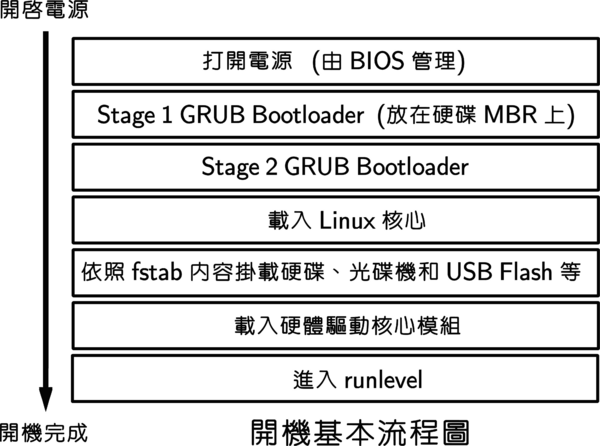
<https://www.dbtsai.com/linux/index.php?title=6.10_-_Ch13_%E6%B7%B1%E5%85%A5%E7%9E%AD%E8%A7%A3Ubuntu%E7%B3%BB%E7%B5%B1&variant=zh-tw>

## 開機流程

基本上所有的Linux發行版開機流程都差不多，有些差異的地方可能是設定檔放置位置不同，所者管理的工具程式不一樣。不過大體上觀念是一樣的，所以這裡弄懂的話，以後要學習別種Linux發行版也是很容易的。  
當電腦電源開啟時，系統會把控制權全部交給BIOS，而BIOS會開始對硬體作檢查並且初始化。接下來BIOS會去找硬碟的MBR(Master Boot Record)磁區的開機程式，並且去執行它！由於MBR的大小有512 bytes，在今天的複雜應用無法在小小的MBR放上完整的bootloader開機程式，所以在Linux上最常用的bootloader GRUB就拆成stage 1和stage 2，其中的stage 1就放在MBR上。當stage 1上的bootloader從BIOS取得控制權後，它會先驅動硬碟，接下來從硬碟內找到stage 2的程式，並執行stage 2的bootloader。  
Stage 2的bootloader執行後，會先找 /boot/grub/menu.lst去取得可用的核心和系統。接下來顯示並讓我們選擇使用的核心或者改成從Windows XP開機的選單。若讀者選擇啟動Linux的話，它會依照menu.lst內的核心檔案位置去載入該核心映像檔，接下來該核心會開始初始化硬體並依照fstab把該掛載的硬碟或者光碟機等檔案設備掛載進來。  
為了減少核心大小，有一些硬體驅動程式會編成模組而不會全部塞到核心裡面。此時系統還有一些額外的硬體還沒有驅動，所以核心就會把這些硬體所需要的模組裝起來。最後核心會執行 /sbin/init這個程式，這個程式會讀取 /etc/inittab裡面的設定，並且進入runlevel，跑完這些script後，系統已經正式的開機完成了。



## 圖13.1

## fstab開機磁碟掛載與UUID新架構

fstab是一個開機的時候核心應該要掛載哪些硬碟分割區或光碟等等的設定檔。例如我們開機後想要把hda1掛載到 /，hda2掛載到 /home就是把設定寫到這個檔案。傳統上我們會在 /etc/fstab裡面直接指定hdaX掛載到某個目錄底下。

### 為何引入UUID與新的管理方式

以前設定fstab的時候，大致上如以下範例的內容一樣。在該設定檔中，第一個欄位代表了某個磁碟裝置，第二個欄位代表了該設備將要被掛載到的位置，第三個欄位代表該分割區或裝置所使用的檔案格式。最後在加上一些掛載參數和是否開機時要fsck檢驗和備份時要不要dump到。  
**傳統的 /etc/fstab設定檔：**

# <檔案系統> <掛載點> <格式> <參數> <dump> <pass>

/dev/hda4 / reiserfs defaults 0 1

/dev/hda3 /boot ext3 defaults 0 2

/dev/hda6 /home reiserfs defaults 0 2

/dev/hda5 none swap sw 0 0

/dev/hdc /media/cdrom0 udf,iso9660 user,noauto 0 0

檔案系統的設備是SCSI或SATA時，設備代號是sdX，會照順序排列下去。當有設備出現問題時，使用者或許會先把它拔掉，使設備代號順序不會有空缺，由後面的遞補，此時fstab裡的設定就會和實際硬體的設備位置不一樣，導致系統無法開機。為了解決這種問題，Ubuntu Edgy開始引入了UUID的功能，它會在每個分割區和硬碟產生一個唯一的識別碼，所以在fstab裡面不再使用 /dev/hdaX來指定裝置，而是使用該裝置的UUID當成裝置代號，當然使用傳統的方式也是可以被允許的，而預設安裝好後是採用UUID的方式。IDE硬碟不會遇到這種問題，畢竟每一個IDE插槽都對應到個別的代號。

**在edgy引入UUID的 /etc/fstab：**

# <檔案系統> <掛載點> <格式> <參數> <dump> <pass>

# 取代原本的hda4

UUID=956cab3e-a68b-45c0-9350-7f0da4810e02 / reiserfs defaults 0 1

# 取代原本的hda3

UUID=633055b1-7736-42ad-a73d-8e1f59b6737a /boot ext3 defaults 0 2

# 取代原本的hda6

UUID=9bd96654-3ac0-4027-9724-d6219fa17f82 /home reiserfs defaults 0 2

# 取代原本的hda5

UUID=af7a979a-a383-441c-a865-9efab61b8cce none swap sw 0 0

所以在Ubuntu edgy以後，使用者可以採用新的設定方式，或者傳統的明確指定方式。當然在SCSI介面的硬碟中，筆者建議還是採用UUID的設定方法。

## Runlevel原理和設定

Linux採用SysV的管理模式，把開機要啟動的服務建立軟連結到/etc/rcX.d時，開機後就會依照inittab要求去執行不同的runlevel。如inittab若定義開機後執行runlevel 5，系統開機後會去跑/etc/rcS.d內的指令，接下來執行/etc/rc5.d內的指令。因此在Linux中若要開機後自動啟用某個服務，只需把該服務的執行檔建立一個軟連結到 /etc/rcX.d裡面。  
SysV的方式已經很古老了，它只能依照那些runlevel內的link依照順序一個接一個去執行。但在今日，有些服務是需要某些其他服務先啟用後才能就啟動，因此需要很仔細的排定runlevel內的執行順序。也有些服務會和硬體有關，但現在即插即用也很流行，所以無法預期開機的時候那些硬體就全部就緒，因此無法在runlevel就驅動相關服務。典型的例子就是fstab，在Linux中會依照fstab的內容去掛載硬碟等設備，但開機的時候未必該設備已經裝上去。

### init.d內的各種伺服器控制檔

如同前面提到了，開機時系統會依照inittab去跑不同的runlevel，而在那些runlevel裡面都只是軟連結到 /etc/init.d裡面。這樣的好處在於不同的runlevel共用相同的伺服器控制檔。首先看一下/etc/init.d裡面所有的檔案吧！

username@ubuntu:~ $ ls /etc/init.d/

apache2 killprocs rc

apport klogd rc.local

atd linux-restricted-modules-common rcS

bittorrent makedev README

bluetooth mdadm reboot

bluetooth.dpkg-old mdadm-raid rmnologin

checkroot.sh mountnfs-bootclean.sh ssh

console-setup mysql vsftpd

hdparm portmap waitnfs.sh

x11-common

‧‧‧(略)‧‧‧

可在控制檔後面加上參數start來啟用服務，或stop來停止服務或者restart來重新啟動該服務。也可用reload來只載入新的設定檔，或者用force-reload強迫載入新的設定檔。當然每個服務所支援的參數不一定一樣，讀者可以直接執行該控制檔還得知此控制檔有支援哪些參數。  
**控制檔操作範例 ：**

username@ubuntu:~ $ sudo /etc/init.d/apache2 start # 啟用Apache

username@ubuntu:~ $ sudo /etc/init.d/apache2 stop # 關閉Apache

username@ubuntu:~ $ sudo /etc/init.d/apache2 restart # 重新啟動Apache

username@ubuntu:~ $ /etc/init.d/apache2 # 得知此控制檔所有可用參數

Usage: /etc/init.d/apache2 start|stop|restart|reload|force-reload

### inittab預設runlevel層級

在開機後，系統會先讀取 /etc/inittab這個設定檔，決定系統進去哪一個runlevel。runlevel可想像成系統提供很多種不同的工作模式。具體而言是可以在runlevel 5啟用圖形介面，runlevel 3不啟用圖形介面，可以分別在/etc/rc5.d裡設定啟用圖形介面，在/etc/rc3.d設定不啟用圖形介面！

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **runlevel** | **目錄** | **簡介** |
| 0 | /etc/rc0.d | 關機 |
| 1 | /etc/rc1.d | 單人模式 |
| 2 | /etc/rc2.d | 多使用者模式 |
| 3 | /etc/rc3.d | 多使用者模式 |
| 4 | /etc/rc4.d | 多使用者模式 |
| 5 | /etc/rc5.d | 多使用者模式 |
| 6 | /etc/rc6.d | 重新開機 |

修改開機時預設的runlevel很簡單，讀者先如以下範例，編輯 /etc/inittab吧！

**/etc/inittab內容：**

# /etc/inittab: init(8) configuration.

# 開機後會進入的runlevel

id:2:initdefault:

‧‧‧(略)‧‧‧

如以上內容，Ubuntu預設的runlevel是2！若改成6或0會怎麼樣呢？這時候系統會在開機後跑runlevel 0然後又自動關機，或者重新開機！其實runlevel 0和6是提供系統關機和開機時使用的。在Linux中提供init這個程式來改變目前系統的runlevel。  
**改變系統的runlevel：**

username@ubuntu:~ $ sudo init 0 # 進入runlevel 0，等效於關機

username@ubuntu:~ $ sudo init 6 # 進入runlevel 6，等效於重新開機

在RedHat系列等其他Linux通常runlevel 3是文字模式，runlevel 5是圖形模式，但是在Ubuntu預設runlevel 2到runlevel 5是一樣的！也就是把inittab改成runlevel 3並不會進入文字模式！這時候我們就要看一下實際上runlevel的運作方式了。  
**觀看runlevel 2的運作方式：**

username@ubuntu:~ $ ls /etc/rc2.d/ -l

(略) S10sysklogd -> ../init.d/sysklogd

(略) S11klogd -> ../init.d/klogd

(略) S13gdm -> ../init.d/gdm

(略) S20vsftpd -> ../init.d/vsftpd

(略) S91apache2 -> ../init.d/apache2

‧‧‧(以下略)‧‧‧

在以上範例中，軟連結的檔名通常是S或K開頭的，並且後面有一個數字。若是S開頭的話，就會在開機後進入runlevel 2時執行，順序依照後面的數字由小到大啟動。同樣的若是K開頭的話，會依照數字由小到大關閉。通常在runlevel 2到5不會看到K開頭的檔案，這些關閉服務的runlevel通常只在runlevel 0和6中出現。在runlevel 0中，讀者會發現同時有K開頭和S開頭的檔案，此時就會先把所有的K開頭檔案跑完，再跑S開頭的檔案。  
以上面例子來說，進入runlevel 2後，會依序啟動sysklogd、klogd、gdm、vsftpd和apache2。在跑runlevel的時候，是透過 /etc/init.d/rc這程式去找runlevel內到底有哪些檔案，它看到S13gdm就會自動翻譯成 /etc/init.d/gdm start，所以在runlevel裡面，若檔案名稱命名錯誤的話，就會自動被忽略。我們稍微歸納一下runlevel的運作規則吧！  
1. 進入runlevel後，先執行關閉的指令 (K開頭)，接下來才跑啟動服務的指令 (S開頭)。  
2. 不論是K開頭或者S開頭都是依照大小，從小的開始執行，並且數字可以重覆。  
若想要在runlevel 3不要進入視窗介面，要怎樣做呢？先把runlevel 3進入視窗介面的啟動砍了，就達成啦！

**在runlvel 3時進入文字介面：**

# 先砍這個soft link，數字可能會在不同版本的Ubuntu改變！ GDM基本上是

# 提供X Window的登入介面，所以在開機時不啟動這個的話，就沒有視窗介面啦！

username@ubuntu:~ $ sudo rm /etc/rc3.d/S13gdm

username@ubuntu:~ $ vi /etc/inittab

(略)

id:2:initdefault: # 把這裡的2改成3，下次開機就直接進入runlevel 3

(略)

# 若在文字模式想要在進入視窗，可以用以下指令

username@ubuntu:~ $ sudo /etc/init.d/gdm start

透過以上的範例讀者可修改讓系統開機後預設進入runlevel 3，並且不會啟動視窗介面。這種技巧對於伺服器而言特別有用，因為伺服器幾乎是很少用到視窗介面，把它關了可以節省不少資源，當讀者需要的時候，再用 /etc/init.d/gdm start把它打開。或者讀者想要改回成開機時自動啟用的話，也只要把預設使用的runlevel改回成2。

### 管理某服務是否開機後啟用

在Ubuntu裡面修改runlevel有以下幾種方式。

* 第一種方式是手工刪除或建立軟連結。
* 第二種方式是使用sysv-rc-conf來使用光棒模式設定runlevel，這程式需要額外安裝。

修改runlevel的意思是修改開機的時候預設啟動的服務或程式，因此在讀者修改完runlevel後，不會立即生效，需要重新開機後才會生效。因此假設讀者把 /etc/rc3.d/S91apache2砍了，或者用其他工具把Apache2從runlevel移除，只有在下次開機時才不會啟用Apache2，而不是把Apache2從runlevel移除後順便就會讓該服務立即停止！所以若要立即停止，需額外在執行/etc/init.d/apache2 stop！在增加新的runlevel也一樣，該服務不會立即啟動，只會在下次開機時預設啟動，因此還是得要手動用控制script把它啟用唷！  
第二點要提醒讀者的是，預設Ubuntu從runlevel 2到5都是一樣的內容，而預設在inittab是跑runlevel 2，建議讀者保持runlevel 2不要更動，修改runlevel 3等，此時要回復系統原來的狀態就只需要把runlevel改回來成2即可！如上一節的範例，讓runlevel 2有視窗介面，但是runlevel 3進入文字介面。  
手工建立或移除runlevel程序  
觀看目前有哪些服務可以加到runlevel裡面：

username@ubuntu:~ $ ls /etc/init.d/

alsa-utils festival mountnfs-bootclean.sh README anacron gdm reboot apache2 glibc.sh mysql hdparm networking

(以下略)

從以上範例中看到的控制script可以加到runlevel裡面讓它自動啟用唷！  
**觀看runlevel 2的運作方式（其他的runlevel也是使用相同方式）：**

username@ubuntu:~ $ ls /etc/rc2.d/ -l

(略) S10sysklogd -> ../init.d/sysklogd

(略) S11klogd -> ../init.d/klogd

(略) S13gdm -> ../init.d/gdm

(略) S20vsftpd -> ../init.d/vsftpd

(略) S91apache2 -> ../init.d/apache2

‧‧‧(以下略)‧‧‧

**在runlevel 2中移除Apache2 ：**

username@ubuntu:~ $ sudo rm /etc/rc2.d/S91apache2

**在runlevel 2中加入Apache2 ：**

username@ubuntu:~ $ sudo ln -s /etc/init.d/apache2 /etc/rc2.d/S91apache2

後面的數字最好和原本的一樣，因為若改的比較前面可能因為其他相依的服務還沒啟用，導致啟動失敗。改太後面會讓該服務比較晚啟動，有時候會影響後面的服務。所以建議讀者原來該服務用多少號碼，之後加上去的時候也用原來的吧！

ubuntu在6.10開始用upstart替代init，主要腳本都在/etc/event.d下面，默認情況下/etc下沒有inittab文件。

ubuntu的default runlevel是2，而不是Red Hat的5或者3，而且id 2至5都是一樣的,參照Debian的FAQ，runlevel對應功能如下所示：

*0:halt the system*

*1:single-user mode*

*2 through 5:various multi-user modes*

*6:reboot the system*

*Debian systems come with id=2, which indicates that the runlevel will be '2'*

在/etc/下建立inittab空文件，寫入下面代碼保存重啟即可進入維護模式。下次開機就不會啟動GDM，如果想默認啟動X，那麼可以刪除inittab文件或者把下面的代碼中的數字改成2~5任何一個數字即可。

*id:1:initdefault:*

ubuntu下可以使用一個叫sysv-rc-conf的軟件，它是一個強大的服務管理程序，比如可以用來關閉藍牙服務。Ubuntu運行級別Linux 系統任何時候都運行在一個指定的運行級上，不同的運行級的程序和服務都不同，所要完成的工作和要達到的目的不同，系統可以在這些運行級之間進行切換，以完成不同的工作。要察看當前runlevel，可以輸入命令

*$runlevel*

切換runlevel可以使用下面命令實現

*$init [0123456sS]* ##S s是某些版本的選項，以為single user mode，與1大概相同。

*$apt-get install sysv-rc-conf*

*$sudo sysv-rc-conf*

進入到操作界面，十分簡潔，你可以用鼠標點擊，也可以用鍵盤

在我們開始搞亂它們之前，我要在這裡引入一些運行等級知識 ....全部開機進程執行順序如下：

* 運行等級 S：開機進程中的第一個運行等級。/etc/init.d/rcS腳本將被調用到開啟並且/etc/rcS.d目錄下的所有進程將被執行。
* 運行等級 1：單用戶模式。/etc/rc1.d目錄下的所有進程將被執行。
* 運行等級 2，3，4，5：在debian系統裡是多用戶環境，可能不包含圖形用戶界面。同樣的，在相應目錄下的進程將被運行。
* 運行等級 0：關閉計算機
* 運行等級 6：重起計算機

