

## 第三章 外殼命令操作

### 3-1 主機與終端機連線

#### 3-1-1 主機與終端機

認識 Unix/Linux 最重要的觀念，它是一套多人使用系統。亦是允許多人可同時操作同一部系統，達成各人目的。大多數資訊應用系統，幾乎都是多人使用系統。由大系統來觀察，譬如銀行管理系統、火車售票系統、醫院管理系統.....等，我們到任何窗口都可以辦理業務，甚至遠至外地透過網路還是可以辦理的；較小的系統，譬如一般診所、影片出租店，也是一樣。醫生在裡面開處方簽，藥師在藥局配藥，護士幫病人打針，他們之間合作無間，但沒有看到任何紙張流動，表示他們都在同一系統上操作（但分別於各自電腦上操作），使用同一套『資料庫』，達成各自不同的工作。這也是學習 Unix/Linux 最主要原因，透過它我們可以研習到多人使用系統，了解它的運作原理與管理技巧。

一部系統為何能讓多人同時登入操作，當然其中牽涉許多技術問題，我們暫且不要去考慮它，僅從硬體的概念，它必須下列包含兩種裝置：

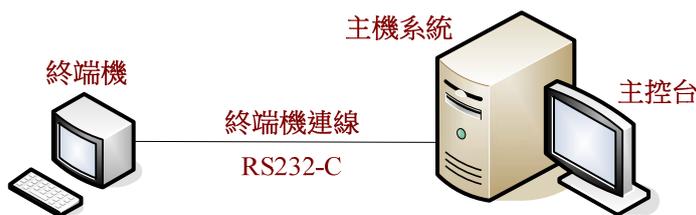


圖 3-1 主機與終端機

- **主機系統**：此電腦安裝 Unix/Linux 作業系統，某些管理的命令僅限制於此電腦才可操作，有些重要的訊息（譬如發生系統故障）也由此電腦的螢幕直接顯示，因此稱為『主控台』（Consol）。為了方便操作，主控台採用 X-windows 的 GNOME、KDE 等視窗操作環境。
- **終端機系統**：一般使用者透過終端機連線到主機，在終端機的鍵盤輸入系統命令，系統

接收命令後並執行後，將結果顯示於終端機的螢幕上。基本上，終端機並不處理任何資料，僅作為使用者的輸入/輸出介面而已。原則上，每部主機可允許連接多個終端機( 100 部以上 )，每台終端機允許一位使用者操作，如此達成多人使用的功能。終端機大多採用『文字螢幕』( Text Screen )，以『命令行』( Command Line ) 模式輸入命令；但也有許多地方為了達到多媒體或繪圖功能，而採用具有視窗功能的『X-終端機』( X-Terminal )。

### 3-1-2 終端機連線

為了達到多人使用，一部主機必須能連結多個終端機，使用者再透過終端機使用主機系統。早期的做法是在主機上裝設一只多工器，多工器有多個埠口，每一埠口連結到終端機上，系統在週期性的掃描多工器是否有使用者輸入命令，如圖 3-2 所示。

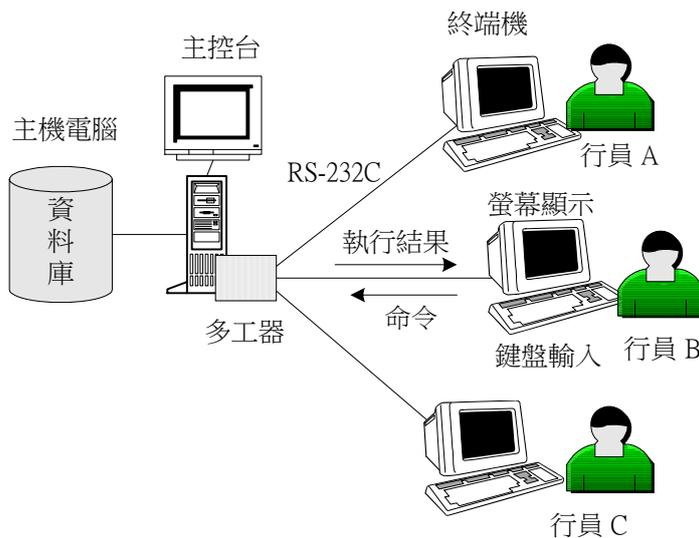


圖 3-2 多工器連結

近年來，多人使用大多透過網路連結，來取代多工器，它不受連結數目與距離限制，只要網路可以到達的地方，使用者都可以透過網路終端機，連結到主機系統，如圖 3-3 所示。目前有許多款式的網路終端機軟體，但以 putty 上的 ssh 工具最維安全，但主機系統上也需執行 Openssh 套件來監視網路終端機的輸入，如圖 3-3 所示。

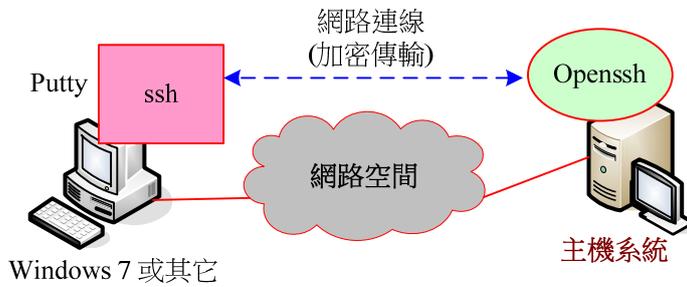


圖 3-3 網路終端機

## 3-2 使用者登入系統

利用通訊軟體（如 putty）連接主機之後，使用者便可以登入系統。接下來介紹如何登入系統與登出。

### 3-2-1 帳戶/密碼登入

任何人想要成為某一系統的使用者，必須經過正當程序申請。經由系統管理中心審查同意後，管理中心會針對每一使用者建立帳戶，並給予『帳戶名稱』（Login name）與『密碼』（Password）。使用者取得帳戶名稱與密碼之後，才可以登入系統，操作方式如下：

```
login as: student01      [輸入帳戶名稱]
student01@120.118.165.120's password:#### [輸入密碼，不會顯示]
Last login: Thu Feb  2 10:17:49 2017      [顯示上次登入時間]
[student01@serCourse ~]$
```

系統檢視帳戶名稱與密碼無誤之後，如允許使用者登入則會出現提示符號（如 [student01@serCourse ~]\$），中話號([...])表是目前登入哪一個系統，前面 student01 表示帳戶在(@) serCourse 主機。接著，一般都是利用『錢號』（\$）表示一般使用者，『井號』（#）表示系統管理者登入。

本書以下僅顯示 \$ 記號，不再顯示使用者與主機名稱。

### 3-2-2 外殼命令操作

登入系統之後，就可以透過網路終端機操作系統。使用者與系統之間是利用『交談式』（Interactive）方式溝通，交談步驟如下：

- **步驟 1**：螢幕出現提示符號 ( Prompt，如 \$ )，表示系統目前已準備接收使用者所下命令。
- **步驟 2**：使用者以『命令行』方式輸入命令，當輸入完命令之後，再按入『Enter』鍵，將該行的命令傳送給系統。
- **步驟 3**：系統接收命令之後，便立即執行該命令，執行命令時將不會再接收其他命令，並將執行結果顯示在螢幕上 ( 也許不會顯示 )。
- **步驟 4**：當系統執行完命令之後，螢幕若再出現提示符號，表示回到步驟 1 的程序。

由上述可以看出，使用者與系統之間是一問一答的交談式處理。系統隨時等待使用者輸入命令，接受命令後立即執行，再回應執行結果 ( 如有需要的話 ) 給操作者。操作範例如下：

```
$ ls          【系統準備接收命令，使用者也下命令】  
level object Welcome      【系統執行結果顯示在螢幕上】  
$           【系統再次等待接收命令】
```

一般系統會在 Prompt 上增加了某些訊息，使用者也可以自行規劃希望出現哪些訊息。以上述為例，所出現的訊息是『tsnien@linux-1 data』，其中 linux-1 表示主機名稱，帳戶名稱為 tsnien，目前在 tsnien 目錄下操作。

### 3-2-3 家目錄

使用者登入系統之後，必須有一個屬於他自己的工作地方，就好像公司內每一員工都有自己辦公或工作的地方。系統管理者建立帳戶時，必須同時幫帳戶建立一個工作目錄，只要使用者登入系統便直接進入該目錄 ( 如同員工上班時直接到自己的工作位置一樣 )，因此將此目錄稱為該使用者的『家目錄』 ( Home Directory )。基本上，家目錄是使用者所擁有，享有最高權限，使用者可以在自己的家目錄從事於任何工作，譬如，建立檔案、刪除檔案、建立子目錄、執行程式等等。

作業系統中還有一個名詞為『工作目錄』 ( Working Directory )，表示使用者目前工作的所在位置；使用者登入系統之後，可能會因某種需要而變更到其他目錄上，因此工作目錄不一定會與家目錄相同 ( 就好像員工到別的單位支援或索取物料一般 )。但使用者登入系統之後，其工作目錄會位於家目錄位置，可利用 pwd ( print working directory ) 命令，觀察家目

錄為何，範例如下：

```
$ pwd
/home/student01
$
```

上述範例表示使用者目前工作目錄位於 `/home/tsnien`，也就是他的家目錄。使用者對於自己的家目錄擁有最高權限，可以任意增加、刪除或修改家目錄上的資料。但跨越出自己家目錄以外的區域，使用者就不一定擁有任何權限，這需視系統管理者如何設定。

### 3-2-4 變更密碼

一般管理者都會幫新建立的使用者建立密碼，也會要求使用者第一次登入系統時，立即修改密碼。甚至系統也會要求使用者 2~3 週內必須變更密碼一次，或是限制密碼的使用期限，強制要求使用者必須變更密碼。變更密碼是利用 `passwd` 命令，操作範例如下：

```
$ passwd
Changing password for user tsnien.
Changing password for tsnien
(current) UNIX password:#####          【鍵入原密碼，無顯示】
New UNIX password:#####              【輸入新密碼，無顯示】
Retype new UNIX password:#####       【重新輸入新密碼，無顯示】
passwd: all authentication tokens updated successfully.
```

### 3-2-5 登出主機

登出主機有下列兩種方法：

- 鍵入登出命令，如 `$ logout (或 exit) [enter]`。
- 同時鍵入 `Ctrl` 及 `D` 按鍵，即是 `[ctrl + D]` (先按住 `Ctrl` 鍵之後，再按入 `D` 鍵)。

```
$ logout
```

## 3-3 檔案操作命令

接下來，介紹幾種較常用的檔案命令，透過這些命令會讓我們多認識點 Unix/Linux 系統。

### 3-3-1 顯示目錄內容 - ls

ls ( list ) 命令是用來顯示目前目錄下所擁有的檔案與子目錄，範例如下：

```
$ ls [命令輸入]
下載 公共 圖片 影片 文件 桌面 模板 音樂

$ ls -a [命令輸入]
. .bash_logout .cache .ICEauthority 下載 影片 模板
.. .bash_profile .config .local 公共 文件 音樂
.bash_history .bashrc .esd_auth .mozilla 圖片 桌面

$ ls -al [命令輸入]
總計 28
drwx-----. 14 student01 student01 4096 2月 2 10:17 .
drwxr-xr-x. 4 root root 40 1月 6 10:52 ..
-rw-----. 1 student01 student01 106 2月 2 10:33 .bash_history
-....
drwxr-xr-x. 2 student01 student01 6 1月 6 09:53 模板
drwxr-xr-x. 2 student01 student01 6 1月 6 09:53 音樂
$
```

其中，選項 `-l` 表示使用長型 ( long ) 格式顯示，選項 `-a` 表示所有檔案(包含隱藏檔)。使用者第一次登入系統，可利用 `ls -l` 命令觀察家目錄內有哪些檔案；新建使用者應該看不到任何檔案或目錄才對。

### 3-3-2 顯示檔案內容 - cat

cat ( concatenate ) 是『連結』檔案並列印到標準輸出上，一般都做顯示檔案內容使用，範例如下：( \$ cat /etc/passwd )

```
$ cat /etc/passwd
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
.....
tcpdump:x:72:72:::/sbin/nologin
student01:x:1000:1000:student01:/home/student01:/bin/bash
student02:x:1001:1001::/home/student02:/bin/bash
```

上述操作中，如果檔案內容超過終端機顯示範圍，將會快速顯示所有內容，導致看不到檔案

前面的資料；如果有此現象，應該使用 `more` 命令較為適合。

### 3-3-3 以分頁顯示檔案內容 - more

`more` 是以一頁接一頁方式顯示檔案內容，當顯示檔案超過螢幕顯示範圍時（也就是一頁），系統會暫停等待使用者按鍵，不同按鍵會有不同結果，如下：

- **Enter 鍵**：增加顯示一行，最上面一行將會不見。
- **Space 鍵**：空白鍵。增加顯示一頁，原來顯示資料將會不見。
- **q 鍵**：離開 `more` 操作命令。

操作範例如下：

```
$ more /etc/passwd
```

### 3-3-4 可追蹤分頁顯示 - less

雖然說 `less` 是 `more` 的相對命令，但兩者的功能很相似，皆是分頁顯示檔案內容。`less` 的功能可能還比 `more` 強，`more` 顯示檔案只能往前，不能倒退，而 `less` 卻可以往前和倒退。當執行 `less` 命令後，會增加兩個鍵的功能：（其他功能請參考 `man less`）

- 『↑』：倒回顯示檔案內容。
- 『↓』：往前顯示檔案內容：

操作範例：（增加行號）

```
$ less -N /etc/passwd  
....
```

### 3-3-5 複製檔案 - cp

`cp`（copy）命令可用來複製檔案，格式如下：

```
$ cp source_file destination_file
```

上述命令表示將來源檔案（`source_file`）複製到目標檔案（`destination_file`），其中檔案名稱可以包含目錄名稱。如果目標檔不存在，則會產生一個新的目標檔，如果存在的話，則會將來

源檔的內容覆蓋在目標檔上，而原來目標檔的資料將不復存在。下述範例是將 `/etc/passwd` 檔案複製到目前工作目錄的 `f1` 檔案，如果 `f1` 不存在的話，則會產生新的 `f1`，如存在則覆蓋其內容。命令執行成功後，可利用 `ls -l` 命令觀察是否有產生新的檔案 `f1`，操作如下：

```
$ cp /etc/passwd f1
$ ls -l
-rw-r--r--  1 tsnien  tsnien      21034  9月  8 11:30 f1
...
$ cat f1
```

### 3-3-6 刪除檔案 - rm

`rm (remove)` 命令是用來刪除檔案。檔案被刪除後將無法再回復，範例如下：

```
$ cp /etc/passwd file_3
$ rm -r file_3
rm: remove write-protected regular file `file_3'? y   【詢問是否真的要刪除】
$ ls -l file_3
ls: file_3: No such file or directory   【file_3 已不存在】
```

### 3-3-7 螢幕複製檔案 - cat

基本上，`cat` 是將檔案連結到輸出終端機上，但如果沒有指定輸出檔案名稱，則將鍵盤輸入資料連結到螢幕上，範例如下：(按 `Ctrl + Z` 結束輸入)(`Ctrl + D` 亦可)

```
$ cat
Good Lucky To You   【鍵盤輸入】
Good Lucky To You   【輸出連結到螢幕顯示】
?
[2]+  Stopped          cat   【按 Ctrl + Z 結束】
```

我們可以利用輸出轉向 (`>`)，將原來輸出連結到螢幕的資料，轉向儲存於另一檔案，範例如下：(輸出轉向『>』容後介紹)

```
$ cat > f2
Good Lucky To You   【鍵盤輸入】
?
[3]+  Stopped          cat >f2   【Ctrl + Z 結束並複製到 f2】
```

```
$ cat f2                【顯示 f2 檔案內容】
Good Lucky To You
$
```

### 3-3-8 搬移檔案 - mv

mv 命令是用來將某一個檔案搬移到另一個目錄位置，原來檔案則會消失。新檔案可沿用原來檔案名稱或建立新名稱，如果檔案被搬移到同一目錄內，又建立新名稱，則有重新命名的功能，操作範例如下：

```
$ cp /etc/passwd file_1
$ mv file_1 file_2      【將 file_1 搬移到 file_3】
$ ls -l file_1          【file_1 已不存在】
ls: file_1: No such file or directory
$ ls -l file_2          【已建立了一個新檔案 file_3】
-rw-r--r--  1 root root 7521 Mar 30 14:31 file_3
```

### 3-3-9 尋找檔案 - find

find 命令是用來尋找某一檔案的所在位置。一般採用命令格式為 \$ find / -name passwd -print，其表示由根目錄(/)開始尋找，以檔案名稱(-name)為尋找對象，檔案名稱為 passwd，如找到則顯示於終端機上(-print)。範例如下：

```
$ pwd                    【查詢目前所在位置】
/home/student01
$ cp /etc/passwd file_4  【複製產生 file_4 檔案】
$ find /home -name file_4 -print  【尋找 file_4 檔案位置】
/home/student01/file_4    【找到了】
find: '/home/student02' : 拒絕不符權限的操作 【其它目錄沒有搜尋權力】
$
```

### 3-3-10 產生空白檔案 - touch

命令 `touch` 大多用來改變檔案最近修改時間，如果被修改檔案不存在的話，則會產生一個空白檔案，並設定為當時時間為最後修改時間，操作如下：

```
$ touch file_1
```

### 3-3-11 命令中斷 – Ctrl+c

操作命令可能會執行不停或執行中，不想讓它繼續執行可以利用 `Ctrl+c` 或 `Ctrl+z` 中斷它。鍵入方法是先按住 `Ctrl` 鍵之後，再按 `c` 或 `z` 鍵。譬如 `$ echo "輸出訊息"`，訊息必須兩個雙引號(“) 包起來，如果少了一個，系統會要求繼續輸入，此時可利用 `Ctrl+c` 中斷它，如下：

```
$ echo "good luck to you"      【正常輸入命令】
```

```
good luck to you
```

```
$ echo "good luck            【缺少右邊雙引號】
```

```
> ^C                          【中斷命令】
```

```
[student01@serCourse ~]$
```

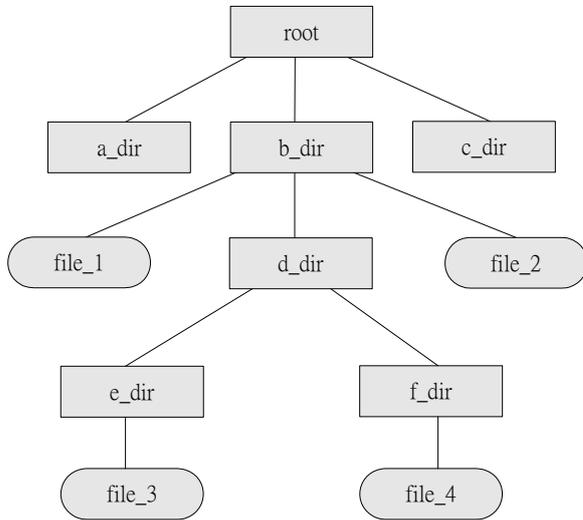
## 3-4 階層式目錄結構

### 3-4-1 階層式檔案系統

『階層式』( Hierarchical ) 結構就像樹根的形狀一樣，樹根是最源頭端點 ( 就是樹的頭部，一般稱為 `root` )，由這個端點一直往下延伸下去。由樹根往下延伸另一個新的端點，新的端點可能是結束點，則稱為『枝葉』( Leaf )；也可能由新的端點再往下延伸到其他端點或枝葉，則該端點稱之為『節點』( Node )。既然，節點是由另一個節點所產生，一般稱產生的節點為『父節點』( Parent node )，而由父節點所產生的另一節點，則稱之為『子節點』( Child node )，整個家族的形狀猶如『樹狀』( Tree ) 一般。

Unix 系統的檔案結構就如同圖 3-1 一樣，可以往下分支的節點稱之為『目錄檔案』( Directory file )，不可再分支的枝葉則為『一般檔案』( Plain file )。一個目錄節點可再延伸其他子目錄檔案或一般檔案，但一般檔案才是真正儲存資料的位置。一般將目錄檔案簡稱為

『目錄』( Directory )，而將一般檔案稱為『檔案』( File )。以圖 3-4 為例。每一棵樹都有最頂端的起始點，它是所有目錄與檔案的起始點，又稱之為『根目錄』( Root directory )。某一檔案或目錄的上一層為其『父目錄』( Parent directory )，由某一目錄所延伸的次目錄則稱為該目錄的『子目錄』( Child directory )，目錄裡可儲存子目錄 ( 矩形 ) 或檔案 ( 橢圓形 )。



**圖 3-4 目錄與檔案結構**

### 3-4-2 檔案與目錄名稱

每一個檔案或目錄都有一個名稱，可由 1 到 14 個字母所組成 ( 舊版本 )，並且分辨英文字母的大小寫。這一點與 Windows 就有很大的不同，因為 Windows 的檔案名稱是不分大小寫，亦即英文字母的大寫與小寫是相同表示式。其實，Unix 的檔案名稱還是允許超過 14 個字母 ( 長度視各系統規範而定 )，只是超過的部分將不被系統所理會 ( 識別長度也視各系統而定 )，而且幾乎任何字母皆可使用，但還是儘量不要使用特殊符號，有些系統還是禁止使用一些特殊符號，如 '?'、'&'、'\*'、'%'、'-'、'~' 等等 ( 備註：名稱規範與檔案系統型態有關，為了不同型態之間可以互通，還是建議使用標準型態 )。基本上，一個檔案的表示型態為：file\_name.file\_type.file\_ext\_type，其中 file\_name 名稱必須具有，其餘兩者視需要而定，可有可無 ( 環境設定檔除外 )；說明如下：

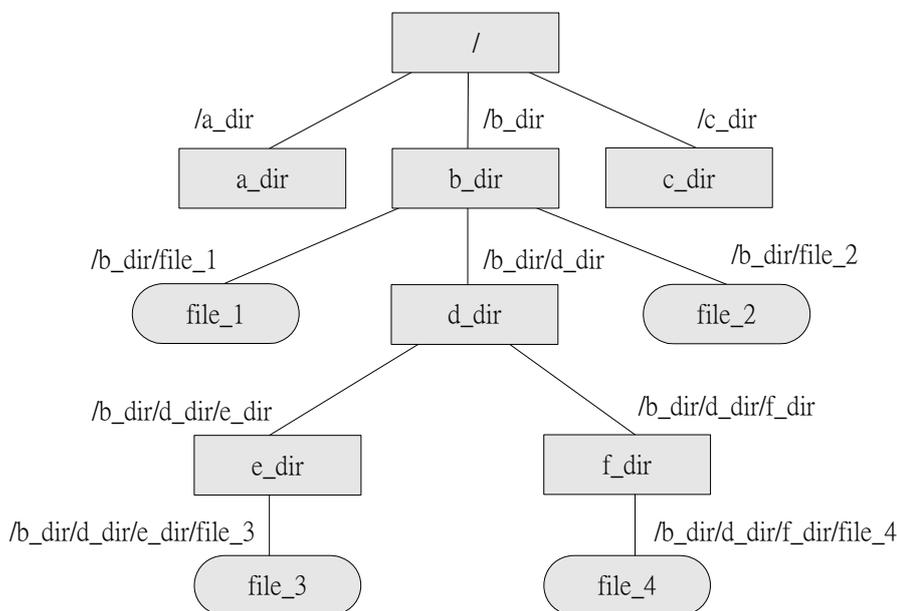
- ◇ **file\_name**：檔案名稱。可任意長度，但僅前面 14 個字元有效，儘可能不要採用特殊字元。
- ◇ **file\_type**：副檔名。表示此檔案的型態。如 '.o'、'.c'、'.gif'、'.conf' 等等
- ◇ **file\_ext\_type**：擴充副檔名。完整檔案也許經過特殊處理，會再延伸其他的擴充型態。

譬如，lucky.o 經過壓縮後會成為 lucky.o.Z。

### 3-4-3 絕對路徑

我們期望每一個檔案在系統內都有一個獨立無二的名稱，並且能表示出該檔案的所在位置，這就須配合路徑名稱。既然目錄內包含著檔案與次目錄，由上一層目錄延伸下來的目錄連結關係，則稱為『目錄路徑』(Directory Path)。每一路徑節點為一個子目錄，可儲存檔案及該目錄所延伸的子目錄。如果由最頂端『根』目錄開始往下搜尋，每一個子目錄節點或檔案都可以給予一個獨一無二的絕對名稱，如圖 3-5 所示。Unix/Linux 系統利用一個『斜線』(/) 表示最頂端的根目錄，這剛好與 Windows 顛倒，Windows 是利用『反斜線』(\) 表示目錄之間的關聯。依照圖 3-3 舉出幾個範例說明如下：

- **/a\_dir**：表示根目錄底下的子目錄，該目錄名稱為 a\_dir。
- **/b\_dir/file\_1**：表示根目錄之子目錄 b\_dir 底下的檔案，該檔案名稱為 file\_1。
- **/b\_dir/d\_dir/e\_dir/file\_3**：表示根目錄 / → 子目錄 b\_dir → 子目錄 d\_dir → 子目錄 e\_dir 底下的檔案 file\_3。



**圖 3-5 絕對路徑名稱**

由此可見，目錄就好像檔案櫃一樣，一個大的檔案櫃除了可以分割為若干個子檔案櫃，且子檔案櫃可以直接存放檔案夾，也可再分割出來幾個子檔案櫃，依此類推，一直延伸下去。唯一不同的是，子檔案櫃的空間會侷限於原檔案櫃的大小，然而子目錄並不受限於父目錄的

空間，而是受限於磁碟機的空間，也就這樣，Windows 將子目錄稱之為『資料夾』。

### 3-4-4 相對路徑

表示檔案的位置並非一定要由根目錄開始。在許多情況之下，由目前所在位置（即是工作目錄）的關聯，來表示某一檔案位置反而會較為方便，這就是『相對路徑名稱』（Relative pathname）。相對路徑表示某一檔案的位置與目前目錄（Current directory，或稱工作目錄）之間的關係如何，一般都用下列兩個符號來表示目錄位置，如下：

- 『.』（點）：表示目前目錄，即是目前使用者的所在位置。
- 『..』（點點）：表示目前目錄的父目錄。

我們用圖 3-6 來說明相對路徑的表示法，假設目前使用者將工作目錄切換（如何切換容後介紹）到 d\_dir 目錄上，在該位置相對應的目錄或檔案表示如下：

- 『.』：表示目前工作目錄，其絕對路徑名稱為 /b\_dir/d\_dir。
- 『..』：表示目前目錄的父目錄，其絕對路徑為 /b\_dir。
- 『../file\_1』：父目錄底下的檔案 file\_1，其絕對路徑為 /b\_dir/file\_1。
- 『file\_2』：目前目錄底下的檔案 file\_2，其絕對路徑為 /b\_dir/d\_dir/file\_2。
- 『f\_dir』：目前目錄底下的子目錄 f\_dir。
- 『f\_dir/file\_3』：子目錄 f\_dir 底下的檔案 file\_3。

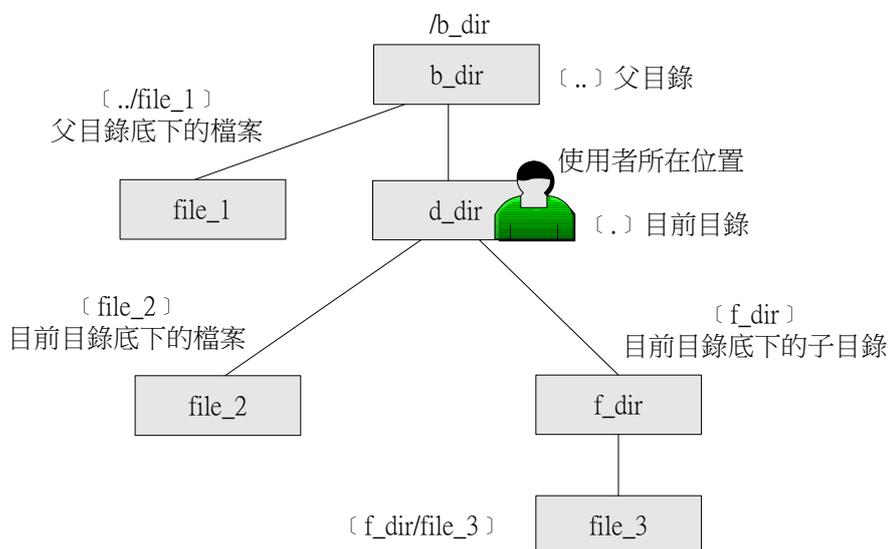


圖 3-6 相對路徑的範例

習慣上，常利用『..』來切換目錄，譬如將工作目錄切換到父目錄，操作如下：

```
$ pwd                【查閱目前所在位置】
/home/student01

$ mkdir b_dir        【建立 b_dir 子目錄】

$ cd b_dir           【切換到 b_dir 子目錄】

$ pwd                【查閱目前所在位置】
/home/student01/b_dir

$ cd ..              【切換到上一層目錄 ..】

$ pwd                【查閱目前所在位置】
/home/student01
```

### 3-4-5 檔案屬性

Unix/Linux 檔案可區分為下列四種型態：

- ✧ **一般檔案 ( Ordinary file )**：一般儲存資訊的檔案，可能是文字檔 ( 原始檔 ) 二進位 ( 執行檔 ) 或影像檔等等。
- ✧ **目錄 ( Directory )**：表示目錄的儲存位置，它可以儲存子目錄或檔案。
- ✧ **鏈結檔案 ( Linking file )**：檔案名稱鏈接到另一個檔案位置。
- ✧ **特殊檔案 ( Special file )**：指引到某一個週邊裝置的檔案名稱，譬如，磁碟機、滑鼠、鍵盤、終端機等等。

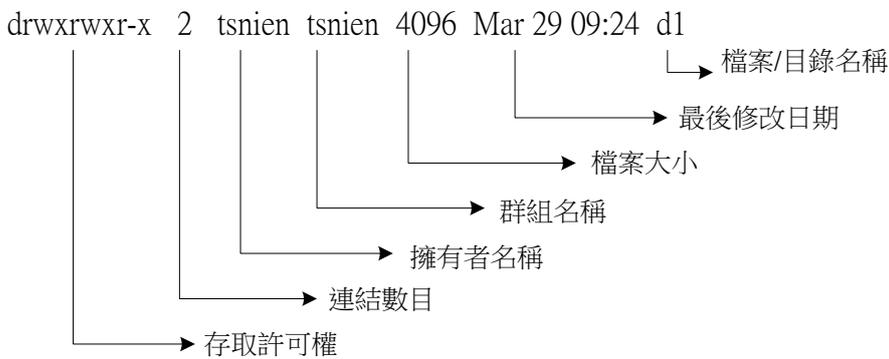
其中一般檔案與目錄為系統主要儲存資料使用，檔案系統內也是這兩種檔案佔大部分。鏈結檔案為兩個以上檔案名稱索引到同一個檔案內容上；特殊檔案大多指週邊裝置檔案 ( 容後說明 )。可利用 \$ls -l 命令以長形 ( 詳細內容 ) 觀察目前目錄下的檔案，如下：

```

$ ls -l
total 20
-rwxrwxr-x  1 tsnien tsnien 4740 Mar  7 11:59 a.out
drwxrwxr-x  2 tsnien tsnien 4096 Mar 29 09:24 d1
-rw-rw-r--  1 tsnien tsnien  12 Mar 24 20:29 f2
lrwxrwxrwx  1 tsnien tsnien   2 Mar 24 20:28 f4 -> f2
-rw-rw-r--  1 tsnien tsnien  83 Mar  7 11:59 t1.c

```

由上述範例可以看出，每一個檔案包含了 7 個欄位，各欄位功能如下 ( 以 d1 目錄為例，如圖 3-7 所示 )：



**圖 3-7 長型顯示目錄 (ls -l) 內容**

- ✧ **檔案型態與存取權限 ( 如 drwxrwxrwx )**：第一個字元表示檔案型態，後面 9 個字元表示該檔案被存取的權限 ( 將於第 3-3 節介紹 )，其中檔案型態表示如下：
  - - ：表示一般檔案。
  - d ：表示目錄檔案。
  - l ：表示鏈結。
  - b, c ：表示特殊檔案，Block 模式 ( b ) 或 Character 模式 ( c )。
  - p ：表示有名稱的通道 ( Pipe ) 檔案 ( 請查閱本書第 0 章，這裡不再介紹 )。
- ✧ **鏈結數目 ( 如 2 )**：表示該檔案被連結的數目，一般目錄連結數目為 2；檔案為 1。
- ✧ **擁有者 ( 如 tsnien )**：表示該檔案擁有者的名稱。
- ✧ **擁有者群組 ( 如 tsnien )**：表示該檔案擁有者所屬群組的名稱。

- ✧ **檔案大小 (如 4096)**：表示該檔案內容大小，以位元組 (Byte) 為單位。
- ✧ **最後修改日期 (如 Mar 29)**：該檔案被建立或最後修改日期。
- ✧ **檔案名稱 (如 d1)**：該檔案的全名。

### 3-4-5 家目錄與工作目錄

本節將介紹如何建立目錄、更改目錄、刪除目錄、與管理檔案的相關命令。還未介紹之前必須先了解下列兩目錄的意思，如下：

- **家目錄 (Home directory)**：針對每一個使用者，系統管理者會建立一個專屬目錄給它，而使用者在此目錄上享有最高支配權，稱之為『家目錄』。當使用者登入系統時，便會直接進入家目錄，並可任意在家目錄上建立新檔案或開啟新次目錄。

```
login as: student01          【輸入登入帳號名稱】

student01@120.118.165.120's password:      【輸入帳號密碼】

Last login: Thu Feb  2 10:44:37 2017 from 120.118.165.107

[student01@serCourse ~]$ pwd                【查閱目前所在位置】

/home/student01

[student01@serCourse ~]$
```

- **工作目錄 (Working directory)**：使用者進入 Unix 系統之後，可能會隨著工作的需要而變更到其他目錄，處理某些任務，所在的目錄位置稱為『工作目錄』。簡單的說，工作目錄就是目前所在的位置，又稱為『目前目錄』(Current directory)。

『目錄』就如同實際環境裡的房間，當使用者進入某一個房間從事工作時，該房間便成為他的工作室，因此稱為『工作目錄』。

### 3-4-6 顯示檔案系統結構 - tree

無人可利用 `tree` 命令來顯示目錄下的檔案系統結構如何，它是 `tree` 套件，一般系統並沒有自動安裝，需自行安裝。安裝之前必須將身分替換到 `root`(需 `root` 密碼)，操作如下：

```
[student01@serCourse ~]$ tree [測試是否安裝 tree]
-bash: /usr/bin/tree: 沒有此一檔案或目錄

[student01@serCourse ~]$ su [替換 root 身分]
密碼： [輸入 root 密碼]

[root@serCourse student01]# yum -y install tree [安裝 tree 套件]
Loaded plugins: fastestmirror, langpacks
...

Installed:
  tree.x86_64 0:1.6.0-10.el7

Complete! [安裝完成]

[root@serCourse student01]# exit [返回原來身分]
exit
[student01@serCourse ~]$
```

安裝完成後，可觀察目前目錄下檔案系統結構，如下：

```
[student01@serCourse ~]$ tree [查閱目前目錄下檔案系統]
.
├── \344\270\213\350\274\211
│   ├── 2017-01-09\ 13-44-55\
│   ....
8 directories, 2 files [只有桌面上資料夾]
```

## 3-5 目錄操作命令

### 3-5-1 顯示工作目錄 - pwd

當使用者登入系統，便會直接進入『家目錄』，如下：

```
login as: student01 [輸入登入帳號名稱]

student01@120.118.165.120's password: [輸入帳號密碼]

Last login: Thu Feb 2 10:44:37 2017 from 120.118.165.107
```

```
[student01@serCourse ~]$ pwd          【查閱目前所在位置】  
  
/home/student01  
  
[student01@serCourse ~]$
```

由上述範例中，`pwd` 命令為『印出工作目錄』( print working directory, `pwd` ) 功能，並可以看出使用者 `tsnien` 的家目錄位於 `/home/tsnien`。

### 3-5-2 建立新目錄 - `mkdir`

`mkdir` ( make directory ) 公用程式可以建立一個新目錄，但不會改目前目錄所在位置。一般執行 `mkdir` 命令是在目前所在的位置之下，再開啟一個次目錄。譬如，下列範例是在家目錄上再開一個次目錄 `a_dir`，操作如下：

```
$ mkdir a_dir  
  
$ ls -l  
  
total 56  
  
...  
  
drwxrwxr-x  2 tsnien tsnien 4096 Mar 31 15:09 a_dir  
  
....
```

### 3-5-3 改變工作目錄 - `cd`

`cd` ( change directory ) 命令可以讓使用者由目前目錄改變到另一個目錄。最常用的改變目錄方法，是由目前目錄轉換到另一個次目錄，操作方法如下：

```
$ pwd  
  
/home/tsnien  
  
$ mkdir a_dir  
  
$ cd a_dir  
  
$ pwd  
  
/home/tsnien/a_dir
```

所欲前往之目錄可以是相對路徑或絕對路徑表示法，相對路徑以『`.`』表示目前工作目錄；『`..`』

表示上一層父目錄。操作方法如下：

```
$ pwd
/home/tsnien/a_dir
$ cd ..
$ pwd
/home/tsnien
```

改變工作目錄有一個特例，如果沒有指定所欲變更的位置，則表示回到使用者家目錄上，如下：

```
$ pwd
/etc/xinetd.d
$ cd
$ pwd
/home/tsnien
```

### 3-5-4 顯示目錄內容 - ls

ls( list )命令可用來顯示目錄的內容，其中 `ls -l` 表示以長型方式顯示( 表示詳細內容 )；`ls -a` 則顯示所有內容並包括隱藏檔；或可以指定某一檔案或目錄顯示。操作範例如下：( 其他選項請參考 `man` )

```
$ ls
a.out  a_dir  args  b_dir  ex1.c  ext2.c  file_1  passwd  t1  t2  t2.c
$ ls -l
total 60
-rwxrwxr-x  1 tsnien tsnien 4738 Mar 30 09:48 a.out
$ ls -a
.          .bash_logout  .canna  .kde          .zshrc  args  ext2.c
```

隱藏檔的格式為『.file\_name』，大多使用於系統環境規劃，如沒有特殊需要，我們很少去修

改它。

### 3-5-5 刪除目錄 – rmdir

rmdir ( remove directory ) 命令可用來刪除一個目錄，如下：

```
$ mkdir a_dir      【產生 a_dir】  
  
$ ls              【查詢 a_dir 是否存在】  
  
a_dir  
  
$ rmdir a_dir     【刪除 a_dir 目錄】  
  
$ ls              【查詢 a_dir 是否存在】  
  
$
```

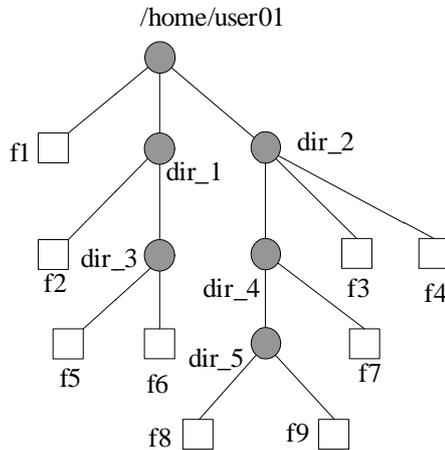
除了操作者必須對被刪除的目錄有寫入的許可權之外，該目錄也必須空白沒有其他子目錄或檔案才允許刪除。操作範例如下：

```
$ pwd            【顯示目前目錄】  
  
$ mkdir a_dir   【建立目錄 a_dir】  
  
$ cd a_dir     【切換到 a_dir 目錄】  
  
$ mkdir b_dir  【建立目錄 b_dir】  
  
$ touch file_1 【建立檔案 file-1】  
  
$ cd ..        【切換到上一層目錄】  
  
$ ls a_dir     【發現 a_dir 目錄下有 b_dir 與 file_1】  
b_dir file_1  
  
$ rmdir a_dir  【直接刪除 a_dir 目錄被拒絕】  
rmdir: `a_dir': Directory not empty  
  
$ rmdir ./a_dir/b_dir 【刪除子目錄 b_dir】  
  
$ rm ./a_dir/file_1  【刪除 file_1 檔案】  
  
$ rmdir a_dir      【a_dir 目錄已空則允許被刪除】  
  
$
```

### 3-5-6 目錄操作範例

請依照下列步驟執行，並張貼其執行結果。

- (1) 請利用 `student01` 帳戶登入系統。
- (2) 請在自己家目錄下，建立如下圖中子目錄與檔案(請利用 `touch` 命令產生)。



- (3) 建立完成後，回到家目錄，利用 `tree` 命令觀看結果。

```

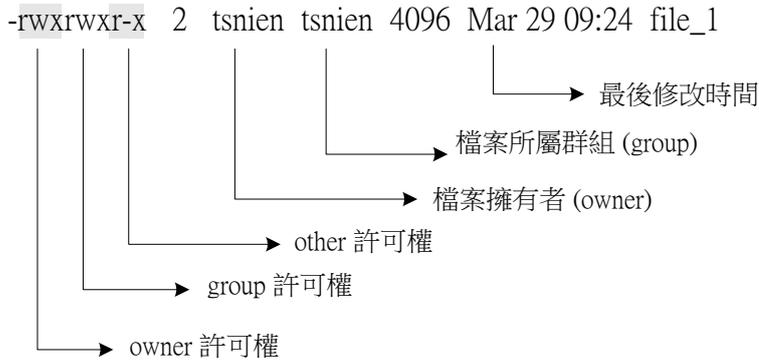
[user01@Server-ver1 ~]$ tree
├── dir_1
│   ├── dir_3
│   │   ├── f5
│   │   └── f6
│   ├── f2
│   └── dir_4
│       ├── dir_5
│       │   ├── f8
│       │   └── f9
│       └── f7
├── dir_2
│   ├── f3
│   ├── f4
│   └── dir_5
└── f1
5 directories, 9 files
  
```

- (4) 請將上述所建立的檔案及目錄全部刪除，再利用 `tree` 觀察其結果。

## 3-6 檔案目錄的屬性操作

### 3-6-1 檔案屬性操作

某些檔案屬性可以直接利用命令改變它，改變之後檔案的特性也隨之改變，允許直接改變的屬性如圖 3-8 所示，更改途徑如下：



**圖 3-8 檔案屬性**

- 檔案權限：利用 `chmod` 命令。
- 擁有者：利用 `chown` 命令。
- 所屬群組：利用 `chgrp` 命令。
- 最後修改日期：利用 `touch` 命令。
- 檔案名稱：利用 `mv` 命令。

### 3-6-2 更改檔案權限 - chmod

可以利用 `chmod` 命令修改描述權限的 9 個位元，也就是更改檔案的權限，但僅檔案擁有者才可以變更其存取模式。修改一般檔案或目錄的操作方式，大致上都是一樣的，`chmod` 命令會使用到下列符號：

- u 檔案的使用者 ( 擁有者 )
- g 群組 ( group )
- o 其他人 ( other )
- a 所有人 ( 包含 u, g, o )
- = 指定權限
- + 增加權限
- - 移除權限

範例一：增加擁有者執行 ( x ) 的權利，操作如下 ( `$ chmod u+x filename` )：

```
$ cat > file_1           【產生 file_1 檔案】
Good Lucky To You
Good Lucky To You
?
```

```
[1]+  Stopped                  cat >file_1
$ ls -l file_1                 【觀察 file_1 的屬性】
-rw-rw-r--  1 tsnien tsnien 36 Jul  5 15:30 file_1
$ chmod u+x file_1             【增加使用者執行權力】
$ ls -l file_1                 【觀察 file_1 的屬性】
-rwxrw-r--  1 tsnien tsnien 36 Jul  5 15:30 file_1
```

範例二：移除群組的讀與寫的權利，操作如下（`$ chmod g-rw filename`）：

```
$ ls -l file_1                 【觀察 file_1 的屬性】
-rwxrw-r--  1 tsnien tsnien 36 Jul  5 15:30 file_1
$ chmod g-rw file_1           【刪除群組讀與寫權限】
$ ls -l file_1                 【觀察 file_1 的屬性】
-rwx---r--  1 tsnien tsnien 36 Jul  5 15:30 file_1
```

另外，三組權限也可以直接利用數字表示，表示方法如下：

rwx rwx rwx ( 0~7 0~7 0~7 )

`r=0/1`，0 則表示沒有該權限，1 表示有該權限；譬如擁有者有讀取與寫入的權限，則表示為：110，以 8 進位表示則為 6。因此，每一群組的權限為 0~7。

範例三：設定所有使用者都有讀與寫的權限，操作如下：

```
$ ls -l file_1                 【觀察 file_1 屬性】
-rwx---r--  1 tsnien tsnien 36 Jul  5 15:30 file_1
$ chmod 666 file_1            【設定 file_1 屬性】
$ ls -l file_1                 【觀察 file_1 屬性】
-rw-rw-rw-  1 tsnien tsnien 36 Jul  5 15:30 file_1
```

### 3-6-3 更改檔案擁有者 - chown

並非檔案在自己家目錄之下，使用者對它就有完全的控制權；而是檔案的擁有者，才有完全控制權，而不論檔案存放於何處。使用者無論採用何種方法所產生的檔案，都是該檔案的擁有者，譬如利用 `cp`、`cat` 或 `vi` 所產生的檔案。但有許多情況產生檔案者與使用檔案並非同一個人，譬如系統管理者也許會產生某些檔案並複製到使用者的家目錄上，這些檔案的擁有者是系統管理者，接受檔案也無法直接控制。如此一來，系統管理者便需要將檔案的

擁有者變更為對方，這就需要利用 `chown` 命令來達成。操作範例如下：

- (A) 系統管理者（提示符號為 `#`）複製一個檔案（`file_1`）給 `tsnien` 使用者，而該檔案擁有者為 `root`，系統管理者（`root`）操作如下：

```
# cp /etc/passwd file_1
# ls -l
total 8
-rw-r--r--  1 root root 7521 Mar 30 20:35 file_1
```

- (B) 使用者無法變更新檔案的存取許可權，使用者（`tsnien`）操作如下：

```
$ chmod 777 file_1
chmod: changing permissions of `file_1': Operation not permitted
```

- (C) 系統管理者（`root`，提示符號為 `#`）變更新檔案（`file_1`）擁有者為 `tsnien`，操作如下：

```
# chown tsnien file_1
# ls -l
total 8
-rw-r--r--  1 tsnien root 7521 Mar 30 20:35 file_1
```

- (D) 使用者（提示符號 `$`）便可以更改新檔案的存取許可權，操作如下：

```
$ chmod 777 file_1
$ ls -l
total 8
-rwxrwxrwx  1 tsnien root 7521 Mar 30 20:35 file_1
```

### 3-6-4 更改檔案群組 - `chgrp`

檔案擁有者便可以利用 `chgrp` 命令，變更檔案的所屬群組。譬如，上述範例中已將 `file_1` 的擁有者變更為 `tsnien`，因此，`tsnien` 便可以將該檔案的群組改變為 `tsnien` 群組，命令操作如下：

```
$ ls -l
total 8
-rwxrwxrwx  1 tsnien root 7521 Mar 30 20:35 file_1
$ chgrp tsnien file_1
$ ls -l
total 8
-rwxrwxrwx  1 tsnien tsnien 7521 Mar 30 20:35 file_1
```

### 3-6-5 更改檔案日期 - `touch`

當檔案新建立或遭受任何修改 ( 如利用 vi 編輯 ) 時，將會記錄最後修改日期，從這個日期時間可以觀察出該檔案是否被移動。但我們也可以不變更任何檔案內容，而直接藉由 touch 命令將最後修正日期設定成目前的時間日期，操作如下：

```
$ ls -l
total 8
-rwxrwxrwx  1 tsnien tsnien 7521 Mar 30 20:35 file_1
$ touch file_1
$ ls -l
total 8
-rwxrwxrwx  1 tsnien tsnien 7521 Mar 31 14:24 file_1
```

執行 touch 命令 ( \$touch file\_1 ) 時，指定檔案 ( file\_1 ) 如不存在的話，則系統會產生該檔案，並使其內容空白。

## 3-7 系統查詢命令

Unix/Linux 提供許多工具，讓一般使用者也可以查詢系統某些訊息，以下分別說明之。

### 3-7-1 查詢登入名稱 - logname

logname ( login name ) 功能是查詢使用者自己的登入名稱，範例如下：

```
$ logname
tsnien
$
```

### 3-7-2 查詢系統訊息 - uname

uname ( Unix name ) 是提供使用者查詢系統訊息使用，範例如下：

```
$ uname -a
Linux Linux-1.mis.csu.edu.tw 2.6.11-1.1369_FC4 #1 Thu Jun 2 22:55:56 EDT
2005 i686 i686 i386 GNU/Linux
```

### 3-7-3 查詢登入系統者 - who

who 命令可查詢目前登入系統的使用者名稱，並顯示連接方式。範例如下：

```
$ who
root      tty2          May 17 10:44
root      :0           Apr  6 07:44
tsnien    pts/1        Jun  7 09:12 (140.127.138.31)
```

### 3-7-4 詢問自己是誰 - whoami

Unix/Linux 系統提供一個很有趣的命令，讓使用者來查詢『我是誰』( Who am i ); 也可以表現出當時 AT&T Bell Lab 電腦專家們的幽默感。操作如下：

```
$ who am i
tsnien    pts/1        Jun  7 09:12 (140.127.138.31)

$ whoami
tsnien

$
```

### 3-7-5 查詢使用者訊息 - finger

finger 命令是用來查詢某一使用者的資料，一般對外公開的系統都會禁止 finger 使用。操作如下：

```
$ finger tsnien
Login: tsnien                Name: (null)
Directory: /home/tsnien     Shell: /bin/bash
On since Tue Jun  7 09:12 (CST) on pts/1 from 140.127.138.31
No mail.
No Plan.

$
```

### 3-7-6 查詢系統日期與時間 - date

date 命令可查詢目前系統所記錄的日期與時間，操作如下：

```
$ date  
四  2月  2 14:00:21 CST 2017
```

### 3-7-7 查詢月曆 - cal

cal ( calendar ) 命令可查詢某年某一月的月曆，這也是 Bell Lab 另一個幽默成果，查詢本月月曆操作如下：

```
$ cal  
  
    二月 2017  
  
日 一 二 三 四 五 六  
  
          1  2  3  4  
5  6  7  8  9 10 11  
12 13 14 15 16 17 18  
19 20 21 22 23 24 25  
26 27 28
```

查詢某年某一月月曆的操作如下：( 2008 年 3 月 )

```
$ cal 3 2008  
  
    March 2008  
  
Su Mo Tu We Th Fr Sa  
  
          1  
2  3  4  5  6  7  8  
9 10 11 12 13 14 15  
16 17 18 19 20 21 22  
23 24 25 26 27 28 29  
30 31
```

### 3-7-8 身分替代命令 - su

任一使用者可利用 `su` ( substitute user ) 命令來取代另一個使用者的身分，但必須輸入所欲取代者的密碼，操作範例如下：

```
$ su nien          【tsnien 替代 nien 使用者】
Password:#####  【輸入 nien 的密碼】
$ cd              【成為 nien 身分，切換到家目錄】
[nien@Linux-1 ~]$ pwd          【顯示目前目錄】
/home/nien
[nien@Linux-1 ~]$ exit        【輸入 exit，則離開取代身分】
exit
$
```

可利用 `exit` 命令，離開目前所取代的身份。如果沒有定所欲取代帳戶的話，則表示欲取代 `root` 帳戶 ( 具有系統管理者的權限 )，操作範例如下：

```
$ su              【取代 root 身份】
Password:##### 【輸入 root 密碼】
# cd              【取代成功，並切換到 root 家目錄】
```

恢復原來身分 `exit`，操作範例如下：

```
# exit           【離開取代身分】
$cd              【回到原使用者家目錄】
```

### 3-6-9 線上使用手冊 - man

Unix/Linux 系統有上千個命令，每一命令又有許多選項，如果要使用者記憶這些命令語法，那幾乎是不可能。除了一些較常用的命令之外，利用線上使用手冊來查詢命令的語法，是不可或缺的。`man` ( manual ) 即是線上使用手冊的查詢命令，命令格式如下：

```
$ man 命令名稱
```

其中，命令名稱為一般 Unix/Linux 命令，如 `ls`、`cat`、`cp` 等等。範例如下：( 輸入 `$ man man` )

```
$ man ls
```

`man` 也是以頁方式 ( `more` 格式 ) 顯示，在螢幕最底下一行會出現『冒號』( `:` )，表示等待接

收命令，常用按鍵或命令如下：

- **Enter 按鍵**：向下多顯示一行。
- **Space 按鍵**：空白鍵，向下多顯示一頁。
- **↑ 按鍵**：向上移動鍵。向上移動一行。
- **↓ 按鍵**：向下移動鍵。向下移動一行。
- **q 命令**：離開 man 環境。

### 3-6-10 收發信件 - mail

mail 是目前 Internet 網路上最重要的應用之一。早期 Unix 系統就是利用 mail 來做系統管理者與使用者之間的通訊。

也就是說，早期發展 mail 是使用本身系統內的通訊，只是沒想到，它會應用到系統之外，更進一步成為最風行的通訊。

收信與發信都是利用 mail 命令。發信時，如果對方是本系統內使用者，就不用指定主機名稱，如 `$ mail csu011`；如果其他系統的使用者，則必須指定主機名稱（DNS 名稱或 IP 位址），如 `$ mail tsnien@csu.edu.tw`。發信的範例如下：

```
$ mail tsnien
Subject: test mail
Good Lucky To You
.
Cc:
$
```

操作說明如下：

- **Subject**：信件主旨。每一封信件都必須指定一個主旨，如 test mail。
- **Body**：信件主體。輸入主旨之後，立即輸入信件內容（或稱主體），當輸入內容之後，以『點』（.）表示內容輸入完畢。
- **Cc**：副本發送位址。表示本信件副本發送位址。

接收信件的操作如下：（Prompt 是 & 記號）

```
[tsnien]$ mail
```

```
Mail version 8.1 6/6/93.  Type ? for help.
"/var/spool/mail/tsnien": 1 message 1 new
>N  1 tsnien@localhost      Tue Jun  7 15:05  16/553  "test mail"
& ?                          【help 查閱命令】

  Mail  Commands
t <message list>              type messages
n                              goto and type next message
e <message list>             edit messages
f <message list>             give head lines of messages
.....
& 1                          【打開第一封信件】

Message 1:
From tsnien@localhost  Tue Jun  7 15:05:54 2005
Date: Tue, 7 Jun 2005 15:05:54 +0800
From: tsnien@localhost
To: tsnien@localhost
Subject: test mail

Good Lucky To You

&
```

## 習題

1. 何謂『命令行』操作？並請說明其工作環境？
2. 在『命令行』操作環境底下，連結網路終端機應需哪些配備？
3. 何謂『視窗介面』操作？並請說明其工作環境？
4. 在『視窗介面』環境底下，連結網路終端機應需哪些配備？
5. 請說明一般個人電腦（PC）連結到 Unix/Linux 主機的方法及步驟？
6. 請說明使用者與系統之間『交談式作業』的運作步驟為何？
7. 何謂使用者『工作環境』（Working environment）？
8. 請說明 Unix/Linux 系統設定工作環境的因素為何？
9. 使用者可利用何種命令更改自己的密碼？
10. 在 Unix/Linux 系統上，如何查詢目前有哪些使用者登入？以及登入者的身分為何？
11. 如何傳送一個訊息給目前已登入的使用者？
12. 在 Unix/Linux 系統底下，如何收發信件？
13. 請說明 cal 命令的功能為何？
14. 請說明 man 命令的功能為何？