



TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG
BỘ MÔN MẠNG MÁY TÍNH & TRUYỀN THÔNG

Tiến trình khởi động Linux

Trình bày: TS. NGÔ BÁ HÙNG
Email: nbhung@cit.ctu.edu.vn

Khởi động (booting)

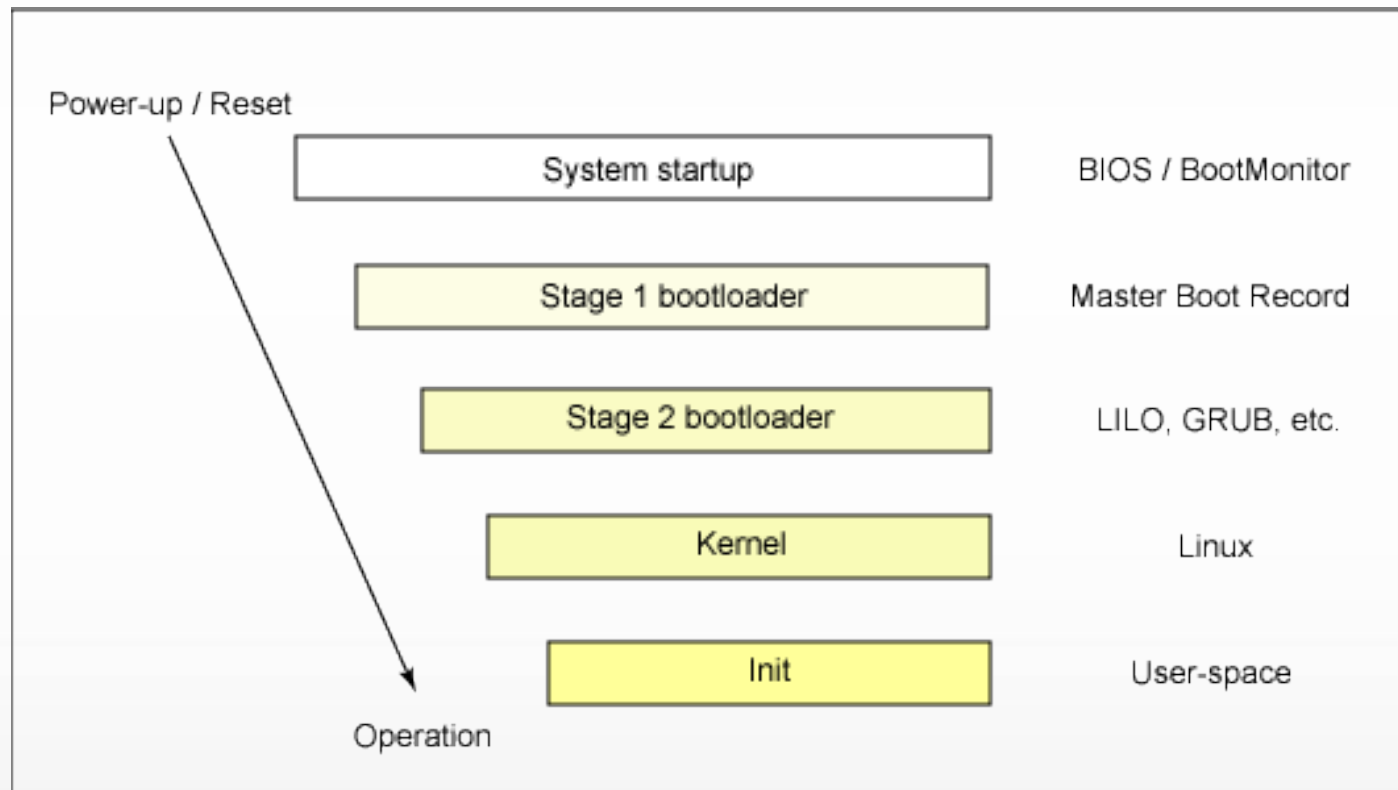
- Là tiến trình nạp các chương trình môi (bootstrapping) để khởi động một hệ điều hành khi người dùng bật/khởi động lại một máy tính
- Bao gồm một chuỗi các thao tác mà máy tính phải thực hiện để nạp một hệ điều hành khi máy tính được bật hoặc khởi động lại

Tiến trình khởi động máy tính

1. Bật máy tính
2. CPU nhảy đến địa chỉ của BIOS (0xFFFF0)
3. BIOS chạy chương trình POST (Power-On Self Test)
4. BIOS tìm các thiết bị có thể khởi động
5. Nạp và thực thi chương trình khởi động chứa trong cung khởi động (boot sector), đối với đĩa cứng là MBR (Master Boot Record)
6. Nạp hệ điều hành

Tiến trình khởi động Linux

- Các chương trình liên quan trong tiến trình khởi động



BIOS (Basic Input/Output System)

- Là chương trình được nạp sẵn trong một EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) trên mainboard máy tính
- Được thực thi đầu tiên khi khởi động máy tính
- Nhận tham số thông qua giao diện CMOS



BIOS on board



BIOS on screen

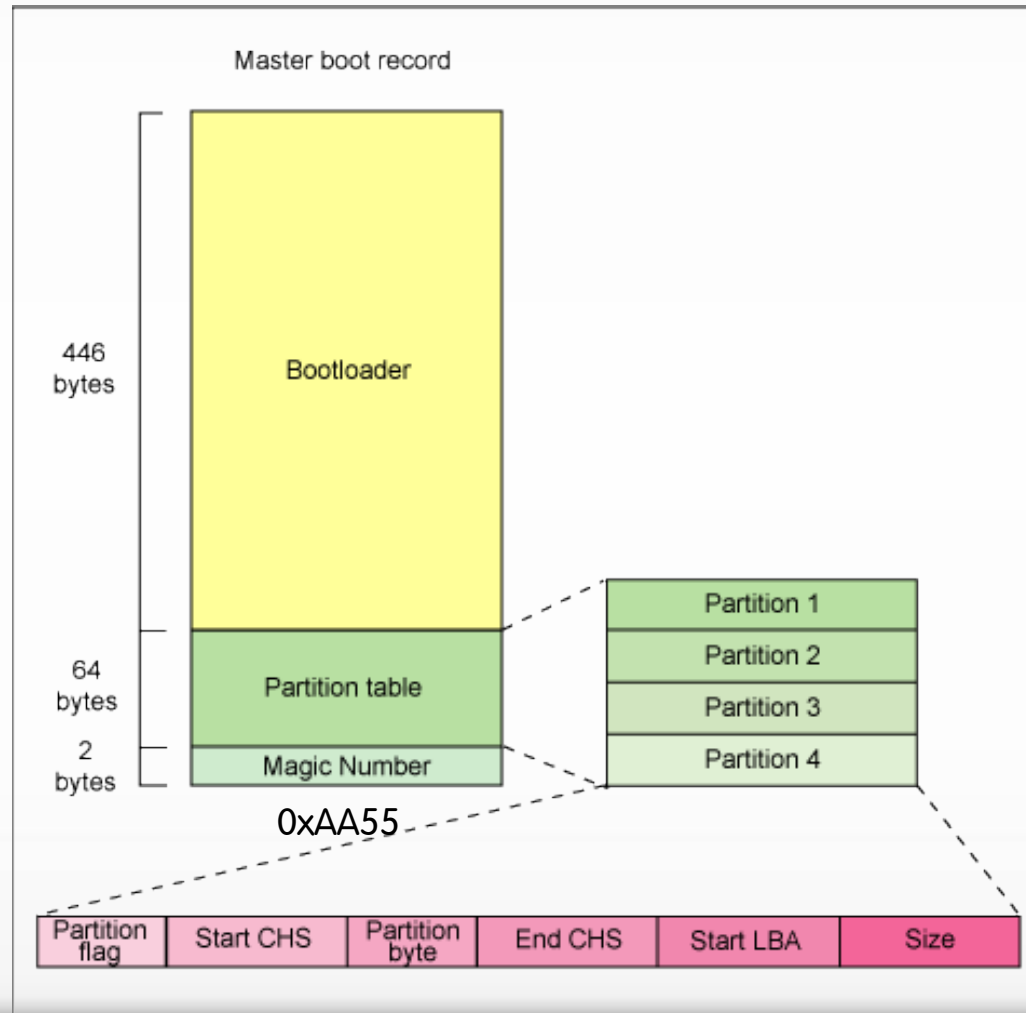
BIOS (Basic Input/Output System)

- Thực hiện 4 chức năng chính
 - Thực hiện quá trình tự kiểm tra (POST) để xem các thiết bị thiết yếu nhất có trong trạng thái sẵn sàng sử dụng không
 - Các thiết bị ngoại vi được khởi động
 - Tìm hệ điều hành trên các phương tiện lưu trữ vào cấu hình được thiết đặt trong CMOS
 - Khi đã tìm thấy một cung khởi động (boot sector) hợp lệ, copy nó vào RAM và thực thi

MBR (Master Boot Record)

- Là cung đầu tiên trên đĩa cứng (sector 1 cylinder 0, head 0)
- Có kích thước 512 bytes
- Chứa bộ nạp chương trình khởi động (Boot loader)
- Được nạp vào RAM bởi BIOS và sau đó chiếm quyền điều khiển máy tính
- Có thể xem trên Linux bằng các lệnh
 - `dd if=/dev/hda of=mbr.bin bs=512 count=1`
 - `od -xa mbr.bin`

MBR (Master Boot Record)



Boot loader

- Là chương trình chứa trong MBR để nạp kernel của một hệ điều hành điều khiển máy tính
- Có nhiều Boot loader
 - MS-DOS boot loader: mặc định trên các đĩa cứng
 - GRUB và LILO: dùng phổ biến cho các máy Linux
 - NTLDR: Windows NT, 2000, ...
 - Bootman, NTLDR, XOSL , BootX ,loadlin, Gujin, Boot Camp, Syslinux, GAG ,...

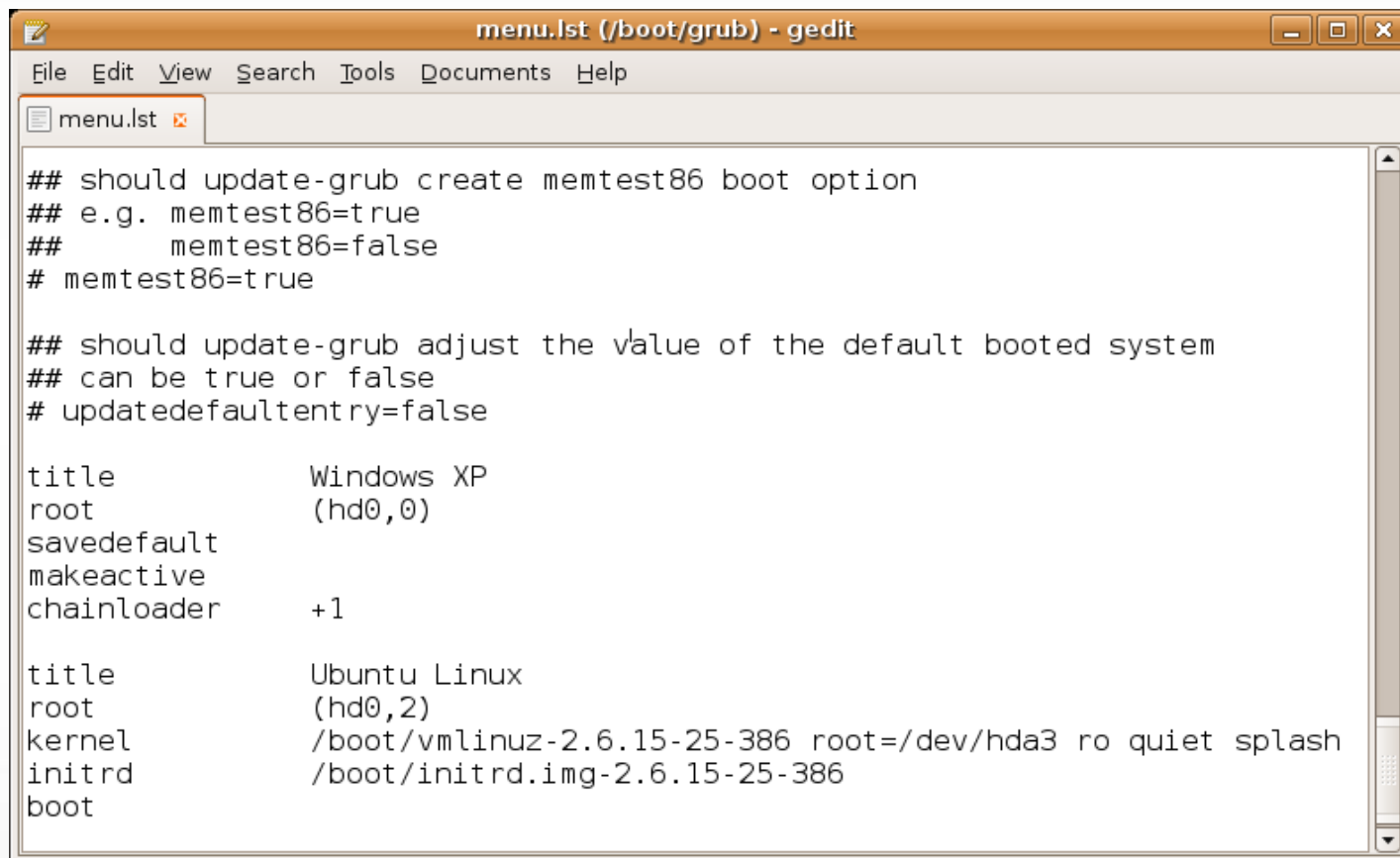
GRUB: GRand Unified Bootloader

- Một bộ nạp hệ điều hành chuẩn độc lập hệ điều hành
- Gói phần mềm khởi động đa hệ điều hành phát hành từ dự án GNU
- Giao diện dòng lệnh linh hoạt
- Truy cập được nhiều hệ thống tập tin
- Hỗ trợ nhiều dạng tập tin thực thi
- Hỗ trợ hệ thống không đĩa cứng
- Tải hệ điều hành từ mạng
- ...

Tiến trình khởi động với GRUB

1. BIOS tìm thiết bị có thể khởi động (đĩa cứng) và chuyển quyền điều khiển cho boot loader trong MBR
2. MBR chứa mã thực thi giai đoạn 1 của GRUB với nhiệm vụ load giai đoạn kế tiếp (1,5) của GRUB
3. Giai đoạn 1,5 của GRUB nằm ở 30 kilobytes tiếp ngay sau MBR sẽ nạp tiếp giai đoạn 2 của GRUB
4. Giai đoạn 2 của GRUB nhận điều khiển máy tính và hiển thị boot menu để người dùng chọn hệ điều hành khởi động cho máy tính
5. GRUB nạp kernel của hệ điều hành được chọn (hoặc mặc định) và chuyển quyền điều khiển máy tính cho hệ điều hành

Tập tin cấu hình của GRUB



The screenshot shows a gedit window titled "menu.lst (/boot/grub) - gedit". The window contains the following text:

```
## should update-grub create memtest86 boot option
## e.g. memtest86=true
##      memtest86=false
# memtest86=true

## should update-grub adjust the value of the default booted system
## can be true or false
# updatedefaultentry=false

title          Windows XP
root            (hd0,0)
savedefault
makeactive
chainloader     +1

title          Ubuntu Linux
root            (hd0,2)
kernel          /boot/vmlinuz-2.6.15-25-386 root=/dev/hda3 ro quiet splash
initrd          /boot/initrd.img-2.6.15-25-386
boot
```

Hạt nhân hệ điều hành (Kernel)

- Là thành phần cốt lõi nhất trong một hệ điều hành
- Quản lý tài nguyên trên máy tính và sự giao tiếp giữa các thành phần phần mềm và phần cứng
- Được lưu trong bộ nhớ cho đến khi tắt máy
- Cần phải có kích thước nhỏ
- Được nén lại thành một tập tin ảnh (kernel image)
 - /boot/vmlinuz-2.6.x: Mount trên đĩa cứng
 - /boot/initrd.img-2.6.x: Mount trên RamDisk

Tiến trình khởi động của Kernel

- Khởi tạo các thiết bị ngoại vi
- Chuyển CPU từ Real mode sang Protected Mode
- Giải nén kernel
- Gọi thực thi hàm `start_kernel()` với `PID = 0`
- Khởi động tiến trình đầu tiên `init()` với `PID = 1`

Init process

- Là tiến trình được kernel tạo ra trước nhất
- Là cha/gốc của tất cả các tiến trình còn lại trên Linux
- Có nhiệm vụ khởi tạo các tiến trình khác được mô tả trong tập tin `/etc/inittab`
- Dựa trên mức độ thực thi (run level):
 - Trạng thái của máy tính tương ứng với một tập các tiến trình đang được thực thi nào đó
 - Có giá trị từ 0-6
- `/etc/inittab` mô tả các tiến trình mà init cần thực thi tương ứng với mỗi run level

Runlevels

Runlevel	Scripts được thực thi	Trạng thái máy tính
0	/etc/rc.d/rc0.d/	shutdown/halt system
1	/etc/rc.d/rc1.d/	Single user mode
2	/etc/rc.d/rc2.d/	Multiuser with no network services exported
3	/etc/rc.d/rc3.d/	Default text/console only start. Full multiuser
4	/etc/rc.d/rc4.d/	Reserved for local use. Also X-windows (Slackware/BSD)
5	/etc/rc.d/rc5.d/	XDM X-windows GUI mode (Redhat/System V)
6	/etc/rc.d/rc6.d/	Reboot
s or S		Single user/Maintenance mode (Slackware)
M		Multiuser mode (Slackware)

Init - Ubuntu

- Tập tin `/etc/inittab` thay bằng `/etc/init.d/rcS`
- `rcS` thực thi `/etc/init.d/rc S`
- `rc` tìm và thực thi các script trong thư mục `/etc/rcN`
 - Liên kết đến các tập tin trong thư mục `/etc/init.d`
- Quy tắc đặt tên trong `/etc/rcN`
 - **S**xyFunctionName hoặc **K**xyFunctionName
 - S: Start; K: Kill; Script K thực thi trước script S
 - xy: Thứ tự thực hiện

Tài liệu tham khảo

- http://www.linuxhomenetworking.com/wiki/index.php/Quick_HOWTO_:_Ch07_:_The_Linux_Boot_Process
- <http://www.ibm.com/developerworks/linux/library/l-linuxboot/>
- <http://www.thegeekstuff.com/2011/02/linux-boot-process/>
- <http://www.cs.sfu.ca/CC/471/tront/otherInfo/boot.pdf>
- <http://free-7.blogspot.com/2010/10/linux-boot-process.html>
<http://www.ibm.com/developerworks/linux/library/l-initrd.html>
- <http://www.yolinux.com/TUTORIALS/LinuxTutorialInitProcess.html>
- <http://www.zdnetasia.com/linux-101-get-control-with-secure-service-management-39375848.htm>
- <http://www.linuxlinks.com/article/201202180625569/BootUtilities.html>