

# LINUX 檔案權限與目錄配置

陳建良

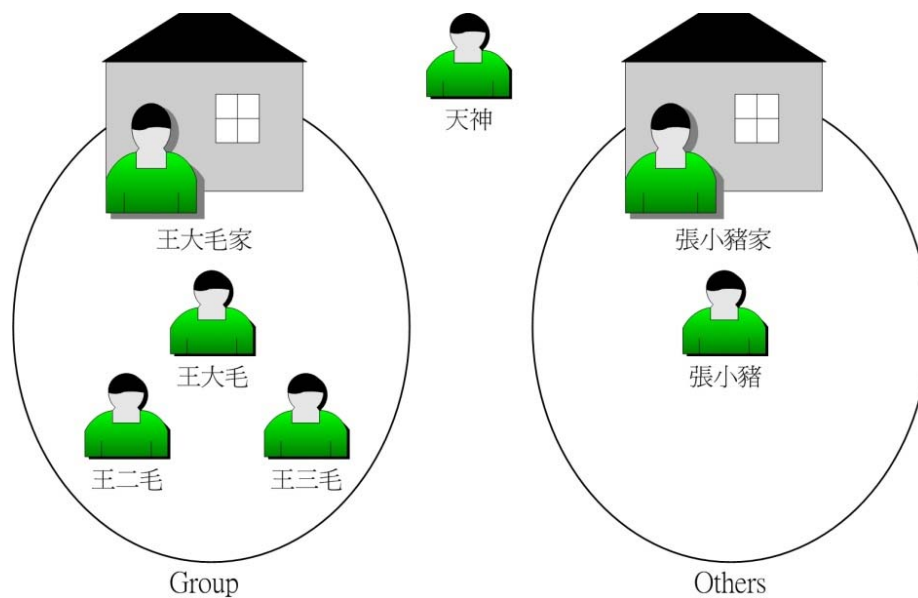


# 內容

- 使用者與群組
- Linux 檔案權限概念
- Linux目錄配置

# 使用者與群組

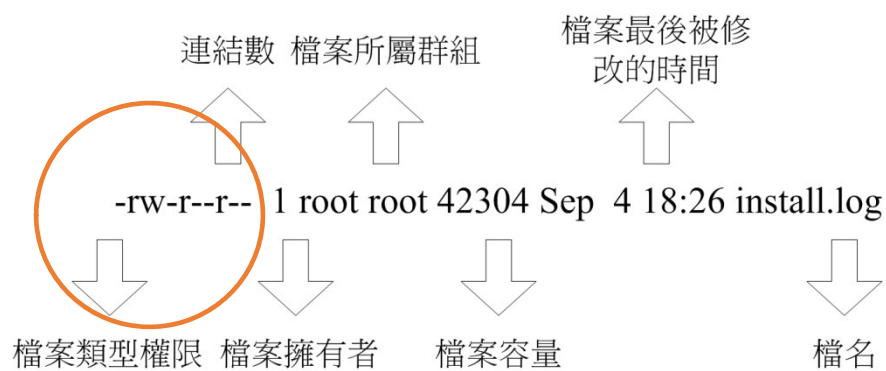
- 檔案擁有者
- 群組概念
- 其他人的概念



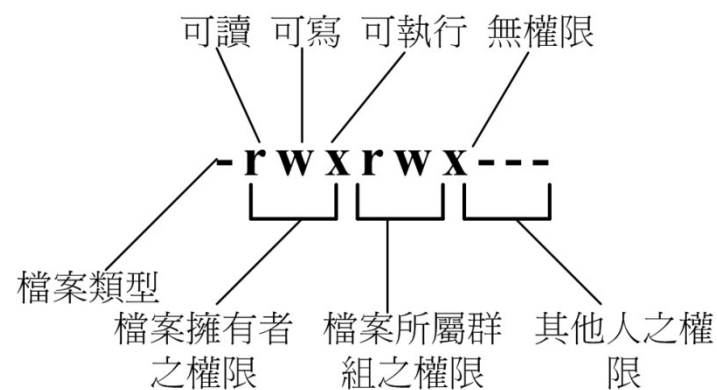
每個檔案的擁有者、群組與其他人的示意圖

# LINUX檔案屬性

## ■ 第一欄代表這個檔案的類型與權限(permission)



檔案屬性的示意圖



檔案的類型與權限之內容

- 第一個字元代表這個檔案是『目錄、檔案或連結檔等等』
  - 當為[ d ]則是目錄，例如上表檔名為『.config』的那一行
  - 當為[ - ]則是檔案，例如上表檔名為『initial-setup-ks.cfg』那一行
  - 若是[ l ]則表示為連結檔(link file)；
  - 若是[ b ]則表示為裝置檔裡面的可供儲存的周邊設備(可隨機存取裝置)；
  - 若是[ c ]則表示為裝置檔裡面的序列埠設備，例如鍵盤、滑鼠(一次性讀取裝置)。

```
[dmtsai@study ~]$ su - # 先來切換一下身份看看
Password:
Last login: Tue Jun  2 19:32:31 CST 2015 on tty2
[root@study ~]# ls -al
total 48
dr-xr-x---.  5  root   root   4096  May 29 16:08 .
dr-xr-xr-x. 17  root   root   4096  May  4 17:56 ..
-rw-----.  1  root   root   1816  May  4 17:57 anaconda-ks.cfg
-rw-----.  1  root   root    927  Jun  2 11:27 .bash_history
-rw-r--r--.  1  root   root    18  Dec 29 2013 .bash_logout
-rw-r--r--.  1  root   root   176  Dec 29 2013 .bash_profile
-rw-r--r--.  1  root   root   176  Dec 29 2013 .bashrc
drwxr-xr-x.  3  root   root    17  May  6 00:14 .config
drwx-----.  3  root   root    24  May  4 17:59 .dbus
-rw-r--r--.  1  root   root  1864  May  4 18:01 initial-setup-ks.cfg
```

[ 1 ]	[ 2 ]	[ 3 ]	[ 4 ]	[ 5 ]	[ 6 ]	[ 7 ]
權限	連結	擁有者	群組	檔案容量	修改日期	檔名
dr-xr-x---.		5	root	root	4096	May 29 16:08 .
dr-xr-xr-x.		17	root	root	4096	May  4 17:56 ..
-rw-----.		1	root	root	1816	May  4 17:57 anaconda-ks.cfg
-rw-----.		1	root	root	927	Jun  2 11:27 .bash_history
-rw-r--r--.		1	root	root	18	Dec 29 2013 .bash_logout
-rw-r--r--.		1	root	root	176	Dec 29 2013 .bash_profile
-rw-r--r--.		1	root	root	176	Dec 29 2013 .bashrc
drwxr-xr-x.		3	root	root	17	May  6 00:14 .config
drwx-----.		3	root	root	24	May  4 17:59 .dbus
-rw-r--r--.		1	root	root	1864	May  4 18:01 initial-setup-ks.cfg

<=範例說明處

- 接下來的字元中，以三個為一組，且均為『**rwX**』的三個參數的組合。其中，[ **r** ]代表可讀(read)、[ **w** ]代表可寫(write)、[ **x** ]代表可執行(execute)。要注意的是，這三個權限的位置不會改變，如果沒有權限，就會出現減號[ - ]而已。
- 第一組為『檔案擁有者的權限』，以『**install.log**』那個檔案為例，該檔案的擁有者可以讀寫，但不可執行；
- 第二組為『同群組的權限』；
- 第三組為『其他非本群組的權限』。

例題：若有一個檔案的類型與權限資料為『-rwxr-xr--』，請說明其意義為何？

- 先將整個類型與權限資料分開查閱，並將十個字元整理成為如下所示：

[-][rwx][r-x][r--]

| 234 567 890

| 為：代表這個檔名為目錄或檔案，本例中為檔案(-)；

234為：擁有者的權限，本例中為可讀、可寫、可執行(rwx)

567為：同群組使用者權限，本例中為可讀可執行(rx)；

890為：其他使用者權限，本例中為可讀(r)

同時注意到，rwx所在的位置是不會改變的，有該權限就會顯示字元，沒有該權限就變成減號(-)就是了。

- 第二欄表示有多少檔名連結到此節點(i-node)
- 第三欄表示這個檔案(或目錄)的『擁有者帳號』
- 第四欄表示這個檔案的所屬群組
- 第五欄為這個檔案的容量大小，預設單位為bytes；
- 第六欄為這個檔案的建檔日期或者是最近的修改日期
- 第七欄為這個檔案的檔名



- 例題：假設test1, test2, test3同屬於testgroup這個群組，如果有下面的兩個檔案，請說明兩個檔案的擁有者與其相關的權限為何？

```
-rw-r--r--  1 root      root          238 Jun 18 17:22 test.txt  
-rwxr-xr--  1 test1    testgroup    5238 Jun 19 10:25 ping_tsai
```

- 檔案test.txt的擁有者為root，所屬群組為root。至於權限方面則只有root這個帳號可以存取此檔案，其他人則僅能讀此檔案；
- 另一個檔案ping\_tsai的擁有者為test1，而所屬群組為testgroup。其中：
  - test1 可以針對此檔案具有可讀可寫可執行的權力；
  - 而同群組的test2, test3兩個人與test1同樣是testgroup的群組帳號，則僅可讀可執行但不能寫(亦即不能修改)；
  - 至於非testgroup這一個群組的人則僅可以讀，不能寫也不能執行！

- 例題：如果我的目錄為底下的樣式，請問**testgroup**這個群組的成員與其他人(**others**)是否可以進入本目錄？

```
drwxr-xr-- 1 test1 testgroup 5238 Jun 19 10:25 groups/
```

- 檔案擁有者**test1**[**rwX**]可以在本目錄中進行任何工作；
- 而**testgroup**這個群組[**r-x**]的帳號，例如**test2**, **test3**亦可以進入本目錄進行工作，但是不能在本目錄下進行寫入的動作；
- 至於**other**的權限中[**r--**]雖然有**r**，但是由於沒有**x**的權限，因此**others**的使用者，並不能進入此目錄！

# 如何改變檔案屬性與權限

- `chgrp` : 改變檔案所屬群組
- `chown` : 改變檔案擁有者
- `chmod` : 改變檔案的權限, `SUID`, `SGID`, `SBIT`等等的特性

# chgrp

```
[root@www ~]# chgrp [-R] dirname/filename ...
```

選項與參數：

-R：進行遞迴(recursive)的持續變更，亦即連同次目錄下的所有檔案、目錄都更新成為這個群組之意。常常用在變更某一目錄內所有的檔案之情況。

範例：

```
[root@www ~]# chgrp users install.log
```

```
[root@www ~]# ls -l
```

```
-rw-r--r-- 1 root users 68495 Jun 25 08:53 install.log
```

```
[root@www ~]# chgrp testing install.log
```

```
chgrp: invalid group name `testing' <== 發生錯誤訊息囉～找不到這個群組名～
```



Aletheia University  
資訊工程學系

# chown

```
[root@www ~]# chown [-R] 帳號名稱 檔案或目錄
[root@www ~]# chown [-R] 帳號名稱:群組名稱 檔案或目錄
```

選項與參數：

- R : 進行遞迴(recursive)的持續變更，亦即連同次目錄下的所有檔案都變更

範例：將install.log的擁有者改為bin這個帳號：

```
[root@www ~]# chown bin install.log
[root@www ~]# ls -l
-rw-r--r-- 1 bin users 68495 Jun 25 08:53 install.log
```

範例：將install.log的擁有者與群組改回為root：

```
[root@www ~]# chown root:root install.log
[root@www ~]# ls -l
-rw-r--r-- 1 root root 68495 Jun 25 08:53 install.log
```



# chmod

- Linux檔案的基本權限就有九個，分別是owner/group/others三種身份各有自己的read/write/execute權限，先複習一下剛剛上面提到的資料：檔案的權限字元為：『-rwxrwxrwx』，這九個權限是三個三個一組的！其中，我們可以使用數字來代表各個權限，各權限的分數對照表如下：

r:4

w:2

x:1

- 每種身份(owner/group/others)各自的三個權限(r/w/x)分數是需要累加的，例如當權限為：[-rwxrwx---] 分數則是：

owner = rwx = 4+2+1 = 7

group = rwx = 4+2+1 = 7

others = --- = 0+0+0 = 0

[root@www ~]# **chmod [-R] xyz 檔案或目錄**

選項與參數：

xyz：就是剛剛提到的數字類型的權限屬性，為 **rwX** 屬性數值的相加。

-R：進行遞迴(recursive)的持續變更，亦即連同次目錄下的所有檔案都會變更

```
[root@www ~]# ls -al .bashrc
```

```
-rw-r--r-- 1 root root 395 Jul  4 11:45 .bashrc
```

```
[root@www ~]# chmod 777 .bashrc
```

```
[root@www ~]# ls -al .bashrc
```

```
-rwxrwxrwx 1 root root 395 Jul  4 11:45 .bashrc
```


- 例題：將剛剛你的.bashrc這個檔案的權限修改回-rw-r--r--的情況吧！
- 答：-rw-r--r--的分數是644，所以指令為：  
chmod 644 .bashrc



## chmod另外一種設定方式

- 基本上就九個權限分別是(1)user (2)group (3)others三種身份！可以藉由u, g, o來代表三種身份的權限！此外，a則代表 all 亦即全部的身份！那麼讀寫的權限就可以寫成r, w, x囉！也就是可以使用底下的方式來看

chmod	u g o a	+(加入) -(除去) =(設定)	r w x	檔案或目錄
-------	------------------	-------------------------	-------------	-------



```
[root@www ~]# ls -al .bashrc
-rwxr-xr-x 1 root root 395 Jul  4 11:45 .bashrc
[root@www ~]# chmod a+w .bashrc
[root@www ~]# ls -al .bashrc
-rwxrwxrwx 1 root root 395 Jul  4 11:45 .bashrc
```

```
[root@www ~]# chmod a-x .bashrc
[root@www ~]# ls -al .bashrc
-rw-rw-rw- 1 root root 395 Jul  4 11:45 .bashrc
```

# 權限對檔案的重要性

- 檔案是實際含有資料的地方，包括一般文字檔、資料庫內容檔、二進位可執行檔(binary program)等等。因此，權限對於檔案來說，他的意義是這樣的：
- **r (read)**：可讀取此一檔案的實際內容，如讀取文字檔的文字內容等；
- **w (write)**：可以編輯、新增或者是修改該檔案的內容(但不含刪除該檔案)；
- **x (eXecute)**：該檔案具有可以被系統執行的權限

# 權限對目錄的重要性

- 目錄主要的內容在記錄檔名清單，檔名與目錄有強烈的關連啦！所以如果是針對目錄時，那個 **r, w, x** 對目錄是什麼意義呢？
- **r (read contents in directory) :**  
表示具有讀取目錄結構清單的權限，所以當你具有讀取(**r**)一個目錄的權限時，表示你可以查詢該目錄下的檔名資料。所以你就可以利用 **ls** 這個指令將該目錄的內容列表顯示出來！
- **w (modify contents of directory) :**  
這個可寫入的權限對目錄來說，是很了不起的！因為他表示你具有異動該目錄結構清單的權限，也就是底下這些權限
  - 建立新的檔案與目錄；
  - 刪除已經存在的檔案與目錄(不論該檔案的權限為何！)
  - 將已存在的檔案或目錄進行更名；
  - 搬移該目錄內的檔案、目錄位置。總之，目錄的**w**權限就與該目錄底下的檔名異動有關就對了啦！

### ■ x (access directory) :

目錄的x代表的是使用者能否進入該目錄成為工作目錄的用途！所謂的工作目錄(work directory)就是你目前所在的目錄啦！舉例來說，當你登入Linux時，你所在的家目錄就是你當下的工作目錄。而變換目錄的指令是『cd』(change directory)囉！

- 例題：有個目錄的權限如下所示：

`drwxr--r-- 3 root root 4096 Jun 25 08:35 .ssh`系統有個帳號名為**vbird**，這個帳號並沒有支援**root**群組，請問**vbird**對這個目錄有何權限？是否可切換到此目錄中？

- 答：**vbird**對此目錄僅具有**r**的權限，因此**vbird**可以查詢此目錄下的檔名列表。因為**vbird**不具有**x**的權限，因此**vbird**並不能切換到此目錄內！（相當重要的概念！）

- 上面這個例題中因為vbird具有r的權限，因為是r乍看之下好像就具有可以進入此目錄的權限，其實那是錯的。能不能進入某一個目錄，只與該目錄的x權限有關啦！
- 在架設網站的時候都會卡在一些權限的設定上，他們開放目錄資料給網際網路的任何人來瀏覽，卻只開放r的權限，如上面的範例所示那樣，那樣的結果就是導致網站伺服器軟體無法到該目錄下讀取檔案(最多只能看到檔名)，最終用戶總是無法正確的查閱到檔案的內容(顯示權限不足啊！)。要注意：要開放目錄給任何人瀏覽時，應該至少也要給予r及x的權限，但w權限不可隨便給！

- 例題：假設有個帳號名稱為dmtsai，他的家目錄在/home/dmtsai/，dmtsai對此目錄具有[rwx]的權限。若在此目錄下有個名為the\_root.data的檔案，該檔案的權限如下：

```
-rwx----- | root root 4365 Sep 19 23:20 the_root.data
```

請問dmtsai對此檔案的權限為何？可否刪除此檔案？

- 答：如上所示，由於dmtsai對此檔案來說是『others』的身份，因此這個檔案他無法讀、無法編輯也無法執行，也就是說，他無法變動這個檔案的內容就是了。

但是由於這個檔案在他的家目錄下，他在此目錄下具有rwx的完整權限，因此對於the\_root.data這個『檔名』來說，他是能夠『刪除』的！**結論就是，dmtsai這個用戶能夠刪除the\_root.data這個檔案！**





# LINUX檔案種類與副檔名

## ■ 檔案種類

### ■ 正規檔案(regular file )

- 純文字檔(ASCII)

- 二進位檔(binary)

- 資料格式檔(data)

## ■ 目錄(directory)

## ■ 連結檔(link)

## ■ 設備與裝置檔(device)

- 區塊(block)設備檔

- 字元(character)設備檔

## ■ 資料接口檔(sockets)

## ■ 資料輸送檔(FIFO, pipe)

# LINUX檔案副檔名

- \*.sh：腳本或批次檔 (scripts)，因為批次檔為使用shell寫成的，所以副檔名就編成 .sh 囉；
- \*Z, \*.tar, \*.tar.gz, \*.zip, \*.tgz：經過打包的壓縮檔。這是因為壓縮軟體分別為 gunzip, tar 等等的，由於不同的壓縮軟體，而取其相關的副檔名囉！
- \*.html, \*.php：網頁相關檔案，分別代表 HTML 語法與 PHP 語法的網頁檔案囉！.html 的檔案可使用網頁瀏覽器來直接開啟，至於 .php 的檔案，則可以透過 client 端的瀏覽器來 server 端瀏覽，以得到運算後的網頁結果呢！

## ■ Linux檔案長度限制

- 單一檔案或目錄的最大容許檔名為 255 個字元；
- 包含完整路徑名稱及目錄 (/) 之完整檔名為 4096 個字元。

## ■ Linux檔案名稱的限制

- \* ? > < ; & ! [ ] | \ ' " ` ( ) { }

# LINUX目錄配置的依據--Filesystem Hierarchy Standard (FHS)

	可分享的(shareable)	不可分享的(unshareable)
不變的(static)	/usr (軟體放置處)	/etc (設定檔)
	/opt (第三方協力軟體)	/boot (開機與核心檔)
可變動的(variable)	/var/mail (使用者郵件信箱)	/var/run (程序相關)
	/var/spool/news (新聞群組)	/var/lock (程序相關)

- 可分享的：可以分享給其他系統掛載使用的目錄，所以包括執行檔與使用者的郵件等資料，是能夠分享給網路上其他主機掛載用的目錄；
- 不可分享的：自己機器上面運作的裝置檔案或者是與程序有關的socket檔案等，由於僅與自身機器有關，所以當然就不適合分享給其他主機了。
- 不變的：有些資料是不會經常變動的，跟隨著distribution而不變動。例如函式庫、文件說明檔、系統管理員所管理的主機服務設定檔等等；
- 可變動的：經常改變的資料，例如登錄檔、一般用戶可自行收受的新聞群組等。

- 事實上，**FHS**針對目錄樹架構僅定義出三層目錄底下應該放置什麼資料而已，分別是底下這三個目錄的定義：
- **/ (root, 根目錄)**：與開機系統有關；
- **/usr (unix software resource)**：與軟體安裝/執行有關；
- **/var (variable)**：與系統運作過程有關。

- 根目錄是整個系統最重要的一個目錄，因為不但所有的目錄都是由根目錄衍生出來的，同時根目錄也與開機/還原/系統修復等動作有關。
- **FHS**標準建議：根目錄(/)所在分割槽應該越小越好，且應用程式所安裝的軟體最好不要與根目錄放在同一個分割槽內，保持根目錄越小越好。如此不但效能較佳，根目錄所在的檔案系統也較不容易發生問題。
- 有鑑於上述的說明，因此**FHS**定義出根目錄(/)底下應該要有底下這些次目錄的存在才好：

目錄	應放置檔案內容
/bin	系統有很多放置執行檔的目錄，但/bin比較特殊。因為/bin放置的是在單人維護模式下還能夠被操作的指令。在/bin底下的指令可以被root與一般帳號所使用，主要有：cat, chmod, chown, date, mv, mkdir, cp, bash等等常用的指令。
/boot	這個目錄主要在放置開機會使用到的檔案，包括Linux核心檔案以及開機選單與開機所需設定檔等等。Linux kernel常用的檔名為：vmlinuz，如果使用的是grub這個開機管理程式，則還會存在/boot/grub/這個目錄喔！
/dev	在Linux系統上，任何裝置與周邊設備都是以檔案的型態存在於這個目錄當中的。你只要透過存取這個目錄底下的某個檔案，就等於存取某個裝置囉～ 比要重要的檔案有/dev/null, /dev/zero, /dev/tty, /dev/lp*, /dev/hd*, /dev/sd*等等
/etc	<p>系統主要的設定檔幾乎都放置在這個目錄內，例如人員的帳號密碼檔、各種服務的啟始檔等等。一般來說，這個目錄下的各檔案屬性是可以讓一般使用者查閱的，但是只有root有權力修改。FHS建議不要放置可執行檔(binary)在這個目錄中喔。比較重要的檔案有：/etc/inittab, /etc/init.d/, /etc/modprobe.conf, /etc/X11/, /etc/fstab, /etc/sysconfig/等等。另外，其下重要的目錄有：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆/etc/init.d/：所有服務的預設啟動 script 都是放在這裡的，例如要啟動或者關閉 iptables 的話：『/etc/init.d/iptables start』、『/etc/init.d/iptables stop』</li> <li>◆/etc/xinetd.d/：這就是所謂的super daemon管理的各項服務的設定檔目錄。</li> <li>◆/etc/X11/：與 XWindow 有關的各種設定檔都在這裡，尤其是 xorg.conf 這個 X Server 的設定檔。</li> </ul>



/home	這是系統預設的使用者家目錄(home directory)。在你新增一個一般使用者帳號時，預設的使用者家目錄都會規範到這裡來。比較重要的是，家目錄有兩種代號喔： ~：代表目前這個使用者的家目錄，而 ~dmtsai：則代表 dmtsai 的家目錄！
/lib	系統的函式庫非常的多，而/lib放置的則是在開機時會用到的函式庫，以及在/bin或/sbin底下的指令會呼叫的函式庫而已。什麼是函式庫呢？你可以將它想成是『外掛』，某些指令必須要有這些『外掛』才能夠順利完成程式的執行之意。尤其重要的是/lib/modules/這個目錄，因為該目錄會放置核心相關的模組(驅動程式)喔！
/media	media是『媒體』的英文，顧名思義，這個/media底下放置的就是可移除的裝置啦！包括軟碟、光碟、DVD等等裝置都暫時掛載於此。常見的檔名有：/media/floppy, /media/cdrom等等。
/mnt	如果你想要暫時掛載某些額外的裝置，一般建議你可以放置到這個目錄中。在古早時候，這個目錄的用途與/media相同啦！只是有了/media之後，這個目錄就用來暫時掛載用了。

/opt	這個是給第三方協力軟體放置的目錄。什麼是第三方協力軟體啊？舉例來說，KDE這個桌面管理系統是一個獨立的計畫，不過它可以安裝到Linux系統中，因此KDE的軟體就建議放置到此目錄下了。另外，如果你想要自行安裝額外的軟體(非原本的distribution提供的)，那麼也能夠將你的軟體安裝到這裡來。不過，以前的Linux系統中，我們還是習慣放置在/usr/local目錄下呢！
/root	系統管理員(root)的家目錄。之所以放在這裡，是因為如果進入單人維護模式而僅掛載根目錄時，該目錄就能夠擁有root的家目錄，所以我們會希望root的家目錄與根目錄放在同一個分割槽中。
/sbin	Linux有非常多指令是用來設定系統環境的，這些指令只有root才能夠利用來『設定』系統，其他使用者最多只能用來『查詢』而已。放在/sbin底下的為開機過程中所需要的，裡面包括了開機、修復、還原系統所需要的指令。至於某些伺服器軟體程式，一般則放置到/usr/sbin/當中。至於本機自行安裝的軟體所產生的系統執行檔(system binary)，則放置到/usr/local/sbin/當中了。常見的指令包括：fdisk, fsck, ifconfig, init, mkfs等等。
/srv	srv可以視為『service』的縮寫，是一些網路服務啟動之後，這些服務所需要取用的資料目錄。常見的服務例如WWW, FTP等等。舉例來說，WWW伺服器需要的網頁資料就可以放置在/srv/www/裡面。
/tmp	這是讓一般使用者或者是正在執行的程序暫時放置檔案的地方。這個目錄是任何人都能夠存取的，所以你需要定期的清理一下。當然，重要資料不可放置在此目錄啊！因為FHS甚至建議在開機時，應該要將/tmp下的資料都刪除唷！

目錄	應放置檔案內容
/lost+found	這個目錄是使用標準的ext2/ext3檔案系統格式才會產生的一個目錄，目的在於當檔案系統發生錯誤時，將一些遺失的片段放置到這個目錄下。這個目錄通常會在分割槽的最頂層存在，例如你加裝一顆硬碟於/disk中，那在這個系統下就會自動產生一個這樣的目錄『/disk/lost+found』
/proc	這個目錄本身是一個『虛擬檔案系統(virtual filesystem)』喔！它放置的資料都是在記憶體當中，例如系統核心、行程資訊(process)、周邊裝置的狀態及網路狀態等等。因為這個目錄下的資料都是在記憶體當中，所以本身不佔任何硬碟空間啊！比較重要的檔案例如：/proc/cpuinfo, /proc/dma, /proc/interrupts, /proc/ioports, /proc/net/* 等等。
/sys	這個目錄其實跟/proc非常類似，也是一個虛擬的檔案系統，主要也是記錄與核心相關的資訊。包括目前已載入的核心模組與核心偵測到的硬體裝置資訊等等。這個目錄同樣不佔硬碟容量喔！

- 那哪些目錄不可與根目錄分開呢？有底下這些：
- `/etc`：設定檔
- `/bin`：重要執行檔
- `/dev`：所需要的裝置檔案
- `/lib`：執行檔所需的函式庫與核心所需的模組
- `/sbin`：重要的系統執行檔
- 這五個目錄千萬不可與根目錄分開在不同的分割槽！請背下來啊！好了，談完了根目錄，接下來我們就來談談 `/usr` 以及 `/var` 囉！先看 `/usr` 裡面有些什麼東西：

- 依據FHS的基本定義，/usr裡面放置的資料屬於可分享的與不可變動的(shareable, static)，如果你知道如何透過網路進行分割槽的掛載(例如在伺服器篇會談到的NFS伺服器)，那麼/usr確實可以分享給區域網路內的其他主機來使用喔！
- 很多讀者都會誤會/usr為user的縮寫，其實usr是Unix Software Resource的縮寫，也就是『Unix作業系統軟體資源』所放置的目錄，而不是使用者的資料啦！
- FHS建議所有軟體開發者，應該將他們的資料合理的分別放置到這個目錄下的次目錄，而不要自行建立該軟體自己獨立的目錄。
- 因為是所有系統預設的軟體(distribution發佈者提供的軟體)都會放置到/usr底下，因此這個目錄有點類似Windows系統的『C:\Windows\ (當中的一部份) + C:\Program files\』這兩個目錄的綜合體，系統剛安裝完畢時，這個目錄會佔用最多的硬碟容量。一般來說，/usr的次目錄建議有底下這些：

目錄	應放置檔案內容
/usr/X11R6/	為X Window System重要資料所放置的目錄，之所以取名為X11R6是因為最後的X版本為第11版，且該版的第6次釋出之意。
/usr/bin/	絕大部分的使用者可使用指令都放在這裡！請注意到它與/bin的不同之處。(是否與開機過程有關)
/usr/include/	c/c++等程式語言的檔頭(header)與包含檔(include)放置處，當我們以tarball方式 (*.tar.gz 的方式安裝軟體)安裝某些資料時，會使用到裡頭的許多包含檔喔！
/usr/lib/	包含各應用軟體的函式庫、目標檔案(object file)，以及不被一般使用者慣用的執行檔或腳本(script)。某些軟體會提供一些特殊的指令來進行伺服器的設定，這些指令也不會經常被系統管理員操作，那就會被擺放到這個目錄下啦。要注意的是，如果你使用的是X86_64的Linux系統，那可能會有/usr/lib64/目錄產生喔！
/usr/local/	系統管理員在本機自行安裝自己下載的軟體(非distribution預設提供者)，建議安裝到此目錄，這樣會比較便於管理。舉例來說，你的distribution提供的軟體較舊，你想安裝較新的軟體但又不想移除舊版，此時你可以將新版軟體安裝於/usr/local/目錄下，可與原先的舊版軟體有分別啦！你可以自行到/usr/local去看看，該目錄下也是具有bin, etc, include, lib...的次目錄喔！
/usr/sbin/	非系統正常運作所需要的系統指令。最常見的就是某些網路伺服器軟體的服務指令(daemon)囉！
/usr/share/	放置共享文件的地方，在這個目錄下放置的資料幾乎是不分硬體架構均可讀取的資料，因為幾乎都是文字檔案嘛！在此目錄下常見的還有這些次目錄： <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ /usr/share/man：線上說明文件</li> <li>◆ /usr/share/doc：軟體雜項的文件說明</li> <li>◆ /usr/share/zoneinfo：與時區有關的時區檔案</li> </ul>
/usr/src/	一般原始碼建議放置到這裡，src有source的意思。至於核心原始碼則建議放置到/usr/src/linux/目錄下。

- **/var**就是在系統運作後才會漸漸佔用硬碟容量的目錄。  
因為/var目錄主要針對常態性變動的檔案，包括快取(cache)、登錄檔(log file)以及某些軟體運作所產生的檔案，包括程序檔案(lock file, run file)，或者例如MySQL資料庫的檔案等等。常見的次目錄有：

目錄	應放置檔案內容
/var/cache/	應用程式本身運作過程中會產生的一些暫存檔；
/var/lib/	程式本身執行的過程中，需要使用到的資料檔案放置的目錄。在此目錄下各自的軟體應該要有各自的目錄。舉例來說，MySQL的資料庫放置到/var/lib/mysql/而rpm的資料庫則放到/var/lib/rpm去！
/var/lock/	某些裝置或者是檔案資源一次只能被一個應用程式所使用，如果同時有兩個程式使用該裝置時，就可能產生一些錯誤的狀況，因此就得要將該裝置上鎖(lock)，以確保該裝置只會給單一軟體所使用。舉例來說，燒錄機正在燒錄一塊光碟，你想一下，會不會有兩個人同時在使用一個燒錄機燒片？如果兩個人同時燒錄，那片寫入的是誰的資料？所以當第一個人在燒錄時該燒錄機就會被上鎖，第二個人就得要該裝置被解除鎖定(就是前一個人用完了)才能夠繼續使用囉。
/var/log/	重要到不行！這是登錄檔放置的目錄！裡面比較重要的檔案如/var/log/messages, /var/log/wtmp(記錄登入者的資訊)等。
/var/mail/	放置個人電子郵件信箱的目錄，不過這個目錄也被放置到/var/spool/mail/目錄中！通常這兩個目錄是互為連結檔啦！
/var/run/	某些程式或者是服務啟動後，會將他們的PID放置在這個目錄下喔！至於PID的意義我們會在後續章節提到的。
/var/spool/	這個目錄通常放置一些佇列資料，所謂的『佇列』就是排隊等待其他程式使用的資料啦！這些資料被使用後通常都會被刪除。舉例來說，系統收到新信會放置到/var/spool/mail/中，但使用者收下該信件後該封信原則上就會被刪除。信件如果暫時寄不出去會被放到/var/spool/mqueue/中，等到被送出後就被刪除。如果是工作排程資料(crontab)，就會被放置到/var/spool/cron/目錄中！

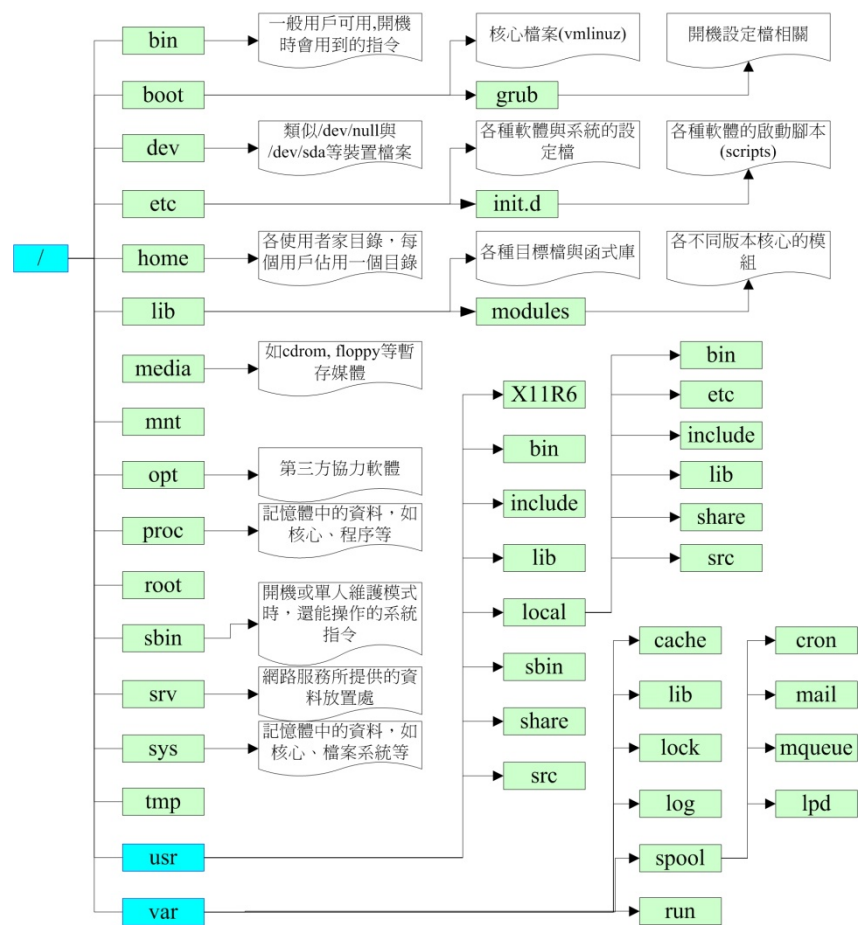


- 由於FHS僅是定義出最上層(/)及次層(/usr, /var)的目錄內容應該要放置的檔案或目錄資料，因此，在其他次目錄層級內，就可以隨開發者自行來配置了。
- 舉例來說，CentOS的網路設定資料放在 /etc/sysconfig/network-scripts/ 目錄下，但是SuSE則是將網路放置在 /etc/sysconfig/network/ 目錄下，目錄名稱可是不同的呢！不過只要記住大致的FHS標準，差異性其實有限啦！

# 目錄樹(Directory Tree)

## ■ 檔案種類

- 目錄樹的啟始點為根目錄 (/, root) ;
- 每一個目錄不止能使用本地端的 **partition** 的檔案系統，也可以使用網路上的 **filesystem** 。舉例來說，可以利用 **Network File System (NFS)** 伺服器掛載某特定目錄等。
- 每一個檔案在此目錄樹中的檔名(包含完整路徑)都是獨一無二的。



目錄樹架構示意圖

## 絕對路徑與相對路徑

- 絕對路徑：由根目錄(/)開始寫起的檔名或目錄名稱，例如 `/home/dmtsai/.bashrc`；
- 相對路徑：相對於目前路徑的檔名寫法。例如 `./home/dmtsai`或 `../home/dmtsai/` 等等。

- 而你必須要瞭解，相對路徑是以『你當前所在路徑的相對位置』來表示的。舉例來說，你目前在 `/home` 這個目錄下，如果想要進入 `/var/log` 這個目錄時，可以怎麼寫呢？
  - `cd /var/log` (absolute)
  - `cd ../var/log` (relative)
- 因為你在 `/home` 底下，所以要回到上一層 (`../`) 之後，才能繼續往 `/var` 來移動的！特別注意這兩個特殊的目錄：
  - `.`：代表當前的目錄，也可以使用 `./` 來表示；
  - `..`：代表上一層目錄，也可以 `../` 來代表。
- 這個 `.` 與 `..` 目錄概念是很重要的，你常常會看到 `cd ..` 或 `./command` 之類的指令下達方式，就是代表上一層與目前所在目錄的工作狀態喔！很重要的吶！

- 例題：如何先進入/var/spool/mail/目錄，再進入到/var/spool/cron/目錄內？
- 答：由於/var/spool/mail與/var/spool/cron是同樣在/var/spool/目錄中，因此最簡單的指令下達方法為：  
`cd /var/spool/mail`  
`cd ../cron`
- 如此就不需要在由根目錄開始寫起了。這個相對路徑是非常有幫助的！尤其對於某些軟體開發商來說。一般來說，軟體開發商會將資料放置到/usr/local/裡面的各相對目錄。但如果使用者想要安裝到不同目錄呢？就得要使用相對路徑囉！

- 例題：網路文件常常提到類似『./run.sh』之類的資料，這個指令的意義為何？
- 答：由於指令的執行需要變數(bash章節才會提到)的支援，若你的執行檔放置在本目錄，並且本目錄並非正規的執行檔目錄(/bin, /usr/bin等為正規)，此時要執行指令就得要嚴格指定該執行檔。『./』代表『本目錄』的意思，所以『./run.sh』代表『執行本目錄下，名為run.sh的檔案』囉！

# CentOS 的觀察

```
[root@www ~]# uname -r  
2.6.18-128.el5 <==可以察看實際的核心版本  
[root@www ~]# lsb_release -a  
LSB Version: :core-3.1-amd64:core-3.1-ia32:core-3.1-  
noarch:graphics-3.1-amd64:  
graphics-3.1-ia32:graphics-3.1-noarch <==LSB 的版本  
Distributor ID: CentOS  
Description: CentOS release 5.3 (Final) <==distribution 的版本  
Release: 5.3  
Codename: Final
```