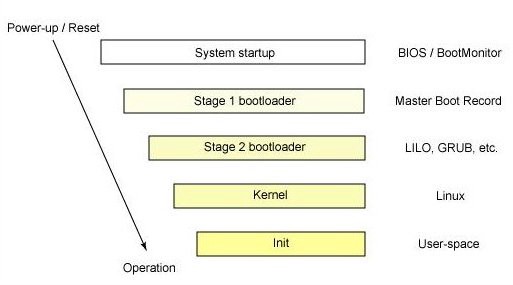
**Quá trình boot máy tính**



Quá trình boot máy Linux

Chúng ta sẽ cùng tìm hiểu về quá trình khởi động của một máy tính. Từ lúc bạn nhấn nút nguồn để bật máy tính lên cho tới khi bạn có thể sử dụng máy tính để thực hiện các công việc của mình. Quá trình này chỉ diễn ra trong vòng vài ba phút (hoặc ít hơn) nhưng đằng sau đó là cả một quy trình xử lý và tính toán phức tạp.

Việc hiểu được các bước trong quá trình khởi động máy có thể giúp bạn phần nào trong việc xác định và khắc phục các sự cố liên quan tới hoạt động khởi động của máy tính. Xin các bạn lưu ý rằng, những mô tả trong bài viết này chỉ ở mức khái quát chung, không thật sự đi sâu vào từng tiểu tiết xảy ra ở từng giai đoạn khởi động.

ở đây mình dùng hệ điều hành Linux cho nên có 1 số quy trình có thêm ở trong này dành cho Linux, và quy trình nào là quy trình của Linux thì mình sẽ có chú thích phía dưới.

trước khi vào vấn đề, mình giải thích 1 số thuật ngữ sau trong máy tính để mọi người có thể hiểu thêm

*BIOS: một phần mềm được cài đặt sẵn (embedded) vào các chíp PROM, EPROM hay bộ nhớ flash nằm trên bo mạch chủ*

*Sector: là đơn vị nhỏ nhất trên ổ cứng, có 4 giá trị, giao động từ 512-4096 byte*

*Boot Sector: chương trình khởi động Hệ Điều Hành ( chỉ là 1 đoạn mã ngắn, gọi là mã khởi động Boot Code ) được đặt ở 1 sector , gọi là Boot Sector . Mỗi phân vùng trên ổ cứng đều có 1 boot sector được đặt ở đầu phân vùng*

*Boot Code: ở mỗi phân vùng là khác nhau và do mỗi Hệ Điều Hành sử dụng phân vùng tự cài đặt khác nhau, cho nên boot code này không thể quy định chung được*

1 ví dụ về boot code cho dễ hiểu nhé

Đối với HĐH Windows , Nó qui ước tên 1 phân vùng được gọi là 1 ổ đĩa , Kí hiệu là : B , C , … .Ví dụ : Windows thường đặt tên cho phân vùng cài đặt HĐH của nó là ổ đĩa C . Win chỉ cài được trên Phân vùng Chính ( Primary Partition ) và sử dụng duy nhất 1 phân vùng để cài đặt HĐH .

HĐH Linux có thể cài được trên Primary Partition và Logical Partition

Nào, bắt đầu tìm hiểu thôi

**(1) Power-on:**

BIOS là chương trình được chạy đầu tiên khi bạn nhấn nút nguồn hoặc nút reset trên máy tính của mình. BIOS thực hiện một công việc gọi là POST (Power-on Self-test) nhằm kiểm tra thông số và trạng thái của các phần cứng máy tính khác như bộ nhớ, CPU, thiết bị lưu trữ, card mạng… Đồng thời, BIOS cũng cho phép bạn thay đổi các thiết lập, cấu hình của nó (tùy từng máy mà bạn nhấn phím F2, Delete, F10,… để vào giao diện cài đặt cho BIOS).

Nếu quá trình POST kết thúc thành công (tức, các phần cứng ở trạng thái tốt, BIOS không phát hiện ra các trục trặc nào), thì sau đó BIOS sẽ cố gắng tìm kiếm và khởi chạy (boot) một hệ điều hành được chứa trong các thiết bị lưu trữ như ổ cứng, CD/DVD, USB…. Thứ tự tìm kiếm có thể được thay đổi bởi người dùng.

**(2) Master Boot Record (MBR):**

MBR ( Master Boot Record ) là sector đầu tiên của ổ cứng , không thuộc phân vùng nào cả , lại không phải là Boot Sector

. Như đã kể ra ở bước 1, sau khi BIOS của MainBoard thực hiện thao tác Kiểm tra thiết bị phần cứng thì BIOS tìm Đoạn Mã khởi động Hệ Điều Hành ( HĐH ) . Nếu ta chọn khởi động từ ổ cứng , BIOS sẽ tìm đến MBR trước để nạp tiếp chương tình khởi động cho máy

. Tuy nhiên , MBR chưa thật sự nạp HĐH . Boot Code trong MBR sẽ xác định trong hiện tại : ổ cứng có chứa bao nhiêu Partition , có bao nhiêu HĐH , HĐH nào chiếm giữ phân vùng đó . Mỗi Phân vùng có 1 cờ hiệu ( Flag ) cho biết phân vùng có được ưu tiên kích hoạt (Active) khi khởi động hay không (gọi là cờ boot)

Đối với cờ Boot ( ưu tiên khởi động ) , nếu “cắm cờ” ở phân vùng nào thì khi khởi động , MBR sẽ nạp Boot Code của phân vùng đó để khởi động HĐH tương ứng của nó . Cờ Boot chỉ được kích hoạt ở 1 phân vùng duy nhất . Chỉ có Phân vùng Chính hoặc Phân vùng Mở Rộng mới Active được , phân vùng logic không có khả năng đánh dấu kích hoạt , tức là không Active được (Đoạn này cũng hơi khó hiểu 1 chút đúng không, bước sau thì các bạn sẽ rõ hơn nhiều nhé

Sector đầu tiên (được đánh số 0) của một thiết bị lưu trữ dữ liệu được gọi là MBR, thường sector 0 này có kích thước là 512-byte. Sau khi BIOS xác định được thiết bị lưu trữ nào sẽ được ưu tiên để tìm kiếm đầu tiên thì thực chất BIOS sẽ đọc trong MBR của thiết bị này để nạp vào bộ nhớ một chương trình rất nhỏ (dưới 512-byte). Chương trình nhỏ này sẽ định vị và khởi động boot loader — đây là chương trình chịu trách nhiệm cho việc tìm và nạp nhân/kernel của hệ điều hành.

Chú ý, hệ điều hành sẽ được nạp bởi boot loader không nhất thiết phải nằm chung thiết bị lưu trữ với boot loader đó (những năm trước đây có thể bạn đã từng nghe tới đĩa mềm khởi động, thực ra chúng chỉ chứa boot loader mà thôi.)

**(3) Boot loader:**

Có 2 bootloader phổ biến trên Linux là GRUB và LILO (tiền thân của GRUB). Cả 2 chương trình này đều có chung mục đích: cho phép bạn lựa chọn một trong các hệ điều hành có trên máy tính để khởi động, sau đó chúng sẽ nạp kernel của hệ điều hành đó vào bộ nhớ và chuyển quyền điều khiển máy tính cho kernel này.

GRUB hay LILO đều có thể khởi động cho cả Linux và Windows, nhưng ngược lại các bootloader trên Windows như (NTLDR, BOOTMGR) thì không hỗ trợ khởi động cho các hệ điều hành Linux. Trong thế giới Linux, các bootloader cũng có thể nạp thêm các ramdisk hoặc các INITRD, lát nữa chúng ta sẽ nói thêm về chúng.

nhiệm vụ của Boot Loader thì sẽ dễ hiểu hơn đối với các bạn sử dụng máy có nhiều hệ điều hành. Khi chúng ta mở máy lên, chương trình bootloader này cho ta 30s để chọn hệ điều hành mình muốn chạy. Khi chúng ta chọn 1 hệ điều hành, phân vùng của hệ điều hành sẽ được cắm 1 cái flag (hay còn gọi là cờ boot) để MBR tìm đến phân vùng đó mà nạp boot code lên

*Nếu chúng ta chọn Window để khởi động thì*  
MBR chuyển điều khiển đến đoạn code trong NTLDR. Sau đó NTLDR chuyển vào mode 32 bit(Chú ý rằng 1 bộ xử lý của Intel luôn khởi động vào mode 16 bit).Sau đó nó load 1 bản sao đặc biệt của các file hệ thống I/O và đọc chúng trong file boot.ini. File boot.ini có thông tin về mỗi hệ điều hành cần khởi động

**(4) Hệ điều hành được nạp và khởi chạy:**  
*Đối với Linux:*  
bootloader nạp một phiên bản dạng nén của Linux kernel, và ngay lập tức nó tự giải nén và tự cài đặt mình lên đỉnh bộ nhớ hệ thống — nơi mà nó sẽ nằm ở đó cho tới khi bạn tắt máy.

*Đối với Window:*

Theo sau sự kiểm tra của file NTDETECT,file NTLDR load và khởi tạo các nhân Windows, load các services, và bắt đầu Windows

Khi các nhân đã được load xong, HAL(Hardware Abstraction Layer) cũng được load,nó được sử dụng để quản lý các thiết bị phần cứng.Kế đến các khóa trong registry HKEY\_LOCAL\_MACHINE\\_System cũng được load vào bộ nhớ. Windows sẽ quét registry để tìm tất cả các drivers bắt đầu với giá trị 0,bao gồm những drivers sẽ được load và khởi tạo vào lúc khởi động. Sau khi các nhân sẽ được khởi tạo, các bạn sẽ nhìn thấy màn hình chào đón chuyển đến khung nền đen. Tại đây ,hệ thống sẽ quét lại lần nữa registry và tìm tất cả các driver cần được load trong gia đoạn khởi động nhân

**(5) Các script trong (các) INITRD được thực thi: (quy trình của Linux)**

Tại bước 3, mình đã đề cập tới các ram disk nhưng đã không giải thích nó là gì. Giờ thì mình sẽ giải thích nó. Một vấn đề mà những người viết các bản Linux đa mục đích phải đối mặt là: không thể nào đoán trước được chính xác cấu trúc máy tính của người sẽ sử dụng bản Linux của họ… Máy tính của người dùng có những thành phần linh kiện nào?

Các INITRD cung cấp một giải pháp: một tập các chương trình nhỏ sẽ được thực thi khi kernel vừa mới được khởi chạy. Các chương trình nhỏ này sẽ dò quét phần cứng của hệ thống và xác định xem kernel cần được hỗ trợ thêm những gì để có thể quản lý được các phần cứng đó. Chương trình INITRD có thể nạp thêm vào kernel các module bổ trợ. Khi chương trình INITRD kết thúc thì quá trình khởi động Linux sẽ tiếp diễn.

**(6) Chương trình init được thực thi: (quy trình của Linux)**

Khi kernel được khởi chạy xong, nó triệu gọi duy nhất một chương trình tên là init. Tiến trình này có PID (process ID) =1, init là cha của tất cả các tiến trình khác mà có trên hệ thống Linux này. Do tính chất cực kỳ quan trọng này mà init sẽ không bao giờ bị chết (khi sử dụng lệnh kill) và không được phép chết!

Sau đó, init sẽ xem trong file /etc/inittab để biết được nó cần làm gì tiếp theo như: dựa vào runlevel mặc định để thực thi các script khởi động (initscript) tương ứng trong thư mục /etc/rc.d.

Nhân đây, một trong các vấn đề phổ biến thường xảy ra với một hệ thống Linux mới cài đặt (hoặc mới được cập nhật) là kernel không thể tìm thấy init. Một thông báo khó hiểu được đưa ra là kernel panic — not syncing. Nguyên nhân chủ yếu là sự thiết sót tham số root= khi bạn cấu hình cho bootloader. Kernel cũng có thể “than phiền” với ai đó mà cố gắng để tiêu diệt tiến trình init.

**(7) Các initscript được thực thi dựa trên runlevel được chọn: (quy trình của Linux)**

Nếu bạn kiểm tra trong file /etc/inittab, bạn sẽ thấy nó bao gồm hầu hết các đặc tả, chỉ dẫn để chạy các chương trình nào đó. Các script có tên bắt đầu bằng ký tự S sẽ được thực thi, bằng cách này, init sẽ khởi động tất cả các hệ thống con (subsystem) hoặc các dịch vụ (deamon) để tạo thành một hệ thống Linux hoạt động hoàn chỉnh.

Tại thời điểm này, về cơ bản Linux đã khởi động xong, init cũng hoàn thành vai trò của mình: tạm thời nó sẽ “ngủ” (ở trạng thái chờ đợi) cho tới khi có chương trình nào đó bị chết hoặc cần được khởi động lại. Tất cả các hoạt động của hệ thống bây giờ sẽ được thực hiện bởi các deamon khác nhau.

**(8) Đăng nhập với giao diện đồ họa:**  
*Đối với Linux*  
Subsystem cuối cùng được init khởi động lên là X Window (còn có các tên gọi khác là X.Org, Xorg, hay đơn giản là X), đây là một hệ thống cung cấp giao diện đồ họa người dùng (GUI) của Linux. Một thành phần của X được gọi là XDM đưa ra cho bạn màn hình đăng nhập dạng GUI.

Tuy nhiên, do XDM chưa thực sự thân thiện với người dùng nên hiện nay XDM được thay thế bằng GDM (nằm trong gói GNOME), KDM (nằm trong gói KDE) hoặc Entrance (nằm trong gói Enlightenment).

*Đối với Window*  
Từ lúc này Windows bắt đầu nhiều thành phần của hệ thống và các thành phần do user cài đặt. Mỗi thành phần này đọc thông tin từ registry và thực thi nhiều công việc khác nhau.Trong giai đoạn cuối,chương trình quản lý user logon, WinLogon, bắt đầu. WinLogon cho phép người sử dụng log on và sử dụng Window.

**(9) Khi bạn hoặc ai đó đăng nhập thành công vào hệ thống:**  
*Đối với máy Linux:*  
một chương trình shell (có thể là bash, sh, csh…) sẽ được bắt đầu. Tất cả các chương trình mà bạn chạy và mọi thao tác khác mà bạn thực hiện trong suốt phiên làm việc sẽ được thực hiện bởi shell đó hoặc bởi chương trình khác mà được shell khởi động.

Khi bạn đăng xuất, shell đó và tất cả các tiến trình con của nó sẽ bị kết thúc. Sau đó init (hoặc XDM/GDM/KDM/Entrance) sẽ “thức tỉnh” và bắt đầu một lời nhắc nhở đăng nhập mới.