

TỔNG HỢP TÌM HIỂU LINUX

1. FILE SYSTEM CONFIGURATION

1.1. File system types

1.1.1. File system là gì

Filesystem là các phương pháp và các cấu trúc dữ liệu mà một hệ điều hành sử dụng để theo dõi các tập tin trên ổ đĩa hoặc phân vùng. Có thể tạm dịch filesystem là hệ thống tập tin. Đó là cách các tập tin được tổ chức trên ổ đĩa. Thuật ngữ này cũng được sử dụng để chỉ một phân vùng hoặc ổ đĩa được sử dụng để lưu trữ các tập tin hoặc loại hệ thống tập tin.

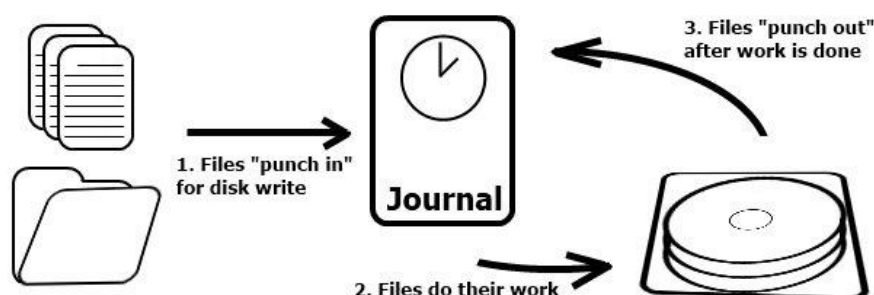
Hầu hết các loại hệ thống tập tin UNIX đều có cấu trúc chung tương tự nhau, mặc dù các chi tiết cụ thể khác nhau khá nhiều. Các cái niệm chủ chốt là **superblock**, **inode**, **data block**, **directory block** và **indirection block**.

Các **superblock** chứa thông tin về hệ thống tập tin như một toàn thể, chẳng hạn như kích thước của nó (thông tin chính xác ở đây phụ thuộc vào hệ thống tập tin).

Inode chứa tất cả các thông tin về một tập tin, ngoại trừ tên của nó. Tên được lưu trữ trong thư mục, cùng với số lượng lớn các inode. Mục nhập thư mục bao gồm tên tập tin và số lượng inode đại diện cho tập tin đó. Inode chứa số lượng lớn các khối dữ liệu, được sử dụng để lưu trữ dữ liệu trong tập tin. Có không gian cho một số khối dữ liệu trong inode, tuy nhiên, nếu cần thiết, sẽ có thêm không gian cho con trỏ tới các khối dữ liệu được phân bổ tự động. Các khối phân bổ này là các khối gián tiếp, tên chỉ ra rằng để tìm khối dữ liệu, đầu tiên người dùng phải tìm số của nó trong khối gián tiếp.

1.1.2. Khái niệm journaling

Tất cả các loại file hệ thống ngày nay đều phải sử dụng journaling theo nhiều dạng khác nhau trên nền tảng laptop hoặc desktop với Linux.



Journaling chỉ được sử dụng khi ghi dữ liệu lên ổ cứng và đóng vai trò như những chiếc đục lỗ để ghi thông tin vào phân vùng. Đồng thời, nó cũng khắc phục vấn đề xảy ra khi ổ cứng gặp lỗi trong quá trình này, nếu không có journal thì hệ điều hành sẽ không thể biết được file dữ liệu có được ghi đầy đủ tới ổ cứng hay chưa.

Chúng ta có thể hiểu nôm na như sau: trước tiên file sẽ được ghi vào journal, đẩy vào bên trong lớp quản lý dữ liệu, sau đó journal sẽ ghi file đó vào phân vùng ổ cứng khi đã sẵn sàng. Và khi thành công, file sẽ được xóa bỏ khỏi journal, đẩy ngược ra bên ngoài và quá trình hoàn tất. Nếu xảy ra lỗi trong khi thực hiện thì file hệ thống có thể kiểm tra lại journal và tất cả các thao tác chưa được hoàn tất, đồng thời ghi nhớ lại đúng vị trí xảy ra lỗi đó.

Tuy nhiên, nhược điểm của việc sử dụng journaling là phải “đánh đổi” hiệu suất trong việc ghi dữ liệu với tính ổn định. Bên cạnh đó, còn có nhiều công đoạn khác để ghi dữ liệu vào ổ cứng nhưng với journal thì quá trình không thực sự là như vậy. Thay vào đó thì chỉ có file metadata, inode hoặc vị trí của file được ghi lại trước khi thực sự ghi vào ổ cứng.

1.1.3. *Một số loại file system (file system types)*

- **ext – Extended file system**: là định dạng file hệ thống đầu tiên được thiết kế dành riêng cho Linux. Có tổng cộng 4 phiên bản và mỗi phiên bản lại có 1 tính năng nổi bật. Phiên bản đầu tiên của Ext là phần nâng cấp từ file hệ thống Minix (Minix là hệ thống lâu đời nhất và được cho là đáng tin cậy nhất, nhưng nó khá hạn chế về các tính năng (một số nhãn thời gian (time stamp) bị thiếu, tối đa 30 ký tự tên tập tin) và hạn chế về khả năng (tối đa 64 MB cho mỗi filesystem)) được sử dụng tại thời điểm đó, nhưng lại không đáp ứng được nhiều tính năng phổ biến ngày nay. Và tại thời điểm này, chúng ta không nên sử dụng Ext vì có nhiều hạn chế, không còn được hỗ trợ trên nhiều distribution.
- **ext2** thực chất không phải là file hệ thống journaling, được phát triển để kế thừa các thuộc tính của file hệ thống cũ, đồng thời hỗ trợ dung lượng ổ cứng lên tới 2 TB. Ext2 không sử dụng journal cho nên sẽ có ít dữ liệu được ghi vào ổ đĩa hơn. Do lượng yêu cầu viết và xóa dữ liệu khá thấp, cho nên rất phù hợp với những thiết bị lưu trữ bên ngoài như thẻ nhớ, ổ USB... Còn đối với những ổ SSD ngày nay đã được tăng tuổi thọ vòng đời cũng như khả năng hỗ trợ đa dạng hơn, và chúng hoàn toàn có thể không sử dụng file hệ thống không theo chuẩn journaling.
- **ext3** về căn bản chỉ là Ext2 đi kèm với journaling. Mục đích chính của Ext3 là tương thích ngược với Ext2, và do vậy những ổ đĩa, phân vùng có thể dễ dàng được chuyển đổi giữa 2 chế độ mà không cần phải format như trước kia. Tuy nhiên, vấn đề vẫn còn tồn tại ở đây là những giới hạn của Ext2 vẫn còn nguyên trong Ext3, và ưu điểm của

Ext3 là hoạt động nhanh, ổn định hơn rất nhiều. Không thực sự phù hợp để làm file hệ thống dành cho máy chủ bởi vì không hỗ trợ tính năng tạo disk snapshot và file được khôi phục sẽ rất khó để xóa bỏ sau này.

- **ext4**: cũng giống như Ext3, lưu giữ được những ưu điểm và tính tương thích ngược với phiên bản trước đó. Như vậy, chúng ta có thể dễ dàng kết hợp các phân vùng định dạng Ext2, Ext3 và Ext4 trong cùng 1 ổ đĩa trong Ubuntu để tăng hiệu suất hoạt động. Trên thực tế, Ext4 có thể giảm bớt hiện tượng phân mảnh dữ liệu trong ổ cứng, hỗ trợ các file và phân vùng có dung lượng lớn... Thích hợp với ổ SSD so với Ext3, tốc độ hoạt động nhanh hơn so với 2 phiên bản Ext trước đó, cũng khá phù hợp để hoạt động trên server, nhưng lại không bằng Ext3.
- **NFS** là một hệ thống tập tin mạng cho phép chia sẻ một filesystem giữa nhiều máy tính để cho phép dễ dàng truy cập vào các tập tin từ chúng.
- **NTFS**: Là hệ thống tập tin tiên tiến nhất của Microsoft cung cấp khả năng truy cập và ổn định tệp nhanh hơn các hệ thống tập tin của Microsoft trước đây.
- **ReiserFS**: có thể coi là 1 trong những bước tiến lớn nhất của file hệ thống Linux, lần đầu được công bố vào năm 2001 với nhiều tính năng mới mà file hệ thống Ext khó có thể đạt được. Nhưng đến năm 2004, ReiserFS đã được thay thế bởi Reiser4 với nhiều cải tiến hơn nữa. Tuy nhiên, quá trình nghiên cứu, phát triển của Reiser4 khá “chậm chạp” và vẫn không hỗ trợ đầy đủ hệ thống kernel của Linux. Đạt hiệu suất hoạt động rất cao đối với những file nhỏ như file log, phù hợp với database và server email.

1.1.4. *Một số câu lệnh kiểm tra xem file system type của hệ thống*

df

(tham khảo các tùy chọn: <http://manpages.ubuntu.com/manpages/xenial/man1/df.1.html>)

Ví dụ: xem thông tin file system của hệ thống, liệt kê ra tất cả các không gian trong ổ cứng (tùy chọn **-a**), thông tin kích thước đang sử dụng, còn trống, liệt kê kích thước theo MB và GB (tùy chọn **-h**) , và hiển thị loại file system (tùy chọn **-T**) :

```
root@ubuntu:~# df -ahT
```

```

root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# df -ahT
Filesystem      Type             Size  Used Avail Use% Mounted on
sysfs            sysfs              0      0      0    - /sys
proc            proc               0      0      0    - /proc
udev            devtmpfs          974M    0   974M   0% /dev
devpts          devpts            0      0      0    - /dev/pts
tmpfs           tmpfs            199M   5.8M  193M   3% /run
/dev/sda1       ext4             57G    1.8G   53G   4% /
securityfs      securityfs        0      0      0    - /sys/kernel/security
tmpfs           tmpfs            992M    0   992M   0% /dev/shm
tmpfs           tmpfs            5.0M    0   5.0M   0% /run/lock
tmpfs           tmpfs            992M    0   992M   0% /sys/fs/cgroup
cgroup          cgroup            0      0      0    - /sys/fs/cgroup/systemd
pstore          pstore            0      0      0    - /sys/fs/pstore
cgroup          cgroup            0      0      0    - /sys/fs/cgroup/perf_event
cgroup          cgroup            0      0      0    - /sys/fs/cgroup/memory
cgroup          cgroup            0      0      0    - /sys/fs/cgroup/blkio
cgroup          cgroup            0      0      0    - /sys/fs/cgroup/net_cls,net_pr
cgroup          cgroup            0      0      0    - /sys/fs/cgroup/cpu,cpuacct
cgroup          cgroup            0      0      0    - /sys/fs/cgroup/hugetlb
cgroup          cgroup            0      0      0    - /sys/fs/cgroup/freezer
cgroup          cgroup            0      0      0    - /sys/fs/cgroup/cpuset
cgroup          cgroup            0      0      0    - /sys/fs/cgroup/pids
cgroup          cgroup            0      0      0    - /sys/fs/cgroup/devices
systemd-1       autofs            0      0      0    - /proc/sys/fs/binfmt_misc
hugetlbfs       hugetlbfs         0      0      0    - /dev/hugepages
mqueue          mqueue            0      0      0    - /dev/mqueue
debugfs         debugfs           0      0      0    - /sys/kernel/debug
fusectl         fusectl           0      0      0    - /sys/fs/fuse/connections
vmware-vmblock  fuse.vmware-vmblock 0      0      0    - /run/vmblock-fuse
tmpfs           tmpfs            199M    0   199M   0% /run/user/0
root@ubuntu:~#

```

lsblk

Công cụ dòng lệnh dùng để hiển thị thông tin tất cả các thiết bị (block device), phân vùng có trong hệ thống dưới dạng cây.

(Các tùy chọn tìm hiểu tại đây:

<http://manpages.ubuntu.com/manpages/xenial/man8/lsblk.8.html>)

```

root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda   8:0    0  60G  0 disk
├─sda1 8:1    0  58G  0 part /
├─sda2 8:2    0    1K  0 part
└─sda5 8:5    0    2G  0 part [SWAP]
sr0   11:0   1 1024M  0 rom
root@ubuntu:~#

```

Hiển thị thông tin file system type sử dụng tùy chọn **-f**, hiển thị đường dẫn tuyệt đối của device với tùy chọn **-p** và thông tin về kích thước từng device tùy chọn **-l**:

```

root@ubuntu:~# lsblk -lp
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
/dev/sda     8:0    0   60G  0 disk
/dev/sda1    8:1    0   58G  0 part /
/dev/sda2    8:2    0    1K  0 part
/dev/sda5    8:5    0    2G  0 part [SWAP]
/dev/sr0     11:0    1 1024M  0 rom
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# lsblk -fp
NAME        FSTYPE LABEL UUID                                MOUNTPOINT
/dev/sda
├─/dev/sda1 ext4          5066f8b8-47f7-49cf-a2eb-f717b246d3d6 /
├─/dev/sda2
└─/dev/sda5 swap          6be07899-18a5-47c2-8e76-fed4fca40321 [SWAP]
/dev/sr0
root@ubuntu:~#

```

blkid và file /etc/fstab

Hiển thị thông tin các phân vùng trong hệ thống trong file /etc/fstab:

```

root@ubuntu:~# cat /etc/fstab
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point> <type> <options>          <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=5066f8b8-47f7-49cf-a2eb-f717b246d3d6 /          ext4          errors=remount-ro 0          1
# swap was on /dev/sda5 during installation
UUID=6be07899-18a5-47c2-8e76-fed4fca40321 none        swap          sw          0          0
/dev/fd0     /media/floppy0  auto        rw,user,noauto,exec,utf8 0          0
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# blkid
/dev/sda1: UUID="5066f8b8-47f7-49cf-a2eb-f717b246d3d6" TYPE="ext4" PARTUUID="70b93c64-01"
/dev/sda5: UUID="6be07899-18a5-47c2-8e76-fed4fca40321" TYPE="swap" PARTUUID="70b93c64-05"
root@ubuntu:~#

```

1.1.5. Tham khảo

- [1] <https://quantrimang.com/tim-hieu-khai-niem-co-ban-ve-he-thong-file-trong-linux-84900>
- [2] <https://quantrimang.com/filesystem-la-gi-135173>
- [3] <http://manpages.ubuntu.com/manpages/xenial/>
- [4] <https://www.tecmint.com/find-linux-filesystem-type/>

1.2. *Partitioning a disk*

1.2.1. *Phân vùng là gì?*

Trước khi phân vùng, ổ cứng chỉ bao gồm các vùng nhớ trống chưa được phân chia. Sau khi thực hiện phân vùng ổ cứng, mỗi phân vùng sẽ nắm giữ một phần hoặc tất cả dung lượng có trên ổ cứng. Quá trình thực hiện phân vùng là tối quan trọng vì bạn sẽ không thể đọc, ghi dữ liệu lên một chiếc ổ cứng trống hoàn toàn, chưa có một phân vùng nào.

Bạn có thể chia ổ cứng của mình thành 5, 6 phân vùng khác nhau, và bạn cũng có thể chỉ tạo 1 phân vùng trên ổ cứng. Dù lựa chọn của bạn là gì, bạn bắt buộc phải có ít nhất 1 phân vùng trên ổ cứng để có thể sử dụng.

Thông thường, máy tính cài đặt Linux sẽ được chia làm nhiều phân vùng khác nhau. Ví dụ, Linux có thể sử dụng phân vùng swap để đóng vai trò bộ nhớ tạm thay cho RAM (tương tự như page file trên Windows). Phân vùng swap sẽ sử dụng hệ thống tập tin khác với các phân vùng thông thường khác. Bạn có thể chia ổ cứng Linux thành nhiều phân vùng khác nhau, cung cấp cho mỗi thư viện hệ thống một phân vùng riêng.

Các hệ thống Linux cung cấp một số tùy chọn để phân vùng. **fdisk** là một công cụ phân chia dòng lệnh cơ bản. **parted** là một công cụ dòng lệnh huyền thoại hiểu được một số định dạng nhãn (bao gồm cả bản gốc của Solaris) và có thể di chuyển và thay đổi kích thước phân vùng ngoài việc chỉ đơn giản tạo và xóa chúng. Một phiên bản GUI - **gparted**, chạy dưới GNOME. Một tùy chọn nữa khác là **cdfisk**, dựa trên terminal, có thể thay thế cho fdisk

1.2.2. *Một số câu lệnh thao tác phân vùng ổ cứng với fdisk*

Phần này mình sử dụng công cụ dòng lệnh **fdisk** để thao tác. [fdisk](#) là công cụ native của linux dùng để tạo phân vùng (viết tắt cho fixed disk)

fdisk là một chương trình thao tác phân vùng đĩa, cho phép bạn tạo, xóa, thay đổi kích cỡ, di chuyển và sao chép phân vùng trên ổ cứng sử dụng một giao diện điều khiển theo menu. Nó rất hữu ích để tổ chức phân vùng trên một ổ đĩa mới, tổ chức lại một ổ đĩa cũ, tạo ra không gian cho mới hệ điều hành, và sao chép dữ liệu vào các đĩa cứng mới.

(tham khảo một số tùy chọn:

<http://manpages.ubuntu.com/manpages/xenial/man8/fdisk.8.html>)

Trước khi thực hiện phân vùng, bạn cần xác định được ổ cứng hiển thị trong hệ thống đang được sử dụng với tên nào. Sử dụng câu lệnh **lsblk**:


```
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~# lsblk -fp  
NAME                FSTYPE LABEL UUID                                MOUNTPOINT  
/dev/sda  
├─/dev/sda1 ext4          5066f8b8-47f7-49cf-a2eb-f717b246d3d6 /  
├─/dev/sda2  
└─/dev/sda5 swap          6be07899-18a5-47c2-8e76-fed4fca40321 [SWAP]  
/dev/sdb  
/dev/sdb  
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~#
```

Ổ cứng mới chưa được phân vùng

Thực hiện tạo phân vùng trên ổ cứng **sdb** mới được thêm vào hệ thống.

Một số tùy chọn cần nhớ khi phân vùng dùng fdisk

- **?** hoặc **m** : để hiển thị gợi ý.
- **d** : xóa một phân vùng (delete)
- **n** : tạo một phân vùng mới (new)
- **p** : Hiển thị thông tin phân vùng hiện tại của ổ cứng (print)
- **q** : Thoát khỏi giao diện fdisk
- **t** : thay đổi mã loại kiểu file system của phân vùng đã chọn
- **w** : lưu thay đổi và thoát.

Ví dụ "Tạo phân vùng **sdb1** trên ổ cứng sdb (phân vùng chính - primary), kích thước 5G và chọn kiểu phân vùng của linux như sau:

```
root@ubuntu:~# fdisk /dev/sdb
```

Welcome to fdisk (util-linux 2.27.1).

Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Command (m for help): n

Partition type

 p primary (0 primary, 0 extended, 4 free)

 e extended (container for logical partitions)

Select (default p): p

Partition number (1-4, default 1): 1

First sector (2048-41943039, default 2048):

Last sector, +sectors or +size{K,M,G,T,P} (2048-41943039, default 41943039): +5G

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 5 GiB.

Command (m for help): w

The partition table has been altered.

Calling ioctl() to re-read partition table.

Syncing disks.

```
root@ubuntu:~# lsblk
```

NAME	MAJ:MIN	RM	SIZE	RO	TYPE	MOUNTPOINT
sda	8:0	0	60G	0	disk	
└─sda1	8:1	0	58G	0	part	/
└─sda2	8:2	0	1K	0	part	
└─sda5	8:5	0	2G	0	part	[SWAP]
sdb	8:16	0	20G	0	disk	
└─sdb1	8:17	0	5G	0	part	
sr0	11:0	1	1024M	0	rom	

```
root@ubuntu:~#
```

Phân vùng sdb1 được
tạo thành công

Tạo thêm phân vùng **sdb2** là phân vùng mở rộng – extended có dung lượng toàn bộ ổ cứng trống còn lại:

```
Command (m for help): n
Partition type
  p   primary (1 primary, 0 extended, 3 free)
  e   extended (container for logical partitions)
Select (default p): e
Partition number (2-4, default 2): 2
First sector (10487808-41943039, default 10487808):
Last sector, +sectors or +size{K,M,G,T,P} (10487808-41943039, default 41943039):

Created a new partition 2 of type 'Extended' and of size 15 GiB.

Command (m for help): p
Disk /dev/sdb: 20 GiB, 21474836480 bytes, 41943040 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0x5f5b6f61

Device      Boot      Start          End      Sectors  Size Id Type
/dev/sdb1                2048 10487807  10485760    5G 83 Linux
/dev/sdb2          10487808 41943039  31455232   15G  5 Extended

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.

root@ubuntu:~# lsblk
NAME MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda   8:0    0   60G  0 disk
├─sda1 8:1    0   58G  0 part /
├─sda2 8:2    0    1K  0 part
└─sda5 8:5    0    2G  0 part [SWAP]
sdb   8:16   0   20G  0 disk
├─sdb1 8:17   0    5G  0 part
└─sdb2 8:18   0    1K  0 part
sr0   11:0   1 1024M  0 rom
root@ubuntu:~#
```

Xóa phân vùng: Ví dụ xóa phân vùng **sdb2** vừa tạo:

```
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# fdisk /dev/sdb

Welcome to fdisk (util-linux 2.27.1).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Command (m for help): d
Partition number (1,2, default 2): 2

Partition 2 has been deleted.

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.

root@ubuntu:~# lsblk
NAME MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda   8:0    0   60G  0 disk
├─sda1 8:1    0   58G  0 part /
├─sda2 8:2    0    1K  0 part
└─sda5 8:5    0    2G  0 part [SWAP]
sdb   8:16   0   20G  0 disk
├─sdb1 8:17   0    5G  0 part
└─sdb2 8:18   0    1K  0 part
sr0   11:0   1 1024M  0 rom
root@ubuntu:~#
```

1.3. Creating file system

Sau khi đã tạo phân vùng mới, chúng ta cần định dạng loại file system để sử dụng phân vùng đó.

(Một số tùy chọn khác tham khảo:

<http://manpages.ubuntu.com/manpages/xenial/man8/mkfs.8.html>)

Cấu trúc câu lệnh mkfs:

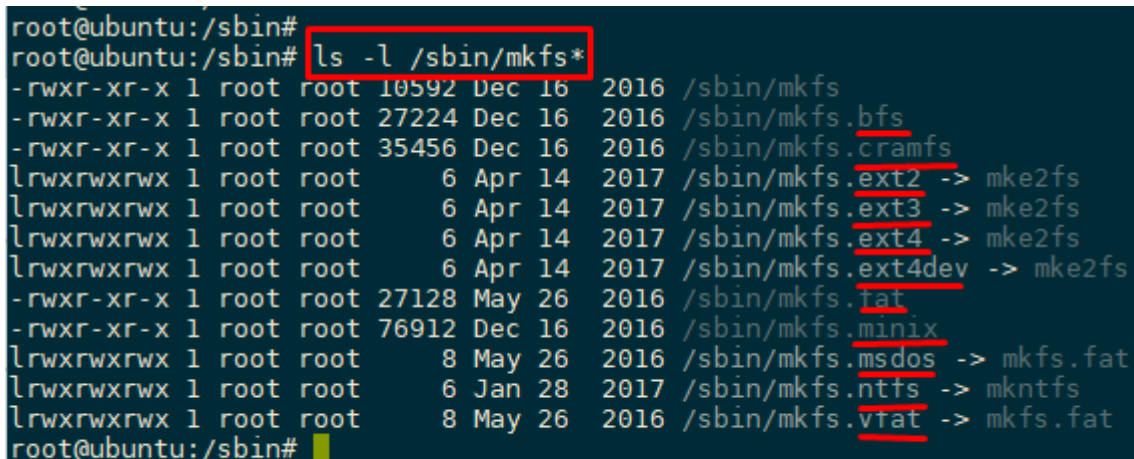
```
mkfs [-V] [-t fstype] [options] device [blocks]
```

trong đó:

- **-V** : hiển thị thông tin chi tiết trong quá trình tạo file system
- **-t fstype**: chọn kiểu định dạng fstype của file system
- **options**:
- **device**: tên phân vùng muốn định dạng.

Để biết thông tin các kiểu file system mà hệ thống hỗ trợ định dạng, sử dụng lệnh sau:

```
ls -l /sbin/mkfs*
```



```
root@ubuntu:/sbin#  
root@ubuntu:/sbin# ls -l /sbin/mkfs*  
-rwxr-xr-x 1 root root 10592 Dec 16 2016 /sbin/mkfs  
-rwxr-xr-x 1 root root 27224 Dec 16 2016 /sbin/mkfs.bfs  
-rwxr-xr-x 1 root root 35456 Dec 16 2016 /sbin/mkfs.cramfs  
lrwxrwxrwx 1 root root 6 Apr 14 2017 /sbin/mkfs.ext2 -> mke2fs  
lrwxrwxrwx 1 root root 6 Apr 14 2017 /sbin/mkfs.ext3 -> mke2fs  
lrwxrwxrwx 1 root root 6 Apr 14 2017 /sbin/mkfs.ext4 -> mke2fs  
lrwxrwxrwx 1 root root 6 Apr 14 2017 /sbin/mkfs.ext4dev -> mke2fs  
-rwxr-xr-x 1 root root 27128 May 26 2016 /sbin/mkfs.fat  
-rwxr-xr-x 1 root root 76912 Dec 16 2016 /sbin/mkfs.minix  
lrwxrwxrwx 1 root root 8 May 26 2016 /sbin/mkfs.msdos -> mkfs.fat  
lrwxrwxrwx 1 root root 6 Jan 28 2017 /sbin/mkfs.ntfs -> mkntfs  
lrwxrwxrwx 1 root root 8 May 26 2016 /sbin/mkfs.vfat -> mkfs.fat  
root@ubuntu:/sbin#
```

Ví dụ: định dạng ext2 cho phân vùng sdb1 vừa tạo:

```

root@ubuntu:~# mkfs -t ext2 /dev/sdb1
mke2fs 1.42.13 (17-May-2013)
/dev/sdb1 contains a ext2 file system
   created on Mon Jan  1 11:01:37 2018
Proceed anyway? (y,n) y
Creating filesystem with 1310720 4k blocks and 327680 inodes
Filesystem UUID: 8325a3f0-f717-4349-8508-73037b4025d5
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

root@ubuntu:~# lsblk -fp
NAME                FSTYPE LABEL UUID                                MOUNTPOINT
/dev/sda
├─/dev/sda1 ext4          5066f8b8-47f7-49cf-a2eb-f717b246d3d6 /
├─/dev/sda2
└─/dev/sda5 swap          6be07899-18a5-47c2-8e76-fed4fca40321 [SWAP]
/dev/sdb
└─/dev/sdb1 ext2          8325a3f0-f717-4349-8508-73037b4025d5
/dev/sr0
root@ubuntu:~#

```

1.4. Displaying disk usage

Hiển thị dung lượng ổ cứng đã và đang được sử dụng cũng như phần không gian trống còn lại trong ổ cứng sử dụng lệnh `df` như phần trên giới thiệu.

```

root@ubuntu:~# df -aTh
Filesystem      type      Size  Used Avail Use% Mounted on
sysfs           sysfs      0      0      0    - /sys
proc           proc        0      0      0    - /proc
udev           devtmpfs  974M      0  974M   0% /dev
devpts         devpts      0      0      0    - /dev/pts
tmpfs          tmpfs      199M   5.8M  193M   3% /run
/dev/sda1       ext4       57G   1.8G   53G   4% /
securityfs      securityfs 0        0      0    - /sys/kernel/security
tmpfs          tmpfs      992M      0  992M   0% /dev/shm
tmpfs          tmpfs       5.0M      0   5.0M   0% /run/lock
tmpfs          tmpfs      992M      0  992M   0% /sys/fs/cgroup
cgroup         cgroup      0        0      0    - /sys/fs/cgroup/systemd
pstore         pstore      0        0      0    - /sys/fs/pstore
cgroup         cgroup      0        0      0    - /sys/fs/cgroup/perf_event
cgroup         cgroup      0        0      0    - /sys/fs/cgroup/cpu,cpuacct
cgroup         cgroup      0        0      0    - /sys/fs/cgroup/net_cls,net_pr
cgroup         cgroup      0        0      0    - /sys/fs/cgroup/blkio
cgroup         cgroup      0        0      0    - /sys/fs/cgroup/cpuset
cgroup         cgroup      0        0      0    - /sys/fs/cgroup/memory
cgroup         cgroup      0        0      0    - /sys/fs/cgroup/hugetlb
cgroup         cgroup      0        0      0    - /sys/fs/cgroup/devices
cgroup         cgroup      0        0      0    - /sys/fs/cgroup/pids
cgroup         cgroup      0        0      0    - /sys/fs/cgroup/freezer
systemd-1       autofs      0        0      0    - /proc/sys/fs/binfmt_misc
fusectl        fusectl     0        0      0    - /sys/fs/fuse/connections
debugfs        debugfs     0        0      0    - /sys/kernel/debug
hugetlbfs      hugetlbfs   0        0      0    - /dev/hugepages
mqueue         mqueue      0        0      0    - /dev/mqueue
vmware-vmblock fuse.vmware-vmblock 0        0      0    - /run/vmblock-fuse
tmpfs          tmpfs      199M      0  199M   0% /run/user/0
root@ubuntu:~#

```

Trong đó:

- Cột Type: Loại định dạng file system của phân vùng.
- Cột Size: Kích thước của phân vùng
- Cột Used : thể hiện dung lượng đã dùng tại phân vùng đó
- Cột Avail: thể hiện dung lượng còn trống chưa được sử dụng.
- Cột Use% : Thể hiện % dung lượng phân vùng đã sử dụng.
- Cột Mount on: thể hiện điểm mount của phân vùng.

(Lưu ý: Ở đây phân vùng **/dev/sdb1** vừa được tạo nhưng chưa được mount vào sử dụng nên chưa hiển thị ở đây.)

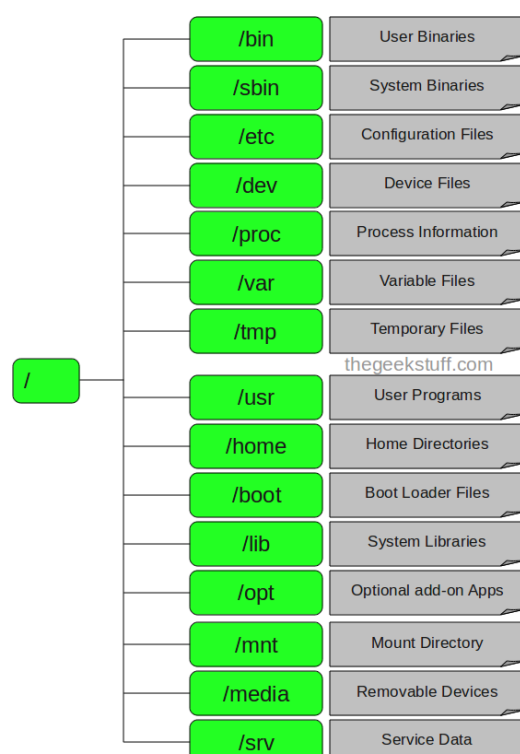
1.5. Locating files in use – Cấu trúc cây thư mục

Trong hệ thống Linux, tất cả đều được cấu hình và coi như là file. Không chỉ bao gồm file text, ảnh, các chương trình biên dịch mà còn cả các thư mục, phân vùng và drive thiết bị phần cứng đều được hệ thống nhìn nhận như một file.

Tất cả các file và thư mục đều xuất hiện trong thư mục / (thư mục gốc - root, khác thư mục /root là thư mục home của người dùng root) , kể cả khi các thư mục còn lại được lưu trong các thiết bị vật lý khác nhau (trên ổ cứng khác, hoặc trên ổ cứng của máy tính khác)

Linux quản lý hệ thống trên một "hệ thống tệp tin" duy nhất, bắt đầu ở gốc là thư mục root (/) đây là thư mục ở cấp cao nhất. Nằm dưới thư mục gốc (/) có một loạt các thư mục quan trọng của hệ thống tệp tin được công nhận ở tất cả các bản phân phối Linux khác nhau.

Dưới đây là danh sách các thư mục thông thường được nhìn thấy dưới thư mục gốc (/):



Trong đó:

/ : là thư mục root, nơi mở đầu logic cho hệ thống file của Linux. Mọi đường dẫn tuyệt đối của bất kì file nào đều bắt đầu từ /. Thư mục / chứa toàn bộ hệ điều hành. Chỉ có người dùng root mới có quyền truy cập và thay đổi trong thư mục này. (phân biệt giữa / và /root)

/bin: User binaries - thư mục lưu trữ các file nhị phân chương trình thực thi của người dùng như: **pwd**, **cat**, **cp**, ...

```
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~# cd /bin  
root@ubuntu:/bin#  
root@ubuntu:/bin# ls  
bash          date          ip            mount         ntfsls        sh  
bunzip2       dd            journalctl   mountpoint    ntfsmove      sh.distrib  
busybox       df            kbd_mode    mt            ntfstruncate  sleep  
bzipcat       dir           kill         mt-gnu        ntfswipe      ss  
bzipcmp       dmesg        kmod         mv            open          static-sh  
bzdiff        dnsdomainname less          nano          openvt        stty  
bzegrep       domainname   lessecho     nc            pidof         su  
bzexe         dumpkeys     lessfile     nc.openbsd   ping          sync  
bzfgrep       echo         lesskey      netcat        ping6        systemctl  
bzgrep        ed           lesspipe     netstat       plymouth     systemd  
bzip2         egrep        ln           networkctl    ps           systemd-ask-p  
bzip2recover  false       loadkeys     nisdomainname pwd           systemd-escape  
bzless        fgconsole    login        ntfs-3g       rbash        systemd-hwdb  
bzmore        fgrep        loginctl     ntfs-3g.probe readlink     systemd-inhibi  
cat           findmnt      lowntfs-3g   ntfs-3g.secaudit red          systemd-machin  
chgrp         fuser        ls           ntfs-3g.usermap rm           systemd-notify  
chmod         fusermount   lsblk        ntfsctl       rmdir       systemd-tmpfil  
chown         grep         lsmod        ntfscluster   rnano       systemd-tty-as  
chvt          gunzip       mkdir        ntfsncmp      run-parts   tailf  
cp            gzexe        mknod        ntfsfallocate sed          tar  
cpio          gzip         mktemp       ntfsfix       setfont     tempfile  
dash          hostname     more         ntfsinfo      setupcon    touch  
root@ubuntu:/bin#
```

/sbin: Chứa đựng các file thực thi dạng nhị phân của các chương trình cơ bản giúp hệ thống hoạt động. Các chương trình trong /sbin thường được sử dụng cho mục đích là duy trì và quản trị hệ thống => dành cho người dùng admin quản trị hệ thống - người dùng root hoặc superuser.

Một số chương trình trong thư mục này như: **init**, **iptables**, **fdisk**, ...

/boot: boot loader file - Chứa các tệp tin khởi động và cả nhân kernel là vmlinuz.

```

root@ubuntu:~# 
root@ubuntu:~# ls /boot/
abi-4.4.0-62-generic      config-4.4.0-74-generic  initrd.img-4.4.0-74-generic  vmlinuz-4.4.0-62-generic  vmlinuz-4.4.0-74-generic
abi-4.4.0-74-generic      grub                     System.map-4.4.0-62-generic  System.map-4.4.0-74-generic
config-4.4.0-62-generic  initrd.img-4.4.0-62-generic
root@ubuntu:~#

```

/dev: Các file thiết bị - nơi lưu trữ các phân vùng ổ cứng, thiết bị ngoại vi như usb, ổ đĩa cầm ngoài hay bất cứ thiết bị nào được gán vào hệ thống.

- Các hard drive thường được mount tại thư mục **/dev/sda** , usb mount trong **/dev/sde** ; các phân vùng trên ổ đĩa được phân ra **/dev/sda1**, **/dev/sda2...**

```

root@ubuntu:~# 
root@ubuntu:~# 
root@ubuntu:~# ls /dev/
agpgart      ecryptfs    loop4        pts          stdin        tty23        tty40        tty58        ttyS16        ttyS5        vcasa3
autofs       fb0         loop5        random       stdout       tty24        tty41        tty59        ttyS17        ttyS6        vcasa4
block        fd          loop6        rkill        tty          tty25        tty42        tty6         ttyS18        ttyS7        vcasa5
bsg          full        loop7        rtc          tty0         tty26        tty43        tty60        ttyS19        ttyS8        vcasa6
btrfs-control fuse         loop-control rtc0         tty1         tty27        tty44        tty61        ttyS20        ttyS9        vfio
bus          hidraw0     mapper       sda          tty10        tty28        tty45        tty62        ttyS21        uhid        vga_arbiter
cdrom        hpet        mcelog       sda1         tty11        tty29        tty46        tty63        ttyS22        uinput      vhci
cdrw         hugepages   mem          sda2         tty12        tty30        tty47        tty7         ttyS23        urandom     vhost-net
char         hwrng       memory_bandwidth sda5         tty13        tty31        tty48        tty8         ttyS24        userio      vmci
console      initctl     midi         sdb          tty14        tty32        tty49        tty9         ttyS25        vcs         vsock
core         input       mqueue       sdb1         tty15        tty33        tty50        ttyprintk    ttyS26        vcs1        zero
cpu          kmsg        net          sg0          tty16        tty34        tty51        ttyS1        ttyS27        vcs2        vcs3
cpu_dma_latency kvm          network_latency sg1          tty17        tty35        tty52        ttyS10       ttyS28        vcs4
cuse         lightnvm    network_throughput sg2          tty18        tty36        tty53        ttyS11       ttyS29        vcs5
disk         log         null         shm          tty19        tty37        tty54        ttyS12       ttyS30        vcs6
dmideid      loop0       port         snapshot     tty20        tty38        tty55        ttyS13       ttyS31        vcasa
dri          loop1       ppp          snd          tty21        tty39        tty56        ttyS14       ttyS31        vcasa1
dvd          loop2       psaux       sr0          tty22        tty40        tty57        ttyS15       ttyS4         vcasa2
dvdwr        loop3       ptmx        stderr       tty22        tty4         tty57        ttyS15
root@ubuntu:~#

```

/etc: Chứa file cấu hình cho các chương trình hoạt động. Chúng thường là các tệp tin dạng text thường. Chức năng gần giống "Control panel" trong Windows. Các cấu hình trong /etc thường ảnh hưởng tới tất cả người dùng trong hệ thống.

Trong **/etc** còn chứa các shell scripts dùng để khởi động hoặc tắt các chương trình khác. Ví dụ: **/etc/resolve.conf**, **sysctl.conf**, ...

/home: thư mục chứa các file cá nhân của từng user.

/lib: Chứa các file library hỗ trợ cho các file thực binary. Mỗi khi cài đặt phần mềm trên Linux, các thư viện cũng tự động được download, và chúng hầu hết được bắt đầu với lib*.. Đây là các thư viện cơ bản mà Linux cần để làm việc. Không giống như trong Windows, các thư viện có thể chia sẻ và dùng chung cho các chương trình khác nhau. Đó là một lợi ích trong hệ thống tệp tin của Linux.

```
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~# ls /lib  
apparmor  hdparm  ktlibc-k3La8MUuzHQ0_kG8hokcGAC0PA.so  modules  systemd  ufw  
crda      ifupdown  lsb      recovery-mode  terminfo  x86_64-linux-gnu  
firmware  init      modprobe.d  resolvconf  udev      xtables  
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~#
```

/media: Chứa thư mục dùng để mount cho các thiết bị có thể gỡ bỏ, di chuyển khỏi hệ thống được như CDROM, floppy, ...

/mnt: Chứa các thư mục dùng để system admin thực hiện quá trình mount. Như đã nói, hệ điều hành Linux coi tất cả là các file và lưu giữ trên một cây chung. Đây chính nơi tạo ra các thư mục để 'gắn' các phân vùng ổ đĩa cứng cũng như các thiết bị khác vào. Sau khi được mount vào đây, các thiết bị hay ổ cứng được truy cập từ đây như là một thư mục.

Trong một số hệ điều hành, các ổ đĩa chưa được gắn sẵn vào hệ thống bởi fstab sẽ được gắn ở đây.

/opt: Tên thư mục này nghĩa là optional (tùy chọn), nó chứa các ứng dụng thêm vào từ các nhà cung cấp độc lập khác. Các ứng dụng này có thể được cài ở /opt hoặc một thư mục con của /opt

/proc: Chứa đựng thông tin về quá trình xử lý của hệ thống.

- Đây là một pseudo filesystem chứa đựng các thông tin về các process đang chạy.
- Đây là một virtual filesystem chứa đựng các thông tin tài nguyên hệ thống.
- Ví dụ: **/proc/cpuinfo** cung cấp cho ta thông số kỹ thuật của CPU. Để xem dùng lệnh cat: **\$cat /proc/cpuinfo**

/root: Thư mục home của người dùng root.

/tmp: Thư mục lưu trữ các file tạm của hệ thống và các user. Các file lưu tại đây sẽ bị xóa khi hệ thống khởi động lại.

/usr: Chứa các file binary, library, tài liệu, source-code cho các chương trình.

/usr/bin chứa file binary cho các chương trình của user. Nếu như một user trong quá trình thực thi một lệnh ban đầu sẽ tìm kiếm trong /bin, nếu như không có thì sẽ tiếp tục nhìn vào /usr/bin. Ví dụ một số lệnh như at, awk, cc...

/usr/sbin chứa các file binary cho system administrator. Nếu như ta không tìm thấy các file system binary bên dưới **/sbin** thì ta có thể tìm ở trong **/usr/sbin**. Ví dụ một số lệnh như **cron, sshd, useradd, userdel, ...**

/usr/lib chứa các file libraries cho **/usr/bin** và **/usr/sbin**

/usr/local dùng để chứa chương trình của các user, các chương trình này được cài đặt từ source. Ví dụ khi ta install apache từ source thì nó sẽ nằm ở vị trí là **/usr/local/apache2**

/var: Chứa đựng các file có sự thay đổi trong quá trình hoạt động của hệ điều hành cũng như các ứng dụng. Ví dụ:

- Nhật ký của hệ thống **/var/log**
- database file **/var/lib**
- email **/var/mail**
- Các hàng đợi in ấn: **/var/spool**
- lock file: **/var/lock**
- Các file tạm thời cần cho quá trình reboot: **/var/tmp**
- Dữ liệu cho trang web: **/var/www**

/srv: Chứa dữ liệu liên quan đến các dịch vụ máy chủ như **/srv/ftp**, chứa các dữ liệu liên quan đến CVS.

Tham khảo: <https://quantrimang.com/he-thong-tap-tin-va-thu-muc-tren-linux-45046>

1.6. Mounting and unmounting file systems

Do hệ thống linux coi tất cả các đối tượng đều là file, nên khi muốn sử dụng một phân vùng của ổ cứng, hoặc các thiết bị ngoại vi như usb, cdrom thì các thiết bị đó cần được mount và để hệ thống linux có thể quản lý và thao tác dữ liệu.

Trong linux, sử dụng câu lệnh mount và umount để gắn các thiết bị vào một điểm mount để hệ thống có thể quản lý và thao tác trên nó.

(các tùy chọn lệnh mount:

<http://manpages.ubuntu.com/manpages/xenial/man8/mount.8.html> ; lệnh umount:

<http://manpages.ubuntu.com/manpages/xenial/man8/umount.8.html>)

Ví dụ: mount phân vùng **sdb1** vừa tạo đã được phân vùng vào thư mục **/mnt** để sử dụng:

```

root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda          8:0    0   60G  0 disk
├─sda1       8:1    0   58G  0 part /
├─sda2       8:2    0    1K  0 part
├─sda5       8:5    0    2G  0 part [SWAP]
sdb          8:16   0   20G  0 disk
├─sdb1       8:17   0    5G  0 part /mnt
sr0         11:0    1 1024M  0 rom
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# mount /dev/sdb1 /mnt
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda          8:0    0   60G  0 disk
├─sda1       8:1    0   58G  0 part /
├─sda2       8:2    0    1K  0 part
├─sda5       8:5    0    2G  0 part [SWAP]
sdb          8:16   0   20G  0 disk
├─sdb1       8:17   0    5G  0 part /mnt
sr0         11:0    1 1024M  0 rom
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# touch /mnt/1
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# ls /mnt
1  lost+found
root@ubuntu:~#

```

Bây giờ, khi sử dụng lệnh **df** để kiểm tra trạng thái dung lượng ổ cứng của hệ thống, ta đã thấy xuất hiện phân vùng sdb1 như sau:

```

root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# df -Th
Filesystem      Type      Size  Used Avail Use% Mounted on
udev            devtmpfs  974M   0    974M  0% /dev
tmpfs           tmpfs     199M  5.8M  193M  3% /run
/dev/sda1       ext4      57G   1.8G   53G  4% /
tmpfs           tmpfs     992M   0    992M  0% /dev/shm
tmpfs           tmpfs     5.0M   0     5.0M  0% /run/lock
tmpfs           tmpfs     992M   0    992M  0% /sys/fs/cgroup
tmpfs           tmpfs     199M   0    199M  0% /run/user/0
/dev/sdb1       ext2      5.0G   10M   4.7G  1% /mnt
root@ubuntu:~#

```

Sau khi sử dụng xong, để umount phân vùng sdb1 ra khỏi hệ thống, ta sử dụng lệnh umount như sau:

```

root@ubuntu:~# df -Th
Filesystem      Type      Size  Used Avail Use% Mounted on
udev            devtmpfs  974M   0    974M  0%  /dev
tmpfs           tmpfs     199M   5.8M 193M   3%  /run
/dev/sda1       ext4      57G   1.8G   53G   4%  /
tmpfs           tmpfs     992M   0    992M  0%  /dev/shm
tmpfs           tmpfs     5.0M   0     5.0M  0%  /run/lock
tmpfs           tmpfs     992M   0    992M  0%  /sys/fs/cgroup
tmpfs           tmpfs     199M   0    199M  0%  /run/user/0
/dev/sdb1       ext2      5.0G   10M   4.7G   1%  /mnt
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# umount /mnt
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# df -Th
Filesystem      Type      Size  Used Avail Use% Mounted on
udev            devtmpfs  974M   0    974M  0%  /dev
tmpfs           tmpfs     199M   5.8M 193M   3%  /run
/dev/sda1       ext4      57G   1.8G   53G   4%  /
tmpfs           tmpfs     992M   0    992M  0%  /dev/shm
tmpfs           tmpfs     5.0M   0     5.0M  0%  /run/lock
tmpfs           tmpfs     992M   0    992M  0%  /sys/fs/cgroup
tmpfs           tmpfs     199M   0    199M  0%  /run/user/0
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# lsblk
NAME MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda   8:0    0   60G  0 disk
├─sda1 8:1    0   58G  0 part /
├─sda2 8:2    0    1K  0 part
├─sda5 8:5    0    2G  0 part [SWAP]
sdb   8:16   0   20G  0 disk
└─sdb1 8:17   0    5G  0 part
sr0   11:0   1 1024M  0 rom
root@ubuntu:~#

```

Không còn sdb1

2. USER ACCOUNT MANAGEMENT

2.1. *Configuring user account*

Linux là hệ thống đa người sử dụng dựa trên các tài khoản khác nhau với các quyền hạn khác nhau. Quản lý các tài khoản này là một việc đơn giản nhưng lại là kỹ năng quan trọng của người quản trị. Trước hết cần tìm hiểu về user và group trong hệ thống linux.

Trong linux, nhóm user được chia thành 3 nhóm cơ bản là: nhóm người dùng thông thường, nhóm người dùng quản trị (superuser hoặc root) và nhóm người dùng dịch vụ.

Trong đó:

- **Nhóm người dùng quản trị:** thường được tạo từ lúc cài đặt hệ điều hành. Người dùng được tạo trong lúc cài đặt (với ubuntu) mặc định trở thành người dùng thuộc

nhóm quản trị (nhóm super user – sudo). Người dùng root là người dùng có quyền hạn cao nhất trong hệ thống.

- **Nhóm người dùng dịch vụ:** là nhóm người dùng có tên tương ứng với các dịch vụ cài đặt trên hệ thống (ví dụ: nhóm www-data được tạo ra khi cài đặt apache).
- **Nhóm người dùng thường:** được tạo ra thủ công bởi người dùng quản trị. Các quyền hạn được người dùng cấp phép. Có thư mục /home khi được tạo ra.

Người dùng không phải người dùng root có prompt là \$: **tam@ubuntu:~\$**

Người dùng root: có prompt là # : **root@ubuntu:~#**

2.1.1. *Nhóm người sử dụng*

Mỗi user có thể thuộc về một hay nhiều nhóm.

Danh sách nhóm được lưu trữ trong file /etc/group

Một nhóm = tên nhóm + danh sách các thành viên

```
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~# cat /etc/group  
root:x:0:  
daemon:x:1:  
bin:x:2:  
sys:x:3:  
adm:x:4:syslog,ttp  
tty:x:5:  
disk:x:6:  
lp:x:7:  
mail:x:8:  
news:x:9:  
uucp:x:10:  
man:x:12:  
proxy:x:13:  
kmem:x:15:  
dialout:x:20:  
fax:x:21:  
voice:x:22:  
cdrom:x:24:ttp  
floppy:x:25:  
tape:x:26:  
sudo:x:27:ttp  
audio:x:29:  
dip:x:30:ttp  
www-data:x:33:  
backup:x:34:  
operator:x:37:  
list:x:38:  
irc:x:39:  
src:x:40:  
gnats:x:41:  
shadow:x:42:  
utmp:x:43:  
video:x:44:  
sasl:x:45:  
plugdev:x:46:ttp
```

Người dùng root có khả năng tạo ra các nhóm bổ sung, ngoài các nhóm mà hệ điều hành đã ngầm định.

2.1.2. Các file lưu thông tin user và group

File lưu thông tin user: `/etc/passwd`

```
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~# cat /etc/passwd  
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash  
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/usr/sbin/nologin  
bin:x:2:2:bin:/bin:/usr/sbin/nologin  
sys:x:3:3:sys:/dev:/usr/sbin/nologin  
sync:x:4:65534:sync:/bin:/bin/sync  
games:x:5:60:games:/usr/games:/usr/sbin/nologin  
man:x:6:12:man:/var/cache/man:/usr/sbin/nologin  
lp:x:7:7:lp:/var/spool/lpd:/usr/sbin/nologin  
mail:x:8:8:mail:/var/mail:/usr/sbin/nologin  
news:x:9:9:news:/var/spool/news:/usr/sbin/nologin  
uucp:x:10:10:uucp:/var/spool/uucp:/usr/sbin/nologin  
proxy:x:13:13:proxy:/bin:/usr/sbin/nologin  
www-data:x:33:33:www-data:/var/www:/usr/sbin/nologin  
backup:x:34:34:backup:/var/backups:/usr/sbin/nologin  
list:x:38:38:Mailing List Manager:/var/list:/usr/sbin/nologin  
irc:x:39:39:ircd:/var/run/ircd:/usr/sbin/nologin  
gnats:x:41:41:Gnats Bug-Reporting System (admin)/var/lib/gnats:/usr/sbin/nologin  
nobody:x:65534:65534:nobody:/nonexistent:/usr/sbin/nologin  
systemd-timesync:x:100:102:systemd Time Synchronization,,,:/run/systemd:/bin/false  
systemd-network:x:101:103:systemd Network Management,,,:/run/systemd/netif:/bin/false  
systemd-resolve:x:102:104:systemd Resolver,,,:/run/systemd/resolve:/bin/false  
systemd-bus-proxy:x:103:105:systemd Bus Proxy,,,:/run/systemd:/bin/false  
syslog:x:104:108::/home/syslog:/bin/false  
_apt:x:105:65534::/nonexistent:/bin/false  
messagebus:x:106:110::/var/run/dbus:/bin/false  
uidd:x:107:111::/run/uidd:/bin/false  
ttp:x:1000:1000:US16.04.00,,,:/home/ttp:/bin/bash  
sshd:x:108:65534::/var/run/sshd:/usr/sbin/nologin  
tam:x:1001:1001:taikhoanTam:/home/tam:/bin/bash  
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~#
```

Username:password:UID:GID:Info:Home:Shell

- **Username:** Tên được sử dụng khi đăng nhập. Có thể có từ 1 tới 32 ký tự
- **Password:** Một ký tự x chỉ ra rằng mật khẩu đã được mã hóa và lưu trong file `/etc/shadow`.
- **User ID (UID):** Mỗi user được gán với một ID duy nhất. UID 0 đại diện cho root, các ID từ 1 - 99 cho các tài khoản đã được định nghĩa trước khác. UID từ 100 - 999 được sử dụng cho hệ thống quản trị và các dịch vụ. => khi thêm thủ công một user mới, ID của nó sẽ bắt đầu từ 1001 trở đi.
- **Group ID (GID):** ID chính của nhóm (được lưu trong file `/etc/group`)
- **User ID Info:** Cho phép bạn thêm một số thông tin để mô tả về user này như là full name, sđt, ... (nhập bằng tay như thao tác ví dụ)

- **Home directory:** Đường dẫn tới thư mục home của user mà sẽ xuất hiện sau khi đăng nhập. Nếu không có thì thư mục người dùng là /
- **Command/shell:** Đường dẫn shell mặc định của user. (thường là /bin/bash)

File lưu thông tin mật khẩu của user: /etc/shadow

```
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# cat /etc/shadow
root:$6$bG0rw7Bs$$sIr19uzqjzFRwTHZfILWjRD0Vqcg1pK7fEn9ktX6MPGAghdAj5F6fidhG0LThFzu9G/iiX
daemon*:17212:0:99999:7:::
bin*:17212:0:99999:7:::
sys*:17212:0:99999:7:::
sync*:17212:0:99999:7:::
games*:17212:0:99999:7:::
man*:17212:0:99999:7:::
lp*:17212:0:99999:7:::
mail*:17212:0:99999:7:::
news*:17212:0:99999:7:::
uucp*:17212:0:99999:7:::
proxy*:17212:0:99999:7:::
www-data*:17212:0:99999:7:::
backup*:17212:0:99999:7:::
list*:17212:0:99999:7:::
irc*:17212:0:99999:7:::
gnats*:17212:0:99999:7:::
nobody*:17212:0:99999:7:::
systemd-timesync*:17212:0:99999:7:::
systemd-network*:17212:0:99999:7:::
systemd-resolve*:17212:0:99999:7:::
systemd-bus-proxy*:17212:0:99999:7:::
syslog*:17212:0:99999:7:::
_apt*:17212:0:99999:7:::
messagebus*:17270:0:99999:7:::
uuidd*:17270:0:99999:7:::
ttp:$1$eeGAJl13$MA31feQWML9fh0gMHQDBj1:17270:0:99999:7:::
sshd*:17270:0:99999:7:::
tam:$6$6Yz7dg7f$CyKo84Kw65c02S..03YlyH7wT81RlUfDkZlRstGD3D2sYIdyScwkvoouZI1Wl.03szKtpoU
root@ubuntu:~#
```

User:Pwd:Last pwd change :Minimum:Maximum:Warn:Inactive :Expire

- **User** - User name : tên đăng nhập của user
- **Pwd** - Password: Mật khẩu đã được mã hóa
- **Last password change** (lastchanged): Số ngày (được tính từ ngày 1 tháng 1 năm 1970) tính từ lần thay đổi mật khẩu gần nhất.
- **Minimum:** Số ngày tối thiểu cho phép giữa 2 lần mật khẩu thay đổi. (mặc định là 0)
- **Maximum:** Số ngày tối đa mật khẩu có hiệu lực (sau khi thay đổi mật khẩu)
- **Warn** : Số ngày trước khi nhận được thông báo mật khẩu sẽ hết hạn và phải thay đổi.

- **Inactive** : Số ngày sau khi mật khẩu hết hạn thì tài khoản sẽ bị vô hiệu hóa.
- **Expire** : Số ngày kể từ 1/1/1970 mà tài khoản bị vô hiệu hóa, ví dụ sau một thời gian dài không được sử dụng để đăng nhập.

⇒ Có thể cấu hình trong file này để quản trị một số user theo nhu cầu.

File lưu thông tin nhóm : /etc/group

```
root@ubuntu:~# cat /etc/group
root:x:0:
daemon:x:1:
bin:x:2:
sys:x:3:
adm:x:4:syslog,ttp
tty:x:5:
disk:x:6:
lp:x:7:
mail:x:8:
news:x:9:
uucp:x:10:
man:x:12:
proxy:x:13:
kmem:x:15:
dialout:x:20:
fax:x:21:
voice:x:22:
cdrom:x:24:ttp
floppy:x:25:
tape:x:26:
sudo:x:27:ttp,tam
audio:x:29:
dip:x:30:ttp
www-data:x:33:
backup:x:34:
operator:x:37:
list:x:38:
irc:x:39:
src:x:40:
gnats:x:41:
shadow:x:42:
```

group_name:Password:Group ID (GID): Group List

- **group_name**: Tên nhóm.
- **Password**: Thường không được sử dụng, để trống. Nó có thể lưu trữ mật khẩu đã được mã hóa. **x** nghĩa là mật khẩu được lưu trong file **/etc/gshadow**.
- **Group ID (GID)**: Mỗi user phải được gán với một ID nhóm. (thường ID nhóm = ID user)
- **Group List**: danh sách các user là thành viên của nhóm, phân tách bởi dấu ,

File lưu mật khẩu nhóm: /etc/gshadow

```
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~# cat /etc/gshadow  
root:*::  
daemon:*::  
bin:*::  
sys:*::  
adm:*::syslog,ttp  
tty:*::  
disk:*::  
lp:*::  
mail:*::  
news:*::  
uucp:*::  
man:*::  
proxy:*::  
kmem:*::  
dialout:*::  
fax:*::  
voice:*::  
cdrom:*::ttp  
floppy:*::  
tape:*::  
sudo:*::ttp,tam  
audio:*::  
dip:*::ttp  
www-data:*::  
backup:*::  
operator:*::  
list:*::  
irc:*::  
src:*::  
gnats:*::  
shadow:*::  
utmp:*::  
video:*::  
sasl:*::
```

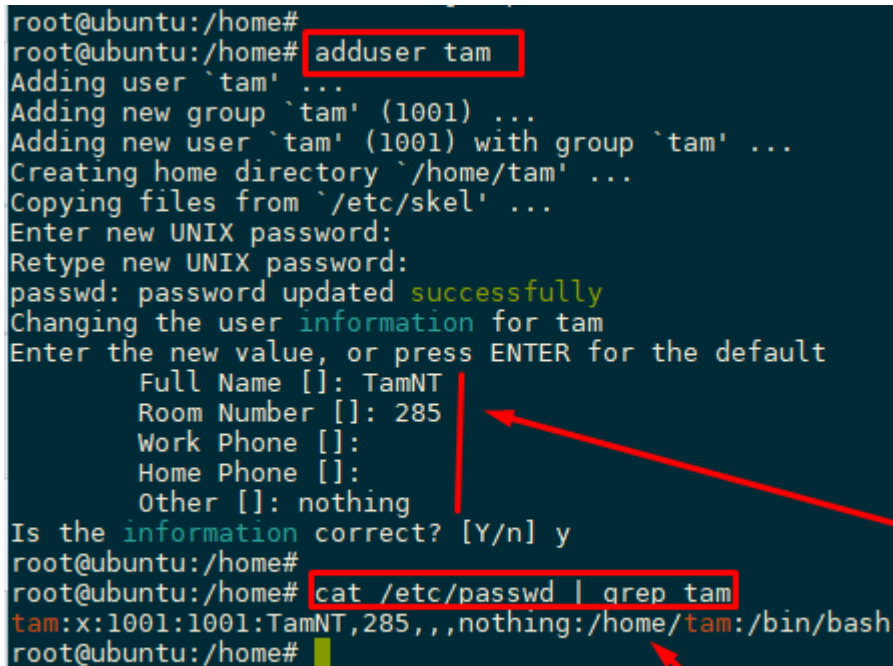
2.1.3. Manage user

Adduser

Để thêm user mới vào hệ thống sử dụng người dùng root hoặc người dùng sudo với lệnh:
adduser

(<http://manpages.ubuntu.com/manpages/xenial/man8/useradd.8.html>)

```
root@ubuntu:/home#  
root@ubuntu:/home# adduser tam  
Adding user `tam' ...  
Adding new group `tam' (1001) ...  
Adding new user `tam' (1001) with group `tam' ...  
Creating home directory `/home/tam' ...  
Copying files from `/etc/skel' ...  
Enter new UNIX password:  
Retype new UNIX password:  
passwd: password updated successfully  
Changing the user information for tam  
Enter the new value, or press ENTER for the default  
    Full Name []: TamNT  
    Room Number []: 285  
    Work Phone []:  
    Home Phone []:  
    Other []: nothing  
Is the information correct? [Y/n] y  
root@ubuntu:/home#  
root@ubuntu:/home# cat /etc/passwd | grep tam  
tam:x:1001:1001:TamNT,285,,,nothing:/home/tam:/bin/bash  
root@ubuntu:/home#
```

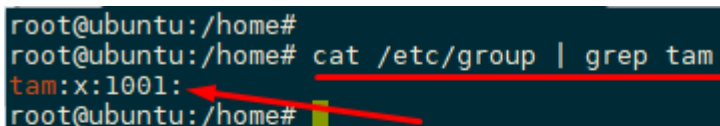


Với thao tác như trên, user **tam** được tạo ra với tên đầy đủ là TamNT, có thư mục nhà là **/home/tam** và sử dụng shell là bash.

Thông tin về user đó được lưu trong file **/etc/passwd**.

Khi user mới được thêm vào hệ thống thì sẽ tự động sẽ được thêm một nhóm người dùng có tên giống với username :

```
root@ubuntu:/home#  
root@ubuntu:/home# cat /etc/group | grep tam  
tam:x:1001:  
root@ubuntu:/home#
```



Thêm user vào group

Để thêm user vào một group đã có sẵn, sử dụng lệnh **useradd**. Ví dụ, thêm user **tam** vừa tạo vào nhóm người dùng quản trị **sudo**:

```
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~# adduser tam sudo  
Adding user `tam' to group `sudo' ...  
Adding user tam to group sudo  
Done.  
root@ubuntu:~#
```

Bây giờ user tam đã trong nhóm sudo, có quyền quản trị trong hệ thống.

Chuyển đổi giữa các user

Sử dụng lệnh:

su - < username> : chuyển sang người dùng <username>, chuyển vào thư mục home của username

su <username>: chuyển sang người dùng <username> nhưng vẫn ở vị trí thư mục hiện tại.

Nếu không có <username> thì nó mặc định là chuyển sang root

```
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~# cd /etc/ssh  
root@ubuntu:/etc/ssh#  
root@ubuntu:/etc/ssh# su tam  
to run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".  
See "man sudo_root" for details.  
  
tam@ubuntu:/etc/ssh$  
tam@ubuntu:/etc/ssh$ exit  
exit  
root@ubuntu:/etc/ssh#  
root@ubuntu:/etc/ssh# su - tam  
to run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".  
See "man sudo_root" for details.  
  
tam@ubuntu:~$  
tam@ubuntu:~$ su -  
Password:  
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~#
```

Để chuyển về user trước đó, sử dụng lệnh **exit** hoặc ấn tổ hợp **Ctrl + D**

Thay đổi mật khẩu user

Để thay đổi mật khẩu, sử dụng lệnh **passwd**

- User thường chỉ có thể tự thay đổi password của chính nó:

```
tam@ubuntu:~$  
tam@ubuntu:~$  
tam@ubuntu:~$  
tam@ubuntu:~$ passwd  
Changing password for tam.  
(current) UNIX password:  
Enter new UNIX password:  
Retype new UNIX password:  
passwd: password updated successfully  
tam@ubuntu:~$  
tam@ubuntu:~$ █
```

- User nhóm sudo có thể thay đổi password cho các user khác bằng cách mượn quyền root, sử dụng lệnh sudo (super user do) như sau:

```
tam@ubuntu:~$  
tam@ubuntu:~$  
tam@ubuntu:~$ sudo passwd abc  
[sudo] password for tam:  
Enter new UNIX password:  
Retype new UNIX password:  
passwd: password updated successfully  
tam@ubuntu:~$  
tam@ubuntu:~$ █
```

- User root có quyền thay đổi passwd của bất kì user nào trong hệ thống:

```
tam@ubuntu:~$  
tam@ubuntu:~$ su -  
Password:  
root@ubuntu:~# passwd tam  
Enter new UNIX password:  
Retype new UNIX password:  
passwd: password updated successfully  
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~# █
```

- User sudo có thể thay đổi mật khẩu root như sau:

```
tam@ubuntu:~$
tam@ubuntu:~$
tam@ubuntu:~$ sudo passwd root
Enter new UNIX password:
Retype new UNIX password:
passwd: password updated successfully
tam@ubuntu:~$
tam@ubuntu:~$
```

(sử dụng trong trường hợp nguy cấp là quên mật khẩu root. Vậy tối thiểu bạn cần nhớ mật khẩu tài khoản hoặc ít nhất một tài khoản của user nhóm sudo)

Một số tùy chọn với passwd:

- **-l** tùy chọn khóa (lock) tài khoản. Khi đó tài khoản trong file /etc/shadow sẽ được đánh dấu thêm kí tự ! trước password. Kết quả là user không thể sử dụng được, nhưng các tệp tin thì vẫn còn và có thể bị thay đổi.
- **-u** Mở khóa tài khoản đã bị khóa. Lệnh useradd tạo tài khoản mà đã bị khóa và không có mật khẩu.
- **-d** Bỏ mật khẩu với user.
- **-S** Hiện thị thông tin về mật khẩu của user

```
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# passwd -l tam
passwd: password expiry information changed.
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# passwd -S tam
tam L 01/01/2018 0 99999 7 -1
```

Khóa tài khoản user tam

```
root@ubuntu:~# passwd -u tam
passwd: unlocking the password would result in a passwordless account.
You should set a password with usermod -p to unlock the password of this account.
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# passwd -S tam
tam L 01/01/2018 0 99999 7 -1
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# usermod -p tam123 tam
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# passwd -S tam
tam P 01/01/2018 0 99999 7 -1
root@ubuntu:~#
```

Mở khóa cho user tam dùng lệnh usermod -p

```
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# passwd -d tam
passwd: password expiry information changed.
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# passwd -S tam
tam NP 01/01/2018 0 99999 7 -1
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~#
```

Xóa mật khẩu tài khoản user tam

Thay đổi một số tùy chọn tài khoản user

Sử dụng **usermod**:

(các tùy chọn tìm hiểu tại đây:

<http://manpages.ubuntu.com/manpages/artful/man8/usermod.8.html>)

```
tam@ubuntu:~$  
tam@ubuntu:~$  
tam@ubuntu:~$ sudo usermod -c heloo tam  
tam@ubuntu:~$ sudo cat /etc/passwd | grep tam  
tam:x:1001:1001:heloo:/home/tam:/bin/bash  
tam@ubuntu:~$  
tam@ubuntu:~$ logout  
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~# usermod -c taikhoanTam tam  
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~# cat /etc/passwd | grep tam  
tam:x:1001:1001:taikhoanTam:/home/tam:/bin/bash  
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~#
```

Đổi tên user tam thành user tata:

```
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~# usermod -l tata tam  
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~# passwd -S tata  
tata NP 01/01/2018 0 99999 7 -1  
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~# tail /etc/passwd  
systemd-resolve:x:102:104:systemd Resolver,,,:/run/systemd/resolve:/bin/false  
systemd-bus-proxy:x:103:105:systemd Bus Proxy,,,:/run/systemd:/bin/false  
syslog:x:104:108:/:/home/syslog:/bin/false  
_apt:x:105:65534:/:nonexistent:/bin/false  
messagebus:x:106:110:/:var/run/dbus:/bin/false  
uidd:x:107:111:/:run/uidd:/bin/false  
ttp:x:1000:1000:US16.04.00,,,:/home/ttp:/bin/bash  
sshd:x:108:65534:/:var/run/sshd:/usr/sbin/nologin  
abc:x:1002:1002:/:home/abc:  
tata:x:1001:1001:taikhoanTam:/home/tam:/bin/bash  
root@ubuntu:~#
```

Xóa tài khoản

Xóa tài khoản sử dụng lệnh **deluser** với quyền root hoặc người dùng sudo mượn quyền root:


```

tam@ubuntu:~$ 
tam@ubuntu:~$ sudo deluser abc
Removing user 'abc' ...
Warning: group 'abc' has no more members.
Done.
tam@ubuntu:~$ 
tam@ubuntu:~$ logout
root@ubuntu:/etc/ssh# 
root@ubuntu:/etc/ssh# deluser tam
Removing user 'tam' ...
Warning: group 'tam' has no more members.
Done.
root@ubuntu:/etc/ssh# tail /etc/passwd
systemd-timesync:x:100:102:systemd Time Synchronization,,,:/run/systemd:/bin/false
systemd-network:x:101:103:systemd Network Management,,,:/run/systemd/netif:/bin/false
systemd-resolve:x:102:104:systemd Resolver,,,:/run/systemd/resolve:/bin/false
systemd-bus-proxy:x:103:105:systemd Bus Proxy,,,:/run/systemd:/bin/false
syslog:x:104:108::/home/syslog:/bin/false
_apt:x:105:65534::/nonexistent:/bin/false
messagebus:x:106:110::/var/run/dbus:/bin/false
uidd:x:107:111::/run/uidd:/bin/false
ttp:x:1000:1000:US16.04.00,,,:/home/ttp:/bin/bash
sshd:x:108:65534::/var/run/sshd:/usr/sbin/nologin
root@ubuntu:/etc/ssh# 
root@ubuntu:/etc/ssh# █

```

user tam và ab

2.2. Phân quyền file và thư mục

2.2.1. File và thư mục trong linux

- Tên file trong hệ thống linux có thể chứa chữ hoa hoặc chữ thường, số, và thậm chí cả các ký tự dấu chấm. Tuy nhiên, để đơn giản hóa và tránh nhầm lẫn, nên hạn chế ký hiệu không phải chữ số, dấu chấm (.), Dấu gạch ngang (-) và các gạch dưới (_). Một số chương trình tạo backup file kết thúc bằng dấu ngã (~). Mặc dù tên file có thể chứa các khoảng trống, và mặc dù các tên file có khoảng trống là phổ biến trong một số hệ điều hành, nhưng trong hệ thống linux phải sử dụng trước dấu cách bằng dấu gạch chéo ngược (\) hoặc bao gồm toàn bộ tên file trong dấu ngoặc kép ("). Do vậy hầu hết người dùng Linux ít dùng dấu gạch ngang hoặc thậm chí là dấu gạch dưới.
- Một số ký tự không được sử dụng để đặt tên file: *, ?, /, \ và dấu nháy kép (").
- Các loại file trong linux:

File type	Symbol	Created by	Removed by
Regular file	-	editors, cp , etc.	rm
Directory	d	mkdir	rmdir , rm -r
Character device file	c	mknod	rm
Block device file	b	mknod	rm
Local domain socket	s	socket(2)	rm
Named pipe	p	mknod	rm
Symbolic link	l	ln -s	rm

Sử dụng lệnh **ls -l** để xem thông số của một file:

```
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# cd /etc/ssh
root@ubuntu:/etc/ssh#
root@ubuntu:/etc/ssh# ls -l
total 344
-rw-r--r-- 1 root root 300261 Aug 11 2016 moduli
-rw-r--r-- 1 root root 1756 Aug 11 2016 ssh_config
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Jan 1 15:42 sshd
-rw-r--r-- 1 root root 2527 Apr 14 2017 sshd_config
-rw----- 1 root root 668 Apr 14 2017 ssh_host_dsa_key
-rw-r--r-- 1 root root 601 Apr 14 2017 ssh_host_dsa_key.pub
-rw----- 1 root root 227 Apr 14 2017 ssh_host_ecdsa_key
-rw-r--r-- 1 root root 173 Apr 14 2017 ssh_host_ecdsa_key.pub
-rw----- 1 root root 399 Apr 14 2017 ssh_host_ed25519_key
-rw-r--r-- 1 root root 93 Apr 14 2017 ssh_host_ed25519_key.pub
-rw----- 1 root root 1679 Apr 14 2017 ssh_host_rsa_key
-rw-r--r-- 1 root root 393 Apr 14 2017 ssh_host_rsa_key.pub
-rw-r--r-- 1 root root 338 Apr 14 2017 ssh_import_id
root@ubuntu:/etc/ssh#
```

Một số câu lệnh thao tác với file:

Di chuyển / liệt kê các tập tin

pwd	hiển lên tên thư mục đang làm việc với
cd	di chuyển sang thư mục « /home/người_dùng »
cd ~/Desktop	di chuyển sang thư mục « /home/người_dùng/Desktop »
cd ..	di chuyển sang thư mục cha (ngay trên thư mục hiện hành)
cd /usr/apt	di chuyển sang thư mục « /usr/apt »
ls -l Thumuc dir -l Thumuc	liệt kê danh mục tập tin trong thư mục <i>Thumuc</i> một cách chi tiết
ls -a dir -a	liệt kê tất cả các tập tin, kể cả các tập tin ẩn (thường có tên bắt đầu bằng một dấu chấm)
ls -d dir -d	liệt kê tên các thư mục nằm trong thư mục hiện hành
ls -t dir -d	xếp lại các tập tin theo ngày đã tạo ra, bắt đầu bằng những tập tin mới nhất
ls -S dir -S	xếp lại các tập tin theo kích thước, từ to nhất đến nhỏ nhất
ls -l more	liệt kê theo từng trang một, nhờ tiện ích « more »

Tập tin và thư mục

<code>cp file1 file2</code>	chép <i>file1</i> sang <i>file2</i>
<code>cp file /thumuc</code>	chép <i>file</i> vào thư mục « <i>thumuc</i> »
<code>cp -r thumuc1 thumuc2</code> <code>rsync -a thumuc1 thumuc2</code>	chép toàn bộ nội dung của thư mục « <i>thumuc1</i> » sang thư mục « <i>thumuc2</i> »
<code>mv file1 file2</code>	chuyển tên tập tin <i>file1</i> thành tên <i>file2</i>
<code>mv thumuc1 thumuc2</code>	chuyển tên <i>thumuc1</i> thành <i>thumuc2</i>
<code>mv file thumuc</code>	chuyển tập tin <i>file</i> vào thư mục <i>thumuc</i>
<code>mv file1 thumuc/file2</code>	chuyển <i>file1</i> vào thư mục <i>thumuc</i> đồng thời đổi tên tập tin thành <i>file2</i>
<code>mkdir thumuc</code>	tạo ra thư mục <i>thumuc</i>
<code>mkdir -p thumuc1/thumuc2</code>	tạo ra thư mục cha <i>thumuc1</i> và thư mục con <i>thumuc2</i> cùng lúc
<code>rm file</code>	xóa bỏ tập tin <i>file</i> trong thư mục hiện hành
<code>rmdir thumuc</code>	xóa bỏ thư mục trống mang tên <i>thumuc</i>
<code>rm -rf thumuc</code>	xóa bỏ thư mục mang tên <i>thumuc</i> với tất cả các tập tin trong đó (<i>force</i>)
<code>ln -s file liênkết</code>	tạo ra một liên kết mang tên <i>liênkết</i> đến tập tin <i>file</i> (nối tắt)
<code>find thumuc -name file</code>	tìm tập tin mang tên <i>file</i> trong thư mục <i>thumuc</i> kể cả trong các thư mục con
<code>diff file1 file2</code>	so sánh nội dung của 2 tập tin hoặc của 2 thư mục

2.2.2. Các quyền của file và thư mục:

Mỗi file và thư mục luôn thuộc về một người sử dụng và một nhóm xác định.

User tạo ra file hoặc thư mục sẽ là người sở hữu, nhóm chứa người tạo ra file hoặc thư mục sẽ là nhóm sở hữu đối với file/ thư mục

Sự phân quyền cho phép xác định rõ các quyền mà người sử dụng có đối với một file hoặc thư mục.

Quyền truy cập:

- **r - read**: quyền đọc: cho phép hiển thị nội dung của file hoặc thư mục
- **w - write** : ghi: cho phép thay đổi nội dung file, cho phép thêm hoặc xóa các file trong một thư mục.
- **x - execute**: thực thi: cho phép thực thi file dưới dạng một chương trình.
Cho phép quyền được truy cập vào thư mục.

Lưu ý:

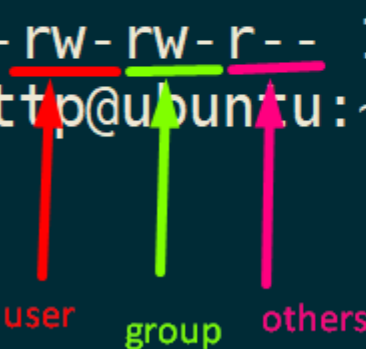
- Để có thể thêm các file: cần có quyền **w** đối với thư mục
- Để xóa, thay đổi nội dung hoặc di chuyển file, người sử dụng cần có quyền **w** với thư mục
- Việc xóa một file còn phụ thuộc vào quyền đối với thư mục chứa file đó.
- Để bảo mật dữ liệu, người sở hữu file thậm chí có thể bỏ quyền đọc **r** đối với tất cả mọi người sử dụng khác.
- Để hạn chế quá trình truy cập vào hệ thống file, người sử dụng có thể bỏ quyền thực thi (**x**) đối với thư mục gốc của hệ thống file.

Các nhóm người sử dụng đối với 1 file/ thư mục:

- **u** (user – người sở hữu): người sở hữu duy nhất của file
- **g** (group) L những người sử dụng thuộc nhóm chứa file
- **o** (others) : những người sử dụng khác còn lại, không phải là người sở hữu file cũng như không thuộc nhóm chứa file.

Mỗi nhóm người sử dụng sẽ có một tập các quyền (r, w, x) xác định.

```
ttp@ubuntu:~/thumuc$  
ttp@ubuntu:~/thumuc$  
ttp@ubuntu:~/thumuc$  
ttp@ubuntu:~/thumuc$ ls -l  
total 4  
-rw-rw-r-- 1 ttp ttp 17 Jan  1 15:57 t  
ttp@ubuntu:~/thumuc$
```



user group others

Ví dụ: file test.txt do user tam tạo ra, bỏ quyền w với các người dùng nhóm o. User tata không cùng nhóm với user tam nên không có quyền ghi vào file:

```
ttp@ubuntu:~$ ls
thumuc
ttp@ubuntu:~$ cd thumuc/
ttp@ubuntu:~/thumuc$ ls -l
total 4
-rw-rw-r-- 1 ttp ttp 17 Jan  1 15:57 test.txt
ttp@ubuntu:~/thumuc$
ttp@ubuntu:~/thumuc$ su tata
Password:
tata@ubuntu:/home/ttp/thumuc$ ls -l
total 4
-rw-rw-r-- 1 ttp ttp 17 Jan  1 15:57 test.txt
tata@ubuntu:/home/ttp/thumuc$ vi test.txt
tata@ubuntu:/home/ttp/thumuc$ echo 123 > test.txt
bash: test.txt: Permission denied
tata@ubuntu:/home/ttp/thumuc$
```

Nếu bỏ đi quyền đọc, thì user tata không thể xem được file test.txt:

```
ttp@ubuntu:~/thumuc$ ls -l
total 4
-rw-rw-r-- 1 ttp ttp 17 Jan  1 15:57 test.txt
ttp@ubuntu:~/thumuc$ chmod o-r test.txt
ttp@ubuntu:~/thumuc$
ttp@ubuntu:~/thumuc$ su tata
Password:
tata@ubuntu:/home/ttp/thumuc$ ls -l
total 4
-rw-rw---- 1 ttp ttp 17 Jan  1 15:57 test.txt
tata@ubuntu:/home/ttp/thumuc$
tata@ubuntu:/home/ttp/thumuc$ cat test.txt
cat: test.txt: Permission denied
tata@ubuntu:/home/ttp/thumuc$
```

2.2.3. Thay đổi quyền truy cập file và thư mục

Thay đổi quyền truy cập file sử dụng lệnh **chmod** với chủ sở hữu file, hoặc với người dùng sudo hoặc root.

Có 2 cách thay đổi quyền truy cập file

Cách 1:

```
chmod <ugo><+--=><rwsx> <files> # a là all
```

Ví dụ: thêm quyền **w** và **r** cho nhóm người other như sau:

```
ttp@ubuntu:~/thumuc$  
ttp@ubuntu:~/thumuc$ ls -l  
total 4  
-rw-rw---- 1 ttp ttp 17 Jan  1 15:57 test.txt  
ttp@ubuntu:~/thumuc$  
ttp@ubuntu:~/thumuc$ chmod o+wr test.txt  
ttp@ubuntu:~/thumuc$  
ttp@ubuntu:~/thumuc$ ls -l  
total 4  
-rw-rw-rw- 1 ttp ttp 17 Jan  1 15:57 test.txt  
ttp@ubuntu:~/thumuc$
```

Thêm quyền **x** cho tất cả các user:

```
ttp@ubuntu:~/thumuc$  
ttp@ubuntu:~/thumuc$  
ttp@ubuntu:~/thumuc$ ls -l  
total 4  
-rw-rw-rw- 1 ttp ttp 17 Jan  1 15:57 test.txt  
ttp@ubuntu:~/thumuc$  
ttp@ubuntu:~/thumuc$ chmod a+x test.txt  
ttp@ubuntu:~/thumuc$  
ttp@ubuntu:~/thumuc$ ls -l  
total 4  
-rwxrwxrwx 1 ttp ttp 17 Jan  1 15:57 test.txt  
ttp@ubuntu:~/thumuc$
```

Cách 2:

```
chmod <mode> <files>
```

trong đó **<mode>** là kiểu của quyền truy cập file. Hiểu là như này, mỗi nhóm user có 3 bit để biểu diễn quyền truy cập với một file hoặc thư mục. Nếu cả 3 bit đó được xét là enable hết (tức là **rwX** thì đại diện cho nó là 3 bit kia đều là 1 hết, tương ứng với số 7)

rwX ~ 111 ~ 7

r-X ~ 101 ~ 5

File có mode: 756 tức là được thiết lập quyền truy cập như sau: **rwXr-Xrw-**

Ví dụ: thiết lập quyền cho phép user có quyền đọc và ghi, group có quyền đọc và các user còn lại chỉ có quyền thực thi:

```
ttp@ubuntu:~/thumuc$  
ttp@ubuntu:~/thumuc$ chmod 641 test.txt  
ttp@ubuntu:~/thumuc$  
ttp@ubuntu:~/thumuc$ ls -l  
total 4  
-rw-r---x 1 ttp ttp 17 Jan  1 15:57 test.txt  
ttp@ubuntu:~/thumuc$
```

2.2.4. Thay đổi quyền sở hữu

Thay đổi quyền sở hữu sử dụng lệnh chown

```
#chown [-R] <username> <files>
```

Thay đổi người sở hữu của file thành **<username>**

```
#chgrp <group> <files>
```

Thay đổi nhóm của file.

Có thể sử dụng tùy chọn **-R** để lặp lại việc thực hiện các lệnh (ví dụ thực hiện việc thay đổi quyền sở hữu hoặc nhóm của mọi file trong cùng một thư mục)

Các lệnh trên chỉ dành cho root và những người sử dụng có quyền root (sudo)


```

ttp@ubuntu:~/thumuc$ ls -l
total 8
-r---w--w- 1 root root  0 Jan  1 16:23 123
-rw-r--r-- 1 ttp  ttp  14 Jan  1 16:22 abc
-rw-r--r-- 1 root root  0 Jan  1 16:22 de
-rw-r---x  1 ttp  ttp  17 Jan  1 15:57 test.txt
ttp@ubuntu:~/thumuc$ chown tata abc
chown: changing ownership of 'abc': Operation not permitted
ttp@ubuntu:~/thumuc$ chown abc tata
chown: cannot access 'tata': No such file or directory
ttp@ubuntu:~/thumuc$ chown root abc
chown: changing ownership of 'abc': Operation not permitted
ttp@ubuntu:~/thumuc$ sudo chown tata abc
ttp@ubuntu:~/thumuc$ ls -l
total 8
-r---w--w- 1 root root  0 Jan  1 16:23 123
-rw-r--r-- 1 tata ttp  14 Jan  1 16:22 abc
-rw-r--r-- 1 root root  0 Jan  1 16:22 de
-rw-r---x  1 ttp  ttp  17 Jan  1 15:57 test.txt
ttp@ubuntu:~/thumuc$

```

2.2.5. Tóm tắt một số câu lệnh

Quyền truy cập tập tin

<code>chown <i>tênngười dùng file</i></code>	xác định người chủ của tập tin <i>file</i> là người dùng mang tên « <i>tênngười dùng</i> »
<code>chown -R <i>tênngười dùng thư mục</i></code>	xác định người chủ của thư mục <i>thư mục</i> , kể cả các thư mục con (-R) là người dùng « <i>tênngười dùng</i> »
<code>chgrp <i>nhóm file</i></code>	chuyển tập tin <i>file</i> thành sở hữu của nhóm người dùng mang tên <i>nhóm</i>
<code>chmod u+x <i>file</i></code>	giao (+) quyền thực hiện (x) tập tin <i>file</i> cho người dùng (u)
<code>chmod g-w <i>file</i></code>	rút (-) quyền ghi (w) <i>file</i> của nhóm (g)
<code>chmod o-r <i>file</i></code>	rút (-) quyền đọc (r) tập tin <i>file</i> của những người dùng khác (o)
<code>chmod a+rw <i>file</i></code>	giao (+) quyền đọc (r) và ghi (w) <i>file</i> cho mọi người (a)
<code>chmod -R a+rx <i>thư mục</i></code>	giao (+) quyền đọc (r) và vào bên trong thư mục (x) <i>thư mục</i> , kể cả tất cả các thư mục con của nó (-R), cho tất cả mọi người (a)

3. PACKAGE MANAGEMENT

(tìm hiểu apt và dpkg – quản lý trên các distro ubuntu)

3.1. *Một số khái niệm về gói phần mềm*

Trước khi tìm hiểu về quản lý gói phần mềm trong hệ thống linux cần nắm được một số khái niệm sau:

- **Packages:** Thông tin cơ bản nhất về gói phần mềm cài đặt, tập hợp các file của gói phần mềm được cài đặt lên hệ thống. Sau khi cài đặt, hầu hết các gói bao gồm hàng chục hoặc hàng trăm tệp tin, và hệ thống gói theo dõi tất cả. Packages bao gồm thông tin bổ sung hỗ trợ trong các nhiệm vụ tiếp theo của hệ thống quản lý gói.
- **Installed file database:** Hệ thống quản lý phần mềm duy trì một cơ sở dữ liệu về các tệp đã được cài đặt. Nó chứa thông tin về tất cả các file đã cài đặt thông qua hệ thống package, tên của gói mà tệp thuộc về, và liên kết với một số thông tin bổ sung.
- **Dependencies:** Gói phụ thuộc. Thông tin về các gói cần phải cài đặt trước khi cài đặt phần mềm bạn yêu cầu. Ví dụ: apache2 yêu cầu cài thêm gói phụ thuộc ssl-cert. Nếu không cài thêm các gói phụ thuộc, thì phần mềm của bạn có thể sẽ không cài được hoặc có thể bị lỗi khi sử dụng.
- **Checksums:** Mã kiểm soát kiểm tra lại xem gói phần mềm vừa tải về có bị lỗi hay đã bị thay đổi hay chưa.
- **Upgrades and uninstallation:** Bằng cách theo dõi các file và các gói phụ thuộc, hệ thống quản lý gói cho phép dễ dàng cập nhật và dỡ bỏ các gói phần mềm: upgrade hoặc remove gói, và nó sẽ thay thế hoặc xóa đi tất cả các gói chỉ định.
- **Binary package creation:** Công cụ giúp tạo các file nhị phân (được cài đặt trực tiếp) từ source code. Tính năng này giúp bạn có thể tải source code và tạo file nhị phân để biên dịch phần mềm một cách thuận tiện hơn.

3.2. *Install software*

Cài đặt gói phần mềm sử dụng lệnh: **apt-get install <package>**

(Tham khảo thêm một số tùy chọn tại đây:

<http://manpages.ubuntu.com/manpages/xenial/man8/apt-get.8.html>)

Ví dụ: cài đặt apache2 :

```
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~# apt-get install apache2  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
The following additional packages will be installed:  
apache2-bin apache2-data apache2-utils libapr1 libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap liblua  
perl-modules-5.22 rename ssl-cert  
Suggested packages:  
www-browser apache2-doc apache2-suexec-pristine | apache2-suexec-custom perl-doc libterm-readline-gnu-perl  
openssl-blacklist  
The following NEW packages will be installed:  
apache2 apache2-bin apache2-data apache2-utils libapr1 libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-lda  
perl-modules-5.22 rename ssl-cert  
0 upgraded, 14 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.  
Need to get 7,815 kB of archives.  
After this operation, 45.7 MB of additional disk space will be used.  
Do you want to continue? [Y/n]
```

Các gói phụ thuộc

Sử dụng tùy chọn `-y` để auto trả lời yes nếu được hỏi trong quá trình cài đặt. Lưu ý: Nếu trong quá trình cài đặt, có xảy ra lỗi thì sử dụng lệnh `apt-get update -y` để cập nhật hệ thống quản lý phần mềm và cập nhật lại `source.list` của hệ thống.

Trên Ubuntu, các địa chỉ repo cài đặt các gói phần mềm được lưu trong file **`/etc/apt/sources.list`**. tập tin xác định nguồn các kho phần mềm để tải xuống nhằm cài mới hoặc cập nhật hệ thống. Nên để repo gần vị trí của mình để có thể download từ các mirror repo có ở các đất nước của mình.

```

root@ubuntu:/dev# cat /etc/apt/sources.list
#-----#
#                               #
#                               #
#-----#

##### Ubuntu Main Repos
deb http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu/ xenial main restricted universe multiverse
deb-src http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu/ xenial main restricted universe multiverse

##### Ubuntu Update Repos
deb http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu/ xenial-security main restricted universe multiverse
deb http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu/ xenial-updates main restricted universe multiverse
deb http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu/ xenial-proposed main restricted universe multiverse
deb http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu/ xenial-backports main restricted universe multiverse
deb-src http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu/ xenial-security main restricted universe multiverse
deb-src http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu/ xenial-updates main restricted universe multiverse
deb-src http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu/ xenial-proposed main restricted universe multiverse
deb-src http://vn.archive.ubuntu.com/ubuntu/ xenial-backports main restricted universe multiverse

##### Ubuntu Partner Repo
deb http://archive.canonical.com/ubuntu xenial partner
deb-src http://archive.canonical.com/ubuntu xenial partner

root@ubuntu:/dev# _

```

repo miền ở Vietnam

Tự động sinh ra sources.list phù hợp với vị trí của bạn, sinh repo tại đây:

<https://repogen.simplylinux.ch/>

3.3. Kiểm tra các gói phần mềm đã được cài đặt

Sử dụng dpkg để kiểm tra các gói đã cài đặt trên hệ thống:

```

root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~#
root@ubuntu:~# dpkg -l | grep apache2
ii  apache2                2.4.18-2ubuntu3.5
    amd64                Apache HTTP Server
ii  apache2-bin            2.4.18-2ubuntu3.5
    amd64                Apache HTTP Server (modules and other binary files)
ii  apache2-data           2.4.18-2ubuntu3.5
    all                  Apache HTTP Server (common files)
ii  apache2-utils          2.4.18-2ubuntu3.5
    amd64                Apache HTTP Server (utility programs for web servers)
root@ubuntu:~#

```

3.4. Một số lệnh quản lý gói phần mềm

apt-get update: cập nhật danh sách các gói phần mềm căn cứ vào các repo phần mềm có trong file `sources.list`

apt-get upgrade: cập nhật các gói phần mềm đã cài đặt rồi.

apt-cache dumpavail: hiển thị danh sách các gói phần mềm hiện đang có trong `source.list`

Ví dụ: sử dụng kết hợp với **grep** để lọc ra thông tin gói phần mềm `tftpd-hpa` có sẵn trong repo `sources.list` không:

```
root@ubuntu:~#  
root@ubuntu:~# apt-cache dumpavail | grep tftpd-hpa  
Suggests: tftpd-hpa  
Recommends: tftpd | atftpd | tftpd-hpa  
Recommends: fence-agents, powerwake, tftpd-hpa  
Recommends: tftpd-hpa | atftpd | dnsmasq  
Depends: fai-server, fai-doc, isc-dhcp-server, nfs-kernel-server, tftpd-hpa | atftpd, reprepro, xor  
riso, squashfs-tools, binutils, openbsd-inetd | inet-superserver  
Recommends: nfs-kernel-server, isc-dhcp-server, tftpd-hpa | atftpd, openssh-server, openssh-client,  
openbsd-inetd | inet-superserver, libproc-daemon-perl  
Recommends: tftpd | atftpd | tftpd-hpa  
Recommends: nbd-server (>= 1:2.9.25-2), openbsd-inetd | inet-superserver, openssh-server, squashfs-  
tools, tftpd-hpa | atftpd | dnsmasq (>= 2.41)  
Depends: gnome-session | mate-desktop-environment | x-session-manager | x-window-manager, isc-dhcp-  
server | dhcp3-server | dnsmasq, ldm-server, libasound2-plugins, ltspfs, ltsp-server, nbd-server (>  
= 1:2.9.25-2), openbsd-inetd | inet-superserver, openssh-server, squashfs-tools, tftpd-hpa | atftpd  
| dnsmasq (>= 2.41), x11-utils, xauth  
Depends: tftpd-hpa, uec-provisioning-common  
Conflicts: tftpd-hpa  
Depends: tftp-hpa (= 5.2+20150808-lubuntu1.16.04.1), tftpd-hpa (= 5.2+20150808-lubuntu1.16.04.1)  
Package: tftpd-hpa  
Filename: pool/main/t/tftp-hpa/tftpd-hpa_5.2+20150808-lubuntu1.16.04.1_amd64.deb  
Depends: tftp-hpa (= 5.2+20150808-lubuntu1.16.04.1), tftpd-hpa (= 5.2+20150808-lubuntu1.16.04.1)  
Package: tftpd-hpa  
Filename: pool/main/t/tftp-hpa/tftpd-hpa_5.2+20150808-lubuntu1.16.04.1_i386.deb  
root@ubuntu:~#
```

(các phần mềm `.deb` sau khi cài đặt sử dụng `apt-get install` sẽ được cache lại trong thư mục `/var/cache/apt/archives/` ; sử dụng câu lệnh **apt-cache** là đọc thông tin các gói trong thư mục này ra)

apt-cache show <soft> hiển thị mô tả gói phần mềm `soft`.

```

root@ubuntu:/var/cache/apt/archives#
root@ubuntu:/var/cache/apt/archives# apt-cache show apache2
Package: apache2
Architecture: amd64
Version: 2.4.18-2ubuntu3.5
Priority: optional
Section: web
Origin: Ubuntu
Maintainer: Ubuntu Developers <ubuntu-devel-discuss@lists.ubuntu.com>
Original-Maintainer: Debian Apache Maintainers <debian-apache@lists.debian.org>
Bugs: https://bugs.launchpad.net/ubuntu/+filebug
Installed-Size: 489
Provides: httpd, httpd-cgi
Pre-Depends: dpkg (>= 1.17.14)
Depends: lsb-base, procps, perl, mime-support, apache2-bin (= 2.4.18-2ubuntu3.5), apache2-utils (>= 2.4), apache2-data (= 2.4.18-2ubuntu3.5)
Recommends: ssl-cert
Suggests: www-browser, apache2-doc, apache2-suexec-pristine | apache2-suexec-custom, ufw
Conflicts: apache2.2-bin, apache2.2-common
Replaces: apache2.2-bin, apache2.2-common
Filename: pool/main/a/apache2/apache2_2.4.18-2ubuntu3.5_amd64.deb
Size: 86724
MD5sum: 565b2742346ab4883c6743cf409c0fe4
SHA1: 73847bbcc1d553b06d317b431638869ceea24c21
SHA256: 30f1b45926a3cfc04d4d5640951f426e3016b099f36aec80c41c0415fa4cd7a2
Homepage: http://httpd.apache.org/
Description-en: Apache HTTP Server
  The Apache HTTP Server Project's goal is to build a secure, efficient and
  extensible HTTP server as standards-compliant open source software. The
  result has long been the number one web server on the Internet.
.

```

apt-cache depends <soft> liệt kê các gói phần mềm cần thiết cho gói phần mềm soft.

```

root@ubuntu:/var/cache/apt/archives#
root@ubuntu:/var/cache/apt/archives#
root@ubuntu:/var/cache/apt/archives# apt-cache depends apache2
apache2
  PreDepends: dpkg
    dpkg:i386
  Depends: lsb-base
  Depends: procps
    procps:i386
  Depends: perl
  Depends: mime-support
  Depends: apache2-bin
  Depends: apache2-utils
    apache2-utils:i386
  Depends: apache2-data
  Conflicts: <apache2.2-bin>
  Conflicts: <apache2.2-common>
  Recommends: ssl-cert
  Suggests: <www-browser>
    dillo
    edbrowse
    hv3
    lynx:i386
    lynx
    netsurf
    netsurf-fb
    netsurf-gtk
    qupzilla
    uzbl
    chimera2

```

apt-get remove <soft> xóa bỏ phần mềm soft cũng như tất cả các phần mềm phụ thuộc đã cài đặt.


```

root@ubuntu:/var/cache/apt/archives#
root@ubuntu:/var/cache/apt/archives# cd /etc/apache2/
root@ubuntu:/etc/apache2# ls
apache2.conf  conf-enabled  magic          mods-enabled  sites-available
conf-available  envvars      mods-available  ports.conf    sites-enabled
root@ubuntu:/etc/apache2#
root@ubuntu:/etc/apache2#
root@ubuntu:/etc/apache2# ls
apache2.conf  conf-enabled  magic          mods-enabled  sites-available
conf-available  envvars      mods-available  ports.conf    sites-enabled
root@ubuntu:/etc/apache2# apt-get remove apache2
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following packages were automatically installed and are no longer required:
  apache2-bin apache2-data apache2-utils libapr1 libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3
  libaprutil1-ldap liblua5.1-0 ssl-cert
Use 'apt autoremove' to remove them.
The following packages will be REMOVED:
  apache2
0 upgraded, 0 newly installed, 1 to remove and 129 not upgraded.
After this operation, 501 kB disk space will be freed.
Do you want to continue? [Y/n] y
(Reading database ... 90751 files and directories currently installed.)
Removing apache2 (2.4.18-2ubuntu3.5) ...
Processing triggers for man-db (2.7.5-1) ...
Processing triggers for ufw (0.35-0ubuntu2) ...
root@ubuntu:/etc/apache2# ls
apache2.conf  conf-enabled  magic          mods-enabled  sites-available
conf-available  envvars      mods-available  ports.conf    sites-enabled
root@ubuntu:/etc/apache2#

```

apt-get remove --purge <soft> xóa bỏ phần mềm soft và xóa các tệp tin cấu hình của phần mềm soft.

```

root@ubuntu:/etc/apache2#
root@ubuntu:/etc/apache2# apt-get remove --purge apache2
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following packages were automatically installed and are no longer required:
  apache2-bin apache2-data apache2-utils libapr1 libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3
  libaprutil1-ldap liblua5.1-0 ssl-cert
Use 'apt autoremove' to remove them.
The following packages will be REMOVED:
  apache2*
0 upgraded, 0 newly installed, 1 to remove and 129 not upgraded.
After this operation, 0 B of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
(Reading database ... 90703 files and directories currently installed.)
Removing apache2 (2.4.18-2ubuntu3.5) ...
Purging configuration files for apache2 (2.4.18-2ubuntu3.5) ...
dpkg: warning: while removing apache2, directory '/var/www/html' not empty so not removed
root@ubuntu:/etc/apache2# ls
root@ubuntu:/etc/apache2#

```

Đã xóa các file cấu hình của apache2.

apt-get autoclean : xóa bỏ các bản cache của những gói phần mềm không còn nữa. Lệnh này sẽ xóa bỏ các file được cache lại sau khi cài đặt:


```
root@ubuntu:/var/cache/apt/archives#  
root@ubuntu:/var/cache/apt/archives# ls -l | grep apache2  
-rw-r--r-- 1 root root 86724 Sep 20 00:24 apache2_2.4.18-2ubuntu3.5_amd64.deb  
-rw-r--r-- 1 root root 924552 Sep 20 00:24 apache2-bin_2.4.18-2ubuntu3.5_amd64.deb  
-rw-r--r-- 1 root root 161886 Sep 20 00:24 apache2-data_2.4.18-2ubuntu3.5_all.deb  
-rw-r--r-- 1 root root 82258 Sep 20 00:24 apache2-utils_2.4.18-2ubuntu3.5_amd64.deb  
root@ubuntu:/var/cache/apt/archives#  
root@ubuntu:/var/cache/apt/archives# apt-get clean  
root@ubuntu:/var/cache/apt/archives#  
root@ubuntu:/var/cache/apt/archives# ls -l | grep apache2  
root@ubuntu:/var/cache/apt/archives#  
root@ubuntu:/var/cache/apt/archives#
```