

Hệ điều hành mã nguồn mở



GV: ThS. Lê Ngọc Kim Khánh
ThS. Nguyễn Võ Lam Giang

Tổng quan về hệ điều hành Linux

🍎 **Phần 1: Tổng quan về
HDH MNM và HDH Linux**

🍎 **Phần 2: Quá trình khởi
động của HDH Linux**







Phần 1: Tổng quan về HDH MNM và HDH Linux

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

3

Tổng quan về HDH Linux

-  Giới thiệu chung về HDH MNM
-  Lịch sử phát triển của Unix
-  Lịch sử phát triển của Linux
-  Các đặc điểm cơ bản của Linux
-  Kiến trúc Linux
-  Phân biệt Linux và Unix

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

4

4

Giới thiệu chung về HDH MNM

- 🍎 Tất cả mã nguồn của HDH này đều có thể chỉnh sửa, sử dụng, hoặc phân phối lại bởi bất kì ai có nhu cầu.
- 🍎 Gồm: Linux Red hat, Fedora, Debian, Ubuntu...
- 🍎 Sở hữu một cộng đồng phát triển và người dùng khổng lồ hết sức đa dạng.

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

5

5

Đặc điểm nổi bật HDH MNM

- 🍎 Nhanh chóng fix bugs
 - Có vấn đề xảy ra thì sẽ được phát hiện và sửa chữa nhanh hơn do có cộng đồng sử dụng to lớn.
- 🍎 Thích ứng cao
 - Dễ thích hợp với số đông hơn và ít chịu sự chi phối của một nhóm các nhà thiết kế trong một công ty nào đó.

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

6

Đặc điểm nổi bật HDH MNM

🍎 Tùy biến

- Người dùng có thể sử dụng mã nguồn mở và tinh chỉnh để phù hợp với nhu cầu của riêng mình.

🍎 Chi phí

7

Introduction to Linux

UNIX



- 📖 **Unix is a multi-user, multi-tasking operating system.**
- 📖 **You can have many users logged into a system simultaneously, each running many programs.**
- 📖 **It's the kernel's job to keep each process and user separate and to regulate access to system hardware, including cpu, memory, disk and other I/O devices.**

Introduction to Linux

History of UNIX

- First Version was created in Bell Labs in 1969.
- Some of the Bell Labs programmers who had worked on this project, Ken Thompson, Dennis Ritchie, Rudd Canaday, and Doug McIlroy designed and implemented the first version of the Unix File System on a PDP-7 along with a few utilities. It was given the name UNIX by Brian Kernighan.
- 00:00:00 Hours, Jan 1, 1970 is time zero for UNIX. It is also called as epoch.

Introduction to Linux

History of UNIX

- 1973 Unix is re-written mostly in C, a new language developed by Dennis Ritchie.
- Being written in this high-level language greatly decreased the effort needed to port it to new machines.

Introduction to Linux

History of UNIX

- 1977 There were about 500 Unix sites world-wide.
- 1980 BSD 4.1 (Berkeley Software Development)
- 1983 SunOS, BSD 4.2, System V
- 1988 AT&T and Sun Microsystems jointly develop System V Release 4 (SVR4). This later developed into UnixWare and Solaris 2.
- 1991 Linux was originated.

Lịch sử phát triển của Linux

- 🍏 1984: GNU Project và Free Software Foundation:
 - Tạo ra một số công cụ hỗ trợ (utilities) ban đầu cho Unix.
 - Xây dựng GPL – General Public License
- 🍏 1991: Linus Torvalds
 - Xây dựng Unix-like kernel thông qua GPL
 - Thêm một số công cụ hỗ trợ GNU (GNU utilities)
- 🍏 Today:
 - Linux kernel + GNU utilities = complete, open source, Unix-like operating system

Different Distributions of Linux

- 🍎 Red Hat: <http://fedoraproject.org>
- 🍎 CentOS : <http://www.centos.org/>
- 🍎 Ubuntu: <http://www.ubuntu.com>
- 🍎 Mandrake: <http://www.linux-mandrake.org>
- 🍎 Debian: <http://www.debian.org>
- 🍎 Knoppix: <http://www.knoppix.net/>

Linux Distributions

🍎 **Ubuntu**: là phiên bản phổ biến nhất hiện nay.

- Cài đặt rất đơn giản.
- Giao diện khá đẹp mắt.
- Các phần mềm quan trọng được tích hợp

🍎 **Debian**: được xây dựng dựa trên nhân Linux với nhiều công cụ cơ bản của HDH lấy từ dự án GNU.



Linux Distributions

- 🍏 **Fedora Core:** được phát triển bởi Fedora Project và được bảo trợ bởi Red Hat
 - Cài đặt rất đơn giản với giao diện đồ họa.
 - Các phiên bản mới hơn của Fedora có thể được phát hành mỗi 6 hoặc 8 tháng.
- 🍏 **Red Hat Linux:** phiên bản ổn định nhất hiện nay.
 - Chạy ổn định
 - Hỗ trợ các dịch vụ chuyên nghiệp
 - Cung cấp các công cụ quản lý tập trung cho các hệ thống mạng lớn.



1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

15

CentOS (<http://www.centos.org>)

Cent OS's main advantage over RedHat enterprise is the fact that it is free.

Các đặc điểm cơ bản của Linux

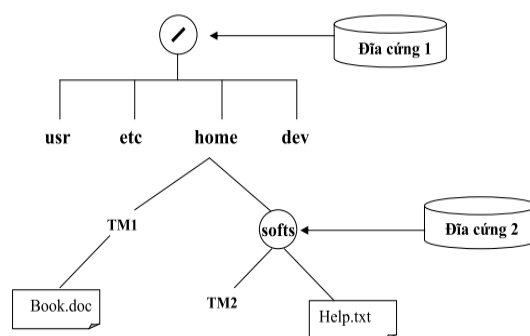
- 🍎 Everything is a file (including hardware)
- 🍎 Small, single-purpose program
- 🍎 Ability to chain programs together to perform complex task
- 🍎 Configuration data stored in text

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

17

Kiến trúc Linux



Thư mục root :

Trong Linux, thư mục gốc (root directory) là thư mục chứa các địa thư mục khác. Đó chính là thư mục cha; các thư mục khác nằm ở cấp thư mục con. Thư mục gốc có một ký hiệu đặc biệt là /, cho biết nó ở cấp trên cùng.

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

18

Kiến trúc Linux

🍎 Cơ bản một hệ thống Linux thường có các thư mục sau :

- **/bin** : Thư mục này chứa các file chương trình thực thi (dạng nhị phân) và file khởi động của hệ thống.
- **/boot** : Các file ảnh (image file) của kernel dùng cho quá trình khởi động thường đặt trong thư mục này.
- **/dev** : Thư mục này chứa các file thiết bị. Ổ đĩa cứng và các phân vùng của bạn cũng là các file như hd1, hda2, đĩa mềm mang tên fd0...
- khi chạy.

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

19

Kiến trúc Linux

- 🍎 **/etc** : Thư mục này chứa các file cấu hình toàn cục của hệ thống. Có thể có nhiều thư mục con trong thư mục này nhưng nhìn chung chúng chứa các file script để khởi động hay phục vụ cho mục đích cấu hình chương trình trước
- 🍎 **/home** : Thư mục này chứa các thư mục con đại diện cho mỗi user khi đăng nhập. nơi đây tựa như ngôi nhà của người dùng. Khi người quản trị tạo tài khoản cho bạn, họ cấp cho bạn một thư mục con trong /home. Bạn hoàn toàn có quyền sao chép, xóa file, tạo thư mục con trong thư mục home của mình mà không ảnh hưởng đến các người dùng khác.
- 🍎 **/lib** : Thư mục này chứa các file thư viện .so hoặc .a. Các thư viện C và các thư viện liên kết động cần cho chương trình khi chạy và cho toàn hệ thống. Thư mục này tương tự thư mục SYSTEM32 của Windows.

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

20

Kiến trúc Linux

- 🍎 **/lost + found** : Khi hệ thống khởi động hoặc khi bạn chạy trình fsck nếu tìm thấy một chuỗi dữ liệu nào bị thất lạc trên đĩa cứng không liên quan đến các tập tin Linux sẽ gộp chúng lại và đặt trong thư mục này để nếu cần bạn có thể đọc và giữ lại dữ liệu bị mất
- 🍎 **/mnt** : Thư mục này chứa các thư mục kết gán tạm thời đến các ổ đĩa hay thiết bị khác. Bạn có thể thấy trong /mnt các thư mục con như cdrom (kết gán đĩa cd) hoặc floppy là thư mục kết gán với đĩa mềm.
- 🍎 **/sbin** : Thư mục này chứa các file hay chương trình thực thi của hệ thống thường chỉ cho phép sử dụng bởi người quản trị.
- 🍎 **/tmp** : thư mục tạm dùng để chứa các file tạm mà chương trình sử dụng chỉ trong quá trình chạy. các file trong thư mục này sẽ được hệ thống dọn dẹp nếu không cần dùng đến nữa.

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

21

Kiến trúc Linux

- 🍎 **/usr** : Thư mục này chứa rất nhiều thư mục con như /usr/bin hay /usr/sbin. Một trong những thư mục con quan trọng trong /usr đó là /usr/local bên trong thư mục local này bạn có đủ các thư mục con tương tự ngoài thư mục gốc như sbin, lib, bin... Nếu bạn nâng cấp hệ thống thì các chương trình bạn cài đặt trong /usr/local vẫn giữ nguyên và bạn không sợ chương trình bị mất mát. Hầu hết các ứng dụng Linux đều thích cài chương trình vào /usr/local. Thư mục này tương tự Program Files trên Windows.
- 🍎 **/var** : Thư mục này chứa các file biến thiên bất thường như các file dữ liệu đột nhiên tăng kích thước trong một thời gian ngắn sau đó lại giảm kích thước xuống còn rất nhỏ. Điển hình là các file dùng làm hàng đợi chứa dữ liệu cần đưa ra máy in hoặc các hàng đợi chứa mail.

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

22

Phân biệt Linux và Unix

UNIX:

- Ra đời từ rất sớm so với Linux.
- Tên chung cho các OS như SCO UNIX, Sun Solaris, HP-UX, IBM AIX,... vì chúng cùng 1 nguồn là UNIX.
- Chạy trên các máy hạng sang, đa phần nhà cung cấp OS sẽ bán kèm luôn phần cứng.
- Close Source.

Linux:

- Ra đời năm 1991 bởi 1 dự án "vừa làm vừa học" của Linus Torvalds
- Có thể chạy trên nhiều phần cứng khác nhau, và thường không đòi phần cứng quá "sang" như UNIX.
- Open Source.

Phần 2: Quá trình khởi động của HDH Linux

Nội dung

- 🍎 Giới thiệu chung
- 🍎 LILO - LInux LOader
- 🍎 GRUB - GRand Unified Bootloader
- 🍎 Trình tự thực hiện quá trình Boot
- 🍎 Cấu hình GRUB

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

25

Giới thiệu chung

- 🍎 Với Windows, người dùng không biết đến quá trình khởi động vì quá trình này trong suốt với họ.
- 🍎 Với Linux, quá trình khởi động là một quá trình phức tạp, hiểu về quá trình khởi động giúp chúng ta:
 - Biết cách hoạt động của HDH
 - Biết cách cấu hình, chỉnh sửa, phục hồi quá trình boot đúng với yêu cầu của mình
 - Biết cách thiết lập môi trường làm việc mới cho các hệ điều hành mở khác

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

26

Giới thiệu chung

🍎 Tiêu biểu cho quá trình khởi động trên Linux là:

- LILO - LInux LOader
- GRUB - GRand Unified Bootloader

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

27

LILO - LInux LOader

🍎 Không được sử dụng phổ biến ngày nay như GRUB vì:

- LILO chỉ hỗ trợ tối đa 16 HDH/máy tính, GRUB không giới hạn số lượng.
- LILO không thể boot thông qua mạng, GRUB có thể
- LILO phải load lại mỗi khi bạn thay đổi file cấu hình, GRUB không cần.
- LILO không hỗ trợ người dùng cấu hình trực tiếp bằng dòng lệnh, người dùng phải chỉnh sửa trực tiếp trong file cấu hình.

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

28

GRUB - GRand Unified Bootloader

- 🍎 GRUB là quá trình boot làm việc tốt trên nhiều hệ điều hành như Linux, DOS, Windows, BSD...
- 🍎 GRUB có cấu hình động, nghĩa là người dùng có thể thay đổi cấu hình của quá trình khởi động ngay trong khi quá trình này đang diễn ra



1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

29

Trình tự thực hiện quá trình Boot

- 🍎 Boot Loader configuration
- 🍎 Kernel initiation
- 🍎 Executing:
 - Filesystem (/etc/rc.d/rc.sysinit)
 - Default services of system (/etc/rc.d/rc and /etc/rc.d/rc?.d)
 - User's services (/etc/rc.d/rc.local)
 - X Display Manager if appropriate

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

30

Boot Loader

- 🍎 Nhiệm vụ của Boot Loader là tải và khởi động hệ điều hành Linux khi máy tính khởi động.
- 🍎 Boot Loader sẽ được thực thi theo **1 trong 2 cách** sau:
 - BIOS sẽ giao quyền điều khiển quá trình khởi động cho IPL (initial Program Loader) trong trường hợp IPL được cài đặt ở MBR (Master Boot Record)
 - BIOS sẽ giao quyền điều khiển quá trình khởi động cho Boot Loader khác (Boot Loader nào có IPL cài đặt)
- 🍎 **Lưu ý: kích thước của IPL không quá 446 bytes**

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

31

Kernel initiation

- 🍎 Quá trình khởi động của nhân gồm các bước sau:
 - Device detection
 - Device driver detection
 - Mounts root filesystem read only
 - Load init process (starting init process: /sbin/init) → **important**

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

32

Init initialization

- 🍎 Quá trình khởi động của Init được gọi thực thi bằng qua câu lệnh **/sbin/init**
- 🍎 Quá trình này chủ yếu là đọc file cấu hình **/etc/inittab** (important file):
 - Init run level
 - Gọi thực thi các script khởi động hệ thống
 - Định nghĩa UPS power fail/ restore
 - spawn getty
 - Load giao diện nếu run level bằng 5
- 🍎 **Lưu ý: init là tiến trình cha của tất cả tiến trình**

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

33

/etc/inittab on CentOS 7

- 🍎 Không còn hỗ trợ

```

# inittab is no longer used when using systemd.
#
# ADDING CONFIGURATION HERE WILL HAVE NO EFFECT ON YOUR SYSTEM.
#
# Ctrl-Alt-Delete is handled by /usr/lib/systemd/system/ctrl-alt-del.target
#
# systemd uses "targets" instead of runlevels. By default, there are two main targets:
#
# multi-user.target: analogous to runlevel 3
# graphical.target: analogous to runlevel 5
#
# To view current default target, run:
# systemctl get-default
#
# To set a default target, run:
# systemctl set-default TARGET.target

```

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

34

Run Level

Runlevel	Description
0	Halt
1	Single-user mode, for maintenance (backups/restores) and repairs
2	Multiuser, with some network services
3	Multiuser, with networking
4	Unused
5	X11, defaults to a GUI login screen; logins bring the user to a GUI desktop, with networking
6	Reboot (never set <code>initdefault</code> in <code>/etc/inittab</code> to this value)

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

35

Run Level on CentOS 7

🔗 https://access.redhat.com/documentation/enus/red_hat_enterprise_linux/7/html/system_administrators_guide/sect-managing_services_with_systemd-targets

Table 9.6. Comparison of SysV Runlevels with systemd Targets

Runlevel	Target Units	Description
0	<code>runlevel0.target</code> , <code>poweroff.target</code>	Shut down and power off the system.
1	<code>runlevel1.target</code> , <code>rescue.target</code>	Set up a rescue shell.
2	<code>runlevel2.target</code> , <code>multi-user.target</code>	Set up a non-graphical multi-user system.
3	<code>runlevel3.target</code> , <code>multi-user.target</code>	Set up a non-graphical multi-user system.
4	<code>runlevel4.target</code> , <code>multi-user.target</code>	Set up a non-graphical multi-user system.
5	<code>runlevel5.target</code> , <code>graphical.target</code>	Set up a graphical multi-user system.
6	<code>runlevel6.target</code> , <code>reboot.target</code>	Shut down and reboot the system.

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

36

Run Level on CentOS 7

Before changing the default runlevel, we have to check out the available targets.

```
# systemctl list-units --type=target
```

The output will look like below.

```
UNIT                                LOAD    ACTIVE SUB    DESCRIPTION
basic.target                        loaded active active Basic System
cryptsetup.target                  loaded active active Encrypted Volumes
getty.target                        loaded active active Login Prompts
graphical.target                   loaded active active Graphical Interface
local-fs-pre.target                loaded active active Local File Systems (Pre)
local-fs.target                    loaded active active Local File Systems
multi-user.target                  loaded active active Multi-User System
network.target                     loaded active active Network
nfs.target                         loaded active active Network File System Server
paths.target                       loaded active active Paths
remote-fs.target                   loaded active active Remote File Systems
slices.target                      loaded active active Slices
sockets.target                     loaded active active Sockets
swap.target                        loaded active active Swap
sysinit.target                     loaded active active System Initialization
timers.target                      loaded active active Timers

LOAD = Reflects whether the unit definition was properly loaded.
ACTIVE = The high-level unit activation state, i.e. generalization of SUB.
SUB = The low-level unit activation state, values depend on unit type.
```

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

37

Cấu hình GRUB

🍏 File cấu hình GRUB: **/etc/grub.conf**
(**/boot/grub/grub.conf**):

- **default=0** : khởi động HDH Linux
- **timeout=5** : thời gian chờ cho user chọn HDH cần khởi động
- **hiddenmenu** GRUB options được che dấu, thay bằng câu thông báo "Bootting Red Hat Enterprise Linux Server (2.6.18-8.el5) in 4 seconds..."
- **password --md5**: bảo vệ grub bằng password, password được tạo bằng lệnh: **grub-md5-crypt**

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

38

Cấu hình GRUB trên CentOS 7

🍏 File /etc/default/grub hay /boot/grub2/grub.cfg

```
GRUB_TIMEOUT=5
GRUB_DISTRIBUTOR="$(sed 's, release .*$,g' /etc/system-release)"
GRUB_DEFAULT=saved
GRUB_DISABLE_SUBMENU=true
GRUB_TERMINAL_OUTPUT="console"
GRUB_CMDLINE_LINUX="crashkernel=auto rd.lvm.lv=centos/root rd.lvm.lv=centos/swap
rhgb quiet"
GRUB_DISABLE_RECOVERY="true"
```

"/etc/default/grub" 7L, 279C

1/24/18

Lê Ngọc Kim Khánh

39

Cấu hình GRUB trên CentOS 7

Kernel options that are common to each entry are defined on the **GRUB_CMDLINE_LINUX** line. For example, if you like to see the full detailed boot messages, delete **rhgb quiet**. If you like to see the standard boot messages, just delete **rhgb**. Changes to the setting is made effective by executing the following command:

```
[root@host ~]# grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg
Generating grub configuration file ...
Found linux image: /boot/vmlinuz-3.10.0-229.14.1.el7.x86_64
Found initrd image: /boot/initramfs-3.10.0-229.14.1.el7.x86_64.img
Found linux image: /boot/vmlinuz-3.10.0-229.4.2.el7.x86_64
Found initrd image: /boot/initramfs-3.10.0-229.4.2.el7.x86_64.img
Found linux image: /boot/vmlinuz-3.10.0-229.el7.x86_64
Found initrd image: /boot/initramfs-3.10.0-229.el7.x86_64.img
Found linux image: /boot/vmlinuz-0-rescue-605f01abef434fb98dd1309e774b72ba
Found initrd image: /boot/initramfs-0-rescue-605f01abef434fb98dd1309e774b72ba.img
done
```

40

Booting Process

```
Booting 'Red Hat Enterprise Linux Server (2.6.18-8.el5)'
root (hd0,0)
  Filesystem type is ext2fs, partition type 0x83
kernel /vmlinuz-2.6.18-8.el5 ro root=LABEL=/ rhgb quiet
  [Linux-bzImage, setup=0x1e00, size=0x1ad0541]
initrd /initrd-2.6.18-8.el5.img
  [Linux-initrd @ 0x37e7b000, 0x17409f bytes]

Red Hat nash version 5.1.19.6 starting
_
```

Kernel Initialization trong GRUB

🍎 root (hd0,4) kernel /vmlinuz-2.6.18-1.EL

🍎 ro root=LABEL=/ rhgb quiet

→ *Mounts root filesystem read only*

🍎 initrd /initrd-2.6.18-1.EL.img

→ *Load init process*



Tóm tắt

