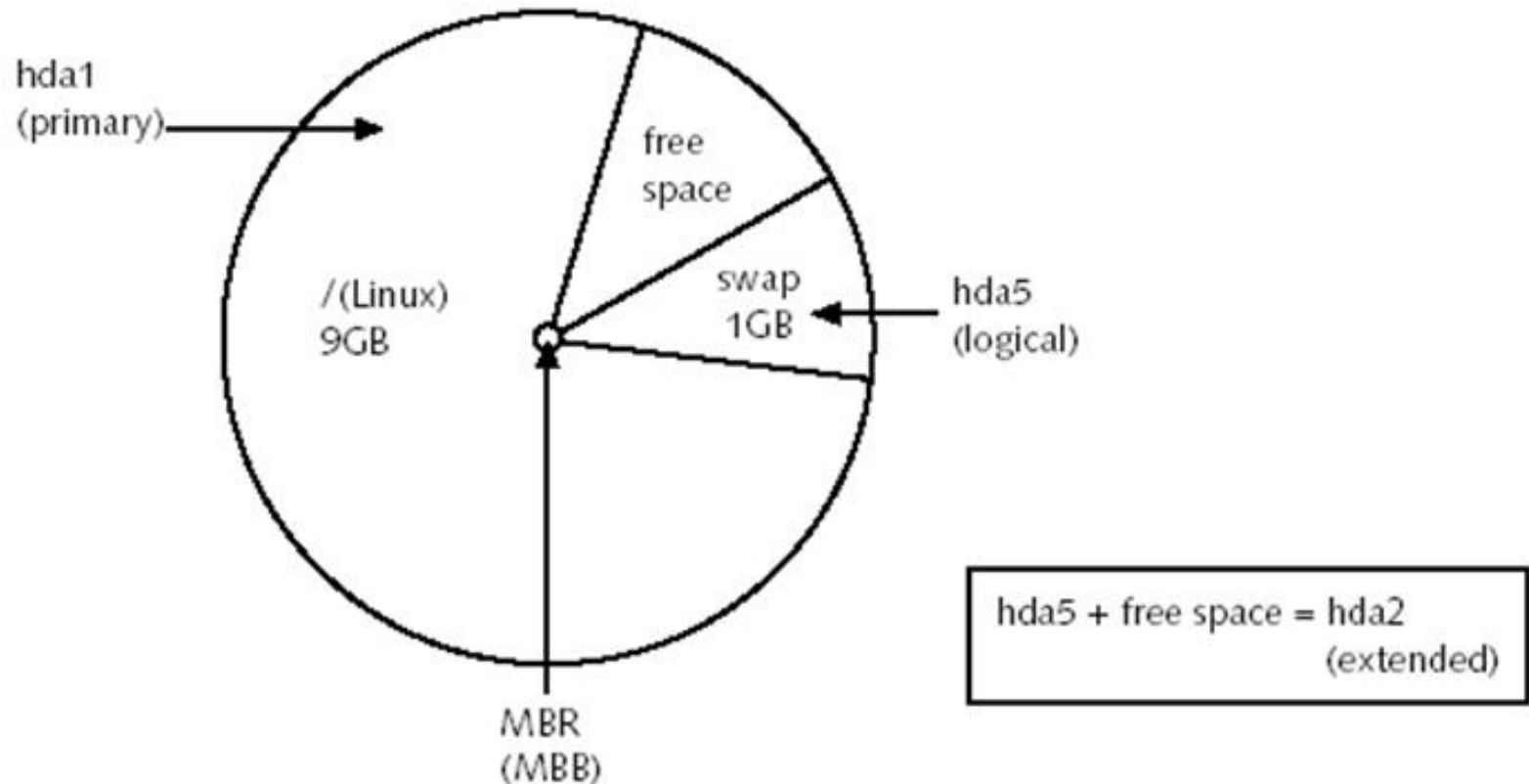
Thiết bị	Device files
IDE Hard disk partittions	/dev/hda1, /dev/hda2 /dev/hdb1, /dev/hdb2
SCSI Hard disk partitions	/dev/sda1, /dev/sda2 /dev/sdb1, /dev/sdb2
SCSI cdroms	/dev/sr0 /dev/sr1
Floppy disk	/dev/fd0
Printer	/dev/lp0
Terminals	/dev/tty1 , /dev/tty2 , ...

Phân vùng đĩa trong Linux (1)

- Một đĩa cứng cần phân vùng tối thiểu gồm một swap partition và một root partition
 - Swap partition
 - Mở rộng bộ nhớ vật lý - bộ nhớ ảo
 - Kích thước của swap partition nên bằng hoặc lớn gấp 2 lần RAM
 - Root partition
 - Root partition là một data partition chứa toàn bộ dữ liệu cần thiết cho khởi động và chạy hệ thống

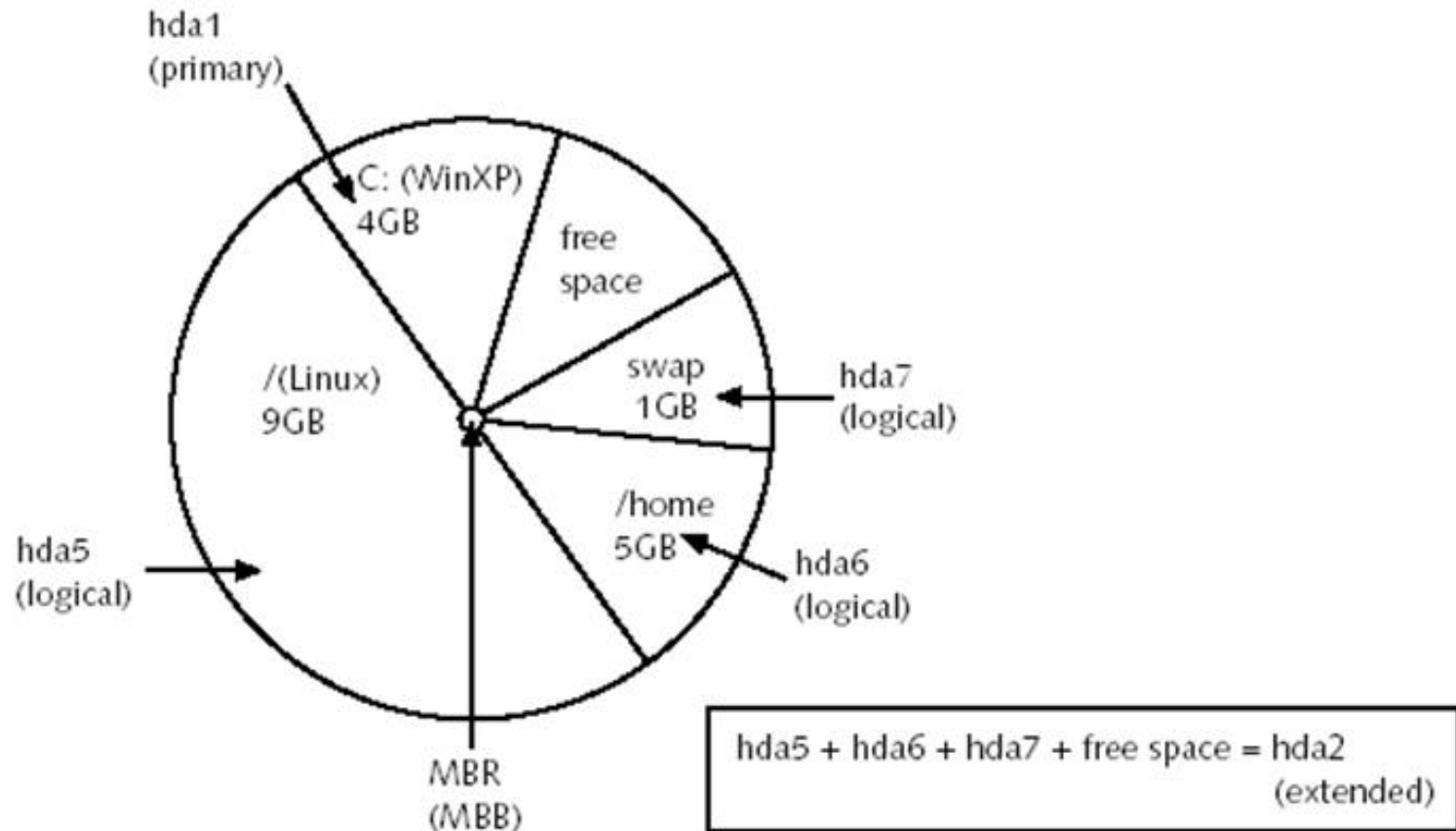
Phân vùng đĩa trong Linux (2)

- Vd1, mô hình phân vùng đĩa cứng đơn giản



Phân vùng đĩa trong Linux (3)

- Vd2, mô hình phân vùng đĩa cứng dual-boot



Các loại Linux filesystem

- Các Linux filesystem :
ext (1992), ext2 (1993), ext3 (2001), ReiserFS (2001), ext4 (2006), ...
- VFS hỗ trợ các filesystem của các hệ điều hành khác như Windows, Mac OS, ...

Công cụ phân vùng và format đĩa

- Tạo partitions : lệnh fdisk
- Định dạng partitions : lệnh mkfs
 - // tạo ext3 filesystem trên partition thứ 2 của ổ đĩa SCSI thứ nhất
 - mkfs -t ext3 /dev/sda2**

Một số tiện ích định dạng khác như: mkreiserfs, mkswap, mk2fs, mkfs.msdos, mkfs.vfat

Mount và unmount

- Mount một filesystem là tạo ra khả năng truy xuất filesystem qua một thư mục hiện có
 - Thư mục được gọi là “mount point”

mount -t *fstype* *device* *mountpoint*

// mount đĩa cdrom

```
mount -t iso9660 /dev/sr0 /media/cdrom
```

```
mount /dev/sdb1 /media/tmp
```

```
cp /etc/passwd /media/tmp
```

```
ls /media/tmp
```

```
umount /media/tmp
```

```
ls /media/tmp
```

// mount đĩa cdrom

```
mount -t iso9660 /dev/sr0  
/media/cdrom
```

```
mount /dev/sdb1 /media/tmp
```

```
cp /etc/passwd /media/tmp
```

```
ls /media/tmp
```

```
umount /media/tmp
```

```
Hoac umount /dev/sdb1
```

```
ls /media/tmp
```

- Sau khi cắm USB vào máy tính -> hệ thống nhận diện thiết bị thành công -> mount thiết bị
- Nếu hệ thống không tự động mount thiết bị (USB) , chúng ta cần thực hiện lệnh mount

```
mount /dev/sdb1 /tmp
```

1. Viết lệnh mount đĩa cdrom với thư mục /mnt

Biết rằng hệ thống nhận diện đĩa qua file /dev/sr1

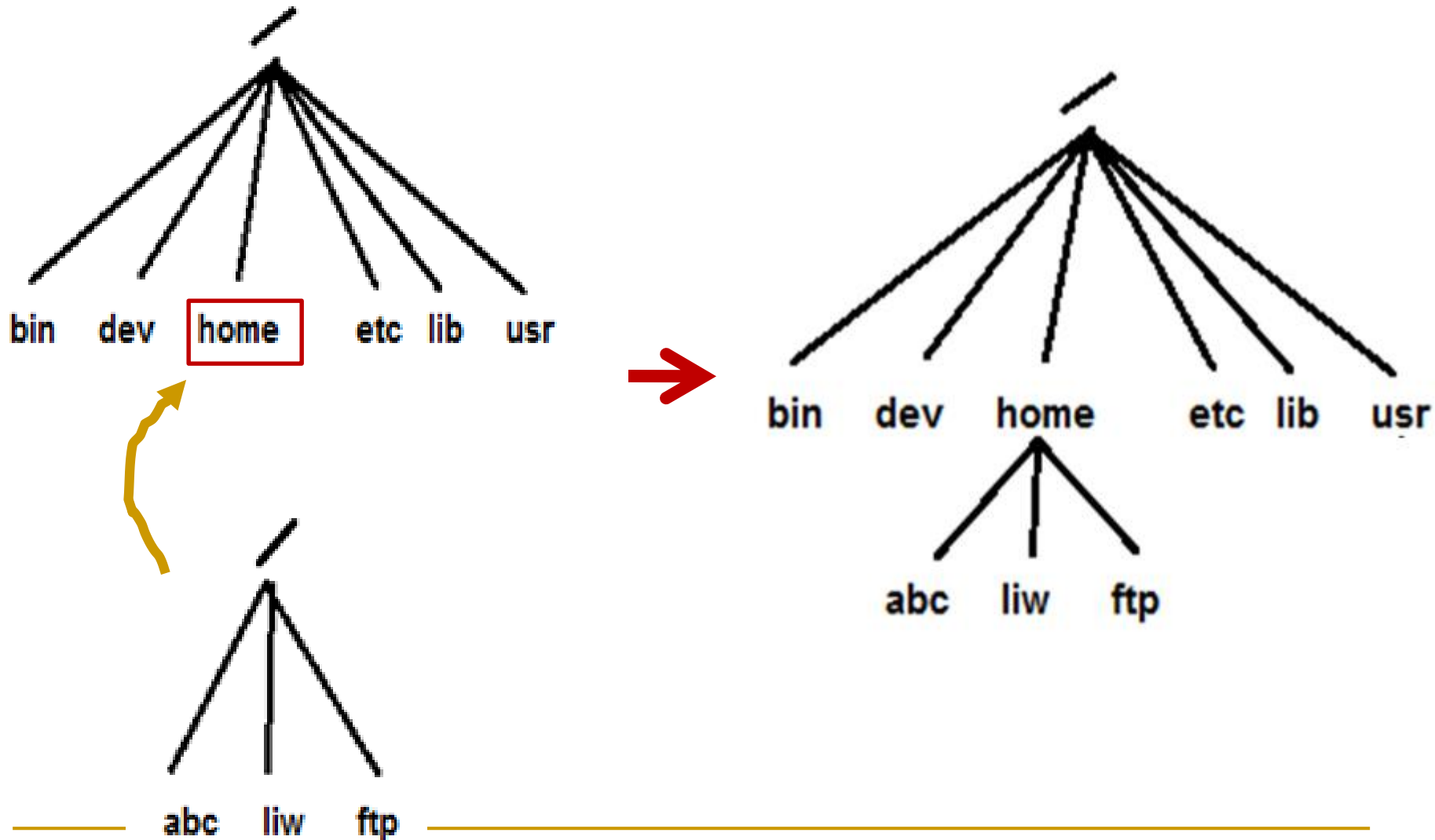
2. Giả sử lệnh mount với cdrom thành công. Viết lệnh copy thư mục baitap trong cdrom sang thư mục /test

3. viết lệnh mount đĩa usb với thư mục `/mnt/usb` . Biết rằng hệ thống nhận diện usb qua tập tin `/dev/sdc1`

Giả sử lệnh mount thành công.
Viết lệnh copy file `/etc/passwd` vào thư mục `/linux` trong đĩa usb

-
4. Viết lệnh unmount đĩa usb ?
 5. Viết lệnh unmount đĩa cdrom ?
 6. Thư mục /dev chứa gì ?

Mount và unmount



Mount và unmount

- Khi khởi động , hệ thống thực hiện mount các thiết bị lưu trữ theo các thông số trong file `/etc/fstab`
 - Root partition luôn luôn được mount với thư mục `/`

```
linux1:~ # cat /etc/fstab
/dev/sda3          /                  reiserfs    acl,user_xattr 1 1
/dev/sda1          /boot             reiserfs    acl,user_xattr 1 2
/dev/sda4          /var              reiserfs    acl,user_xattr 1 2
/dev/sda2          swap              swap        defaults        0 0
```

filesystem	mount_point	type	options	dump	check
------------	-------------	------	---------	------	-------

Mount và unmount

- Thao tác ngược lại với mount là unmount
 - Thực hiện tự động khi shutdown/reboot
 - Sử dụng lệnh umount trước khi tháo rời thiết bị ra khỏi hệ thống

umount /media/cdrom

umount /dev/sr0

Một số tiện ích

- Xem thông tin về các filesystem hiện hữu

mount

df

fdisk -l

- Xem dung lượng đĩa còn trống (disk free space)

df -h

- Xem kích thước một thư mục (directory usage)

du -s

- Xem tổng số inodes và free inodes trên ext2 và ext3 filesystem

dumpe2fs -h

Một số tiện ích

- Kiểm tra lỗi trên filesystem và sửa chữa (filesystem check)

fsck

// kiểm tra ext2 và ext3 filesystems

e2fsck

// kiểm tra reiserfs filesystems

reiserfsck

Thực hành

sử dụng các lệnh fdisk, mkfs, mount, umount

■ Yêu cầu:

- ❑ Phân vùng và tạo 2 filesystem ext4 và fat32 trên một đĩa usb với dung lượng tùy ý (dùng lệnh fdisk và mkfs)
- ❑ Sau đó mount 2 filesystem với thư mục /media/linuxdata và /media/winsdata
- ❑ Ghi dữ liệu (files và folders) vào 2 filesystem này
- ❑ Tháo rời USB và di chuyển sang máy khác. Đọc các dữ liệu trong USB từ máy thứ hai.