

LINUX 作業系統實務

02. 安裝與連線

2020 TKU

Sherry Yin

1. Linux硬體需求

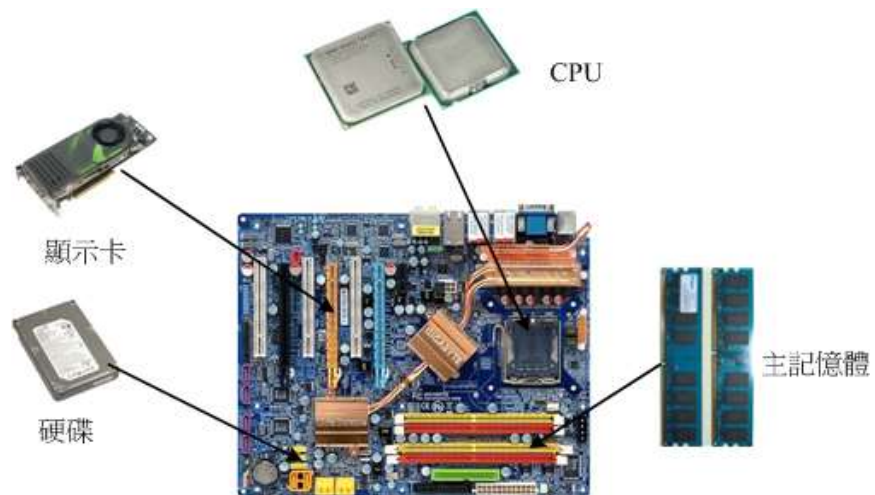
- Linux核心針對新硬體所納入的驅動程式模組比不上硬體更新的速度
- 瞭解一下你的Linux預計是想達成什麼任務
- 各個元件或裝置在Linux底下都是『一個檔案！』

```
sherry@sherry-HP-Laptop-14s-cf1xxx: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
sherry@sherry-HP-Laptop-14s-cf1xxx:~$ history  
 1 sudo apt-get update  
 2 sudo apt install git build-essential dkms  
 3 git clone -b extended https://github.com/lwfinger/rtlwifi_new.git  
 4 sudo dkms add ./rtlwifi_new  
 5 sudo dkms install rtlwifi-new/0.6  
 6 sudo apt-get install --reinstall bcmwl-kernel-source  
 7 reboot  
 8 lspci -nn  
 9 sudo apt-get install firmware-b43-installer  
10 reboot  
11 sudo apt-get install --reinstall bcmwl-kernel-source  
12 reboot  
13 lspci -vvnn | grep -A 9 Network  
14 usb-devices  
15 sudo apt-get install linux-headers-$(uname -r) build-essential git  
16 git clone https://github.com/lwfinger/rtlwifi_new.git  
17 cd rtlwifi_new/ && git checkout origin/extended -b extended  
18 sudo make install  
19 sudo modprobe -r rtl8821ae  
20 sudo modprobe rtl8821ae  
21 sudo modprobe -r rtl8822be  
22 sudo modprobe rtl8822be  
23 sudo apt purge bcmwl-kernel-source  
24 sudo sed -i '/blacklist bcma/ d' /etc/modprobe.d/blacklist.conf  
25 sudo sed -i '/blacklist brcmsmac/ d' /etc/modprobe.d/blacklist.conf  
26 reboot  
27 sudo apt remove bcmwl-kernel-source && sudo apt install git dkms  
28 git clone -b extended https://github.com/lwfinger/rtlwifi_new.git  
29 sudo dkms add ./rtlwifi_new  
30 sudo dkms install rtlwifi-new/0.6  
31 reboot  
32 history  
sherry@sherry-HP-Laptop-14s-cf1xxx:~$
```

Just for the wifi...

- `sudo apt-get install --reinstall bcmwl-kernel-source`
- 02:00.0 Network controller [0280]: Realtek Semiconductor Co., Ltd. RTL8821CE 802.11ac PCIe Wireless Network Adapter [10ec:c821]
<https://help.ubuntu.com/community/WifiDocs/Driver/Ndiswrapper>
- <https://askubuntu.com/questions/1080561/ubuntu-18-04-hp-laptop-realtek-8821ce-wifi-adapter-not-working>

1.1 電腦的硬體配備



硬體名稱

| | |
|---|---|
| CPU：中央處理器Central Processing Unit | Monitor：螢幕，CRT為顯像管螢幕，LCD為液晶螢幕 |
| CPU Fan：中央處理器的「散熱器」(Fan) | USB：通用串行總線Universal Serial Bus，用來連接外圍裝置 |
| MB：主機板MotherBoard | IEEE1394：新的高速序列總線規格Institute of Electrical and Electronic Engineers |
| RAM：內存Random Access Memory，以PC-代號劃分規格，如PC-133，PC-1066，PC-2700 | Mouse：滑鼠，常見接口規格為PS/2與USB |
| HDD：硬碟Hard Disk Drive | KB：鍵盤，常見接口規格為PS/2與USB |
| FDD：軟盤Floppy Disk Drive | Speaker：喇叭 |
| CD-ROM：光碟機Compact Disk Read Only Memory | Printer：印表機 |
| DVD-ROM：DVD光碟機Digital Versatile Disk Read Only Memory | Scanner：掃描儀 |
| CD-RW：刻錄機Compact Disk ReWriter | UPS：不斷電系統 |
| VGA：顯示卡(顯示卡正式用語應為Display Card) | IDE：指IDE接口規格Integrated Device Electronics，IDE接口裝置泛指採用IDE接口的各種設備 |
| AUD：音效卡(音效卡正式用語應為Sound Card) | SCSI：指SCSI接口規格Small Computer System Interface，SCSI接口裝置泛指採用SCSI接口的各種設備 |
| LAN：網卡(網卡正式用語應為Network Card) | GHz：(中央處理器運算速度達)Gega赫茲/每秒 |
| MODM：數據卡或數據機Modem | FSB：指「前端總線(Front Side Bus)」頻率，以MHz為單位 |
| HUB：集線器 | ATA：指硬碟傳輸速率AT Attachment，ATA-133表示傳輸速率為133MB/sec |
| WebCam：網絡攝影機 | AGP：顯示總線Accelerated Graphics Port，以2X，4X，8X表示傳輸頻寬模式 |
| Capture：影音採集卡 | PCI：外圍裝置連接埠Peripheral Component Interconnect |
| Case：機箱 | ATX：指目前電源供應器的規格，也指主機板標準大小尺寸 |
| Power：電源 | BIOS：硬體(輸入/輸出)基本設置程序Basic Input Output System |

| | |
|--|--------------|
| CMOS：儲存BIOS基本設置數據的記憶晶片 Complementary Metal-Oxide Semiconductor | TB：等於1024 GB |
| POST：開機檢測Power On Self Test | PB：等於1024 TB |
| OS：作業系統Operating System | EB：等於1024 PB |
| Windows：窗口作業系統，圖形接口 | ZB：等於1024 EB |
| DOS：早期文字指令接口的作業系統 | |
| fdisk：「規劃硬碟扇區」-DOS指令之一 | |
| format：「硬碟扇區格式化」-DOS指令之一 | |
| setup.exe：「執行安裝程序」-DOS指令之一 | |
| Socket：插槽，如CPU插槽種類有SocketA，Socket478等等 | |
| Pin：針腳，如ATA133硬碟排線是80Pin，如PC2700內存模塊是168Pin | |
| Jumper：跳線(短路端子) | |
| bit：位(0與1這兩種電路狀態)，計算機數據最基本的單位 | |
| Byte：字節，等於8 bit(八個位的組合，共有256種電路狀態)，計算機一個文字以8 bit來表示 | |
| KB：等於1024 Byte | |
| MB：等於1024 KB | |
| GB：等於1024 MB | |

1.2 性價比

- 購買主流級的產品而非最高檔的
- 效能/消耗的瓦數
 - 以企業來講，每百部電腦每年多花**450**度電的話，每年得多花十萬塊以上的電費 (以一度電**3**塊錢來計算)

機不如舊

- **Linux**運作所需要的硬體配備實在不需要太高檔，近期汰換下來的五年內的電腦，不必急著丟棄。
- 小型伺服器來說，建議至少也要**512MB**以上的主記憶體容量較佳。
- 一般小型伺服器，硬碟容量大於**20GB**就夠用
- 作為備份或者是小企業的檔案伺服器，可能就得要考量較高階的磁碟陣列(**RAID**)模式了。

- X window系統，顯示卡 > 32MB以上的記憶體容量
- 一般小型主機且不含X Window系統：
 - 用途：家庭用NAT主機(IP分享器功能)或小型企業之非圖形介面小型主機。
 - CPU：五年內出產的產品即可。
 - RAM：至少512MB，不過還是大於1GB以上比較妥當！
 - 網路卡：一般的乙太網路卡即可應付。
 - 顯示卡：只要能夠被Linux捉到的顯示卡即可，例如NVidia或ATI的主流顯示卡均可。
 - 硬碟：20GB以上即可！

- 桌上型(Desktop)Linux系統/含X Window：
 - 用途：Linux的練習機或辦公室(Office)工作機。(一般我們會用到的環境)
 - CPU：最好等級高一點，例如 Intel I5, I7 以上等級。
 - RAM：一定要大於1GB比較好！否則容易有圖形介面停頓的現象。
 - 網路卡：普通的乙太網路卡就好了！
 - 顯示卡：使用256MB以上記憶體顯示卡！(入門級的都這個容量以上了)
 - 硬碟：越大越好，最好有60GB。

- 中型以上Linux伺服器：

- 用途：中小型企業/學校單位的FTP/mail/WWW等網路服務主機。
- CPU：最好等級高一點，例如 I5, I7 以上的多核心系統。
- RAM：最好能夠大於1GB以上，大於4GB更好！
- 網路卡：知名的broadcom或Intel等廠牌，比較穩定效能較佳！
- 顯示卡：如果有使用到圖形功能，則一張64MB記憶體顯示卡是需要的！
- 硬碟：越大越好，如果可能的話，使用磁碟陣列，或者網路硬碟等等的系統架構，能夠具有更穩定安全的傳輸環境，更佳！

1.3 常用的硬體與Linux distributions搭配的网站

- Red Hat的硬體支援：<https://hardware.redhat.com/?pagename=hcl>
- Open SuSE的硬體支援：
http://en.opensuse.org/Hardware?LANG=en_UK
- Linux對筆記型電腦的支援：<http://www.linux-laptop.net/>
- Linux對印表機的支援：<http://www.openprinting.org/>
- Linux硬體支援的中文HowTo：
<http://www.linux.org.tw/CLDP/HOWTO/hardware.html#hardware>

2.1 硬體裝置在Linux中的檔名

- 在Linux這個系統當中，幾乎所有的硬體裝置檔案都在/dev這個目錄內，所以你會看到/dev/sda, /dev/sr0等等的檔名。
- 印表機與軟碟: /dev/lp0, /dev/fd0

| 裝置 | 裝置在Linux內的檔名 |
|------------------|---|
| SCSI/SATA/USB硬碟機 | /dev/sd[a-p] |
| USB快閃碟 | /dev/sd[a-p] (與SATA相同) |
| VirtIO界面 | /dev/vd[a-p] (用於虛擬機器內) |
| 軟碟機 | /dev/fd[0-1] |
| 印表機 | /dev/lp[0-2] (25針印表機) /dev/usb/lp[0-15] (USB 介面) |
| 滑鼠 | /dev/input/mouse[0-15] (通用) /dev/psaux (PS/2界面) /dev/mouse (當前滑鼠) |
| CDROM/DVDROM | /dev/scd[0-1] (通用) /dev/sr[0-1] (通用，CentOS 較常見) /dev/cdrom (當前 CDROM) |
| 磁帶機 | /dev/ht0 (IDE 界面) /dev/st0 (SATA/SCSI界面) /dev/tape (當前磁帶) |
| IDE硬碟機 | /dev/hd[a-d] (舊式系統才有) |

圖片來源: 鳥哥的linux私房菜 <http://linux.vbird.org>

2.2 虛擬機資源

- Virtualbox 官網 (<https://www.virtualbox.org>)
- Virtualbox 官網教學 (<https://www.virtualbox.org/manual/ch01.html>)
- Fedora 教學 http://docs.fedoraproject.org/en-US/Fedora/13/html/Virtualization_Guide/part-Virtualization-Virtualization_Reference_Guide.html

3. 磁碟分割

- 一塊磁碟是可以被分割成多個分割槽的(partition)
- 但是Linux的裝置都是以檔案的型態存在

3.1 磁碟連接的方式與裝置檔名的關係

個人電腦常見的磁碟介面有兩種，分別是SATA(主流)與SAS介面

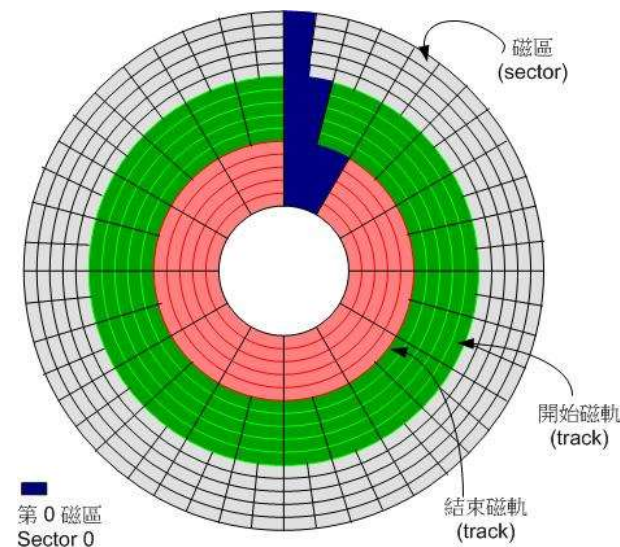
- 正常的實體機器大概使用的都是 `/dev/sd[a-]` 的磁碟檔名
- 虛擬機使用 VirtIO 介面時，磁碟檔名應該是 `/dev/vda`
- 再以SATA介面來說，由於SATA/USB/SAS等磁碟介面都是使用SCSI模組來驅動的，因此這些介面的磁碟裝置檔名都是`/dev/sd[a-p]`的格式。

例題

- 如果你的PC上面有兩個SATA磁碟以及一個USB磁碟，而主機板上面有六個SATA的插槽。這兩個SATA磁碟分別安插在主機板上的SATA1, SATA5插槽上，請問這三個磁碟在Linux中的裝置檔名為何？
- 答：由於是使用偵測到的順序來決定裝置檔名，並非與實際插槽代號有關，因此裝置的檔名如下：
 - SATA1插槽上的檔名：`/dev/sda`
 - SATA5插槽上的檔名：`/dev/sdb`
 - USB磁碟(開機完成後才被系統捉到)：`/dev/sdc`

如果你的磁碟被分割成兩個分割槽，那麼每個分割槽的裝置檔名又是什麼？

- 磁碟的組成主要有磁碟盤、機械手臂、磁碟讀取頭與主軸馬達所組成
- 磁碟盤上面又可細分出磁區(Sector)與磁軌(Track)兩種單位
- 磁碟盤有點像底下這樣：



3.2 MSDOS(MBR) 與 GPT 磁碟分割表 (partition table)

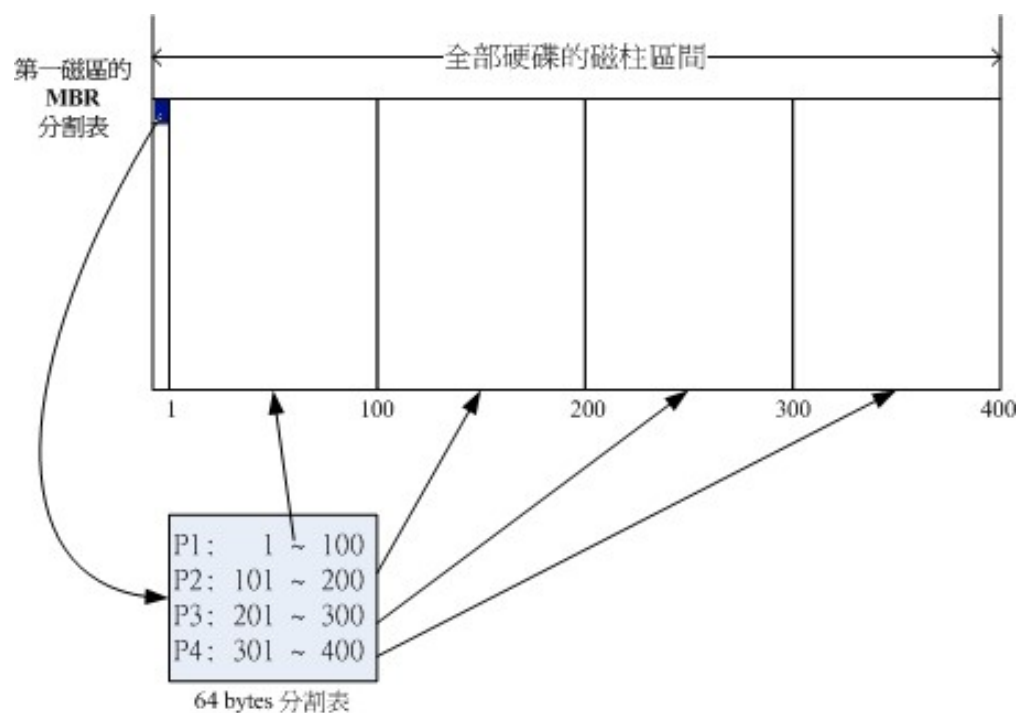
- 整顆磁碟的第一個磁區特別的重要，因為他記錄了整顆磁碟的重要資訊
- 早期磁碟第一個磁區裡面含有的重要資訊稱為MBR (Master Boot Record) 格式
- 後來又多了一個新的磁碟分割格式，稱為 GPT (GUID partition table)

- 磁柱 (Cylinder): 檔案系統的最小單位，也就是分割槽的最小單位
- 因為近來有，現在甚至可以使用磁區 (sector) 號碼來作為分割單位
- 分割表目前有兩種格式

3.3 MSDOS (MBR) 分割表格式與限制

- 早期的 Linux 系統為了相容於 Windows 的磁碟，因此使用的是支援 Windows 的 MBR(Master Boot Record, 主要開機紀錄區) 的方式來處理開機管理程式與分割表！
- 而開機管理程式紀錄區與分割表則通通放在磁碟的第一個磁區
- 第一個磁區 512bytes 會有這兩個資料：
 - 主要開機紀錄區(Master Boot Record, MBR)
 - 分割表(partition table)

- 由於分割表所在區塊僅有**64 bytes**容量，因此最多僅能有四組記錄區，每組記錄區記錄了該區段的啟始與結束的磁柱號碼



- 假設上面的硬碟裝置檔名為/dev/sda時，那麼這四個分割槽在Linux系統中的裝置檔名如下所示
- P1:/dev/sda1
- P2:/dev/sda2
- P3:/dev/sda3
- P4:/dev/sda4
- 上圖中我們假設硬碟只有400個磁柱，共分割成為四個分割槽，第四個分割槽所在為第301到400號磁柱的範圍。

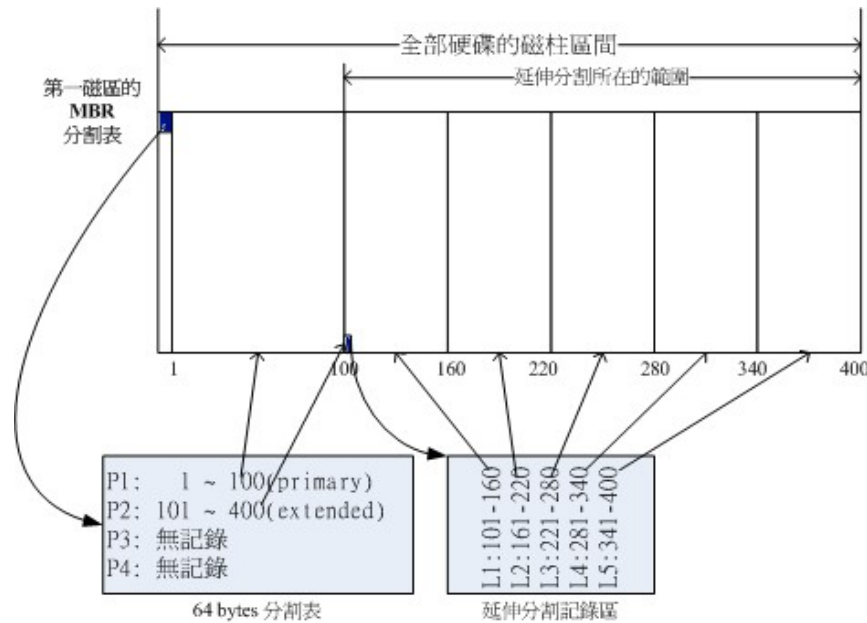
- 由於分割表就只有**64 bytes**而已，最多只能容納四筆分割的記錄
- 這四個分割的記錄被稱為主要(**Primary**)或延伸(**Extended**)分割槽。
- 當系統要寫入磁碟時，一定會參考磁碟分割表，才能針對某個分割槽進行資料的處理

為何要分割

- 資料的安全性
- 系統的效能考量

3.4 延伸分割(Extended)

- 延伸分割：利用額外的磁區來記錄更多的分割資訊



- 實際上延伸分割並不是只佔一個區塊，而是會分佈在每個分割槽的最前面幾個磁區來記載分割資訊的
- https://en.wikipedia.org/wiki/Extended_boot_record

3.5 邏輯分割槽(logical partition)

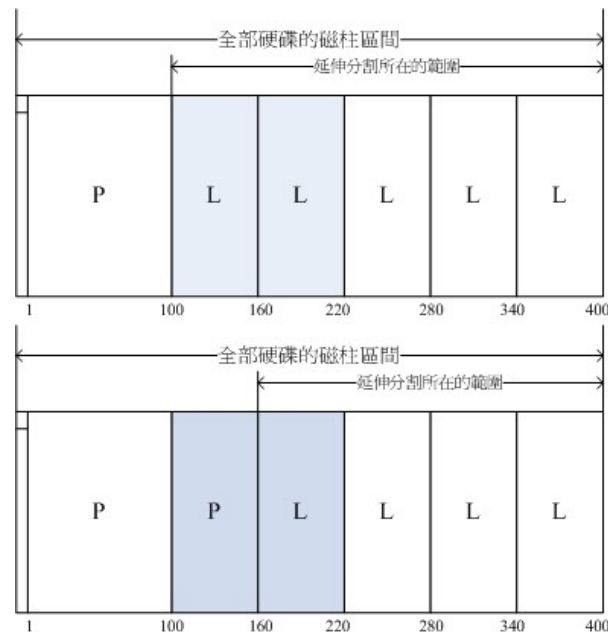
- 硬碟的四個分割記錄區僅使用到兩個，P1為主要分割，而P2則為延伸分割。
- 延伸分割本身並不能被拿來格式化。
- 如上圖右下方那個區塊有繼續分割出五個分割槽，這五個由延伸分割繼續切出來的分割槽，就被稱為邏輯分割槽(logical partition)。
- 上述的分割槽在Linux系統中的裝置檔名分別如下：
 - P1:/dev/sda1
 - P2:/dev/sda2
 - L1:/dev/sda5
 - L2:/dev/sda6
 - L3:/dev/sda7
 - L4:/dev/sda8
 - L5:/dev/sda9

- 重點：

- 主要分割與延伸分割最多可以有四筆(硬碟的限制)
- 延伸分割最多只能有一個(作業系統的限制)
- 邏輯分割是由延伸分割持續切割出來的分割槽
- 能夠被格式化後，作為資料存取的分割槽為主要分割與邏輯分割。延伸分割無法格式化
- 邏輯分割的數量依作業系統而不同，在Linux系統中SATA硬碟已經可以突破63個以上的分割限制

例題

- 在Windows作業系統當中，如果你想要將D與E槽整合成為一個新的分割槽，而如果有兩種分割的情況如下圖所示，圖中的特殊顏色區塊為D與E槽的示意，請問這兩種方式是否均可將D與E整合成為一個新的分割槽？
- 磁碟空間整合示意圖



- 答：上圖可以整合：因為上圖的D與E同屬於延伸分割內的邏輯分割，因此只要將兩個分割槽刪除，然後再重新建立一個新的分割槽，就能夠在不影響其他分割槽的情況下，將兩個分割槽的容量整合成為一個。
- 下圖不可整合：因為D與E分屬主分割與邏輯分割，兩者不能夠整合在一起。除非將延伸分割破壞掉後再重新分割。但如此一來會影響到所有的邏輯分割槽，要注意的是：如果延伸分割被破壞，所有邏輯分割將會被刪除。因為邏輯分割的資訊都記錄在延伸分割裡面嘛！

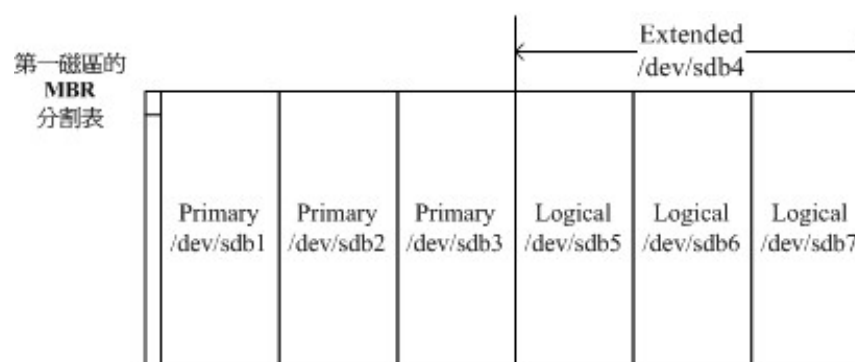
例題

- 如果我想將一顆大硬碟『暫時』分割成為四個partitions，同時還有其他的剩餘容量可以讓我在未來的時候進行規劃，我能不能分割出四個Primary？若不行，那麼你建議該如何分割？
- 答：由於Primary+Extended最多只能有四個，其中Extended最多只能有一個，這個例題想要分割出四個分割槽且還要預留剩餘容量，因此P+P+P+P的分割方式是不適合的。因為如果使用到四個P，則即使硬碟還有剩餘容量，因為無法再繼續分割，所以剩餘容量就被浪費掉了。
- 假設你想要將所有的四筆記錄都花光，那麼P+P+P+E是比較適合的。所以可以用的四個partitions有3個主要及一個邏輯分割，剩餘的容量在延伸分割中。
- 如果你要分割超過4槽以上時，一定要有Extended分割槽，而且必須將所有剩下的空間都分配給Extended，然後再以logical的分割來規劃Extended的空間。另外，考慮到磁碟的連續性，一般建議將Extended的磁柱號碼分配在最後面的磁柱內。

例題

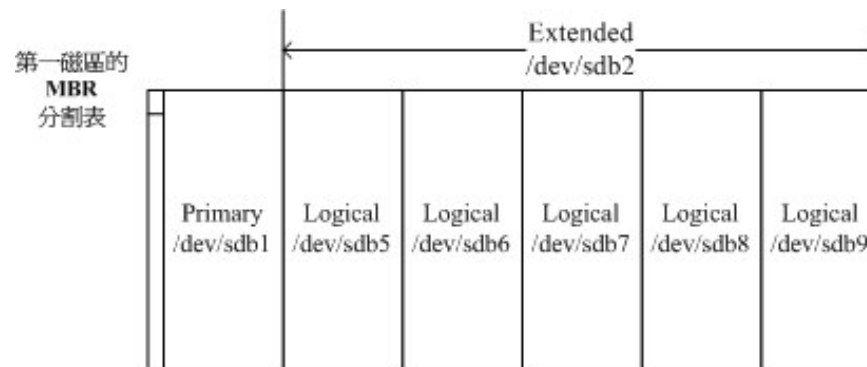
- 假如我的PC有兩顆SATA硬碟，我想在第二顆硬碟分割出6個可用的分割槽(可以被格式化來存取資料之用)，那每個分割槽在Linux系統下的裝置檔名為何？且分割類型各為何？至少寫出兩種不同的分割方式。
- 答：由於P(primary)+E(extended)最多只能有四個，其中E最多只能有一個。現在題目要求6個可用的分割槽，因此不可能分出四個P。底下我們假設兩種環境，一種是將前四號全部用完，一種是僅花費一個P及一個E的情況：

- P+P+P+E的環境：



- 實際可用的是/dev/sdb1, /dev/sdb2, /dev/sdb3, /dev/sdb5, /dev/sdb6, /dev/sdb7這六個，至於/dev/sdb4這個延伸分割本身僅是提供來給邏輯分割槽建立之用。

- P+E的環境：



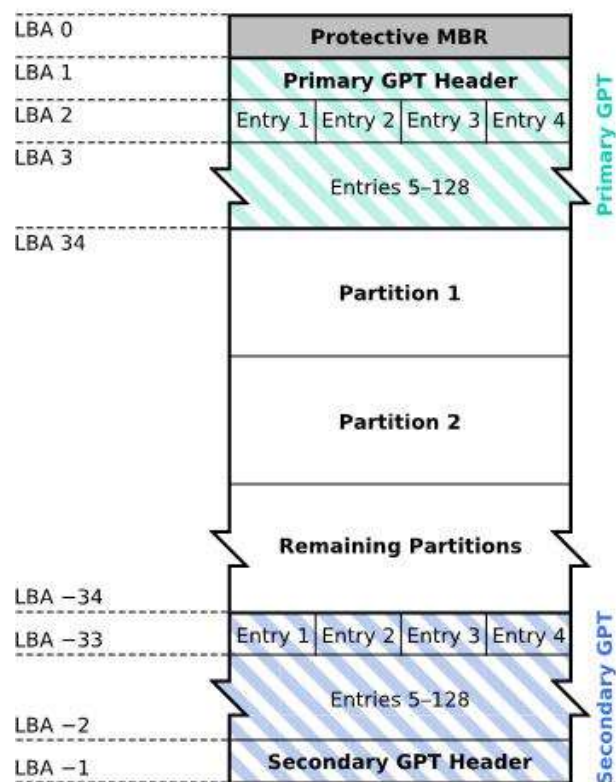
- 注意到了嗎？因為1~4號是保留給主要/延伸分割槽的，因此第一個邏輯分割槽一定是由5號開始的！再次強調啊！所以/dev/sdb3, /dev/sdb4就會被保留下來沒有用到了！

- 過去 MBR 分割表的限制中經常可以發現如下的問題：
 - 作業系統無法抓取到 2.2T 以上的磁碟容量！
 - MBR 僅有一個區塊，若被破壞後，經常無法或很難救援。
 - MBR 內的存放開機管理程式的區塊僅 446bytes，無法容納較多的程式碼。
- 為了解決這個問題，GPT 這個磁碟分割的格式出現

3.6 GUID partition table, GPT 磁碟分割表

- GPT 將磁碟所有區塊以此 LBA(預設為 512bytes 喔！) 來規劃，而第一個 LBA 稱為 LBA0 (從 0 開始編號)。
- GPT 使用了 34 個 LBA 區塊來紀錄分割資訊
- 整個磁碟的最後 33 個 LBA 也拿來作為另一個備份

GUID Partition Table Scheme



GPT 分割表對於單一分割槽來說，他的最大容量限制就會在『 $2^{64} * 512\text{bytes} = 2^{63} * 1\text{Kbytes} = 2^{33} * \text{TB} = 8 \text{ ZB}$ 』(1ZB = 2^{30}TB)

- GPT 分割預設可以提供多達 128 筆紀錄
- GPT 分割已經沒有所謂的主、延伸、邏輯分割的概念，每筆紀錄都可以獨立存在，每個都可以視為是主分割, 都格式化
- 網路上有朋友實際拿一顆磁碟分割出 130 個以上的分割槽，結果他發現 120 個以前的分割槽均可以格式化使用，但是 130 之後的似乎不太能夠使用了

3.7 BIOS 與 UEFI

- 磁碟管理工具fdisk 這個老牌的軟體並不認識 GPT
- 使用 GPT 的話，要操作類似 gdisk 或者是 parted 指令
- 開機管理程式方面， grub 第一版並不認識 GPT ,得要 grub2

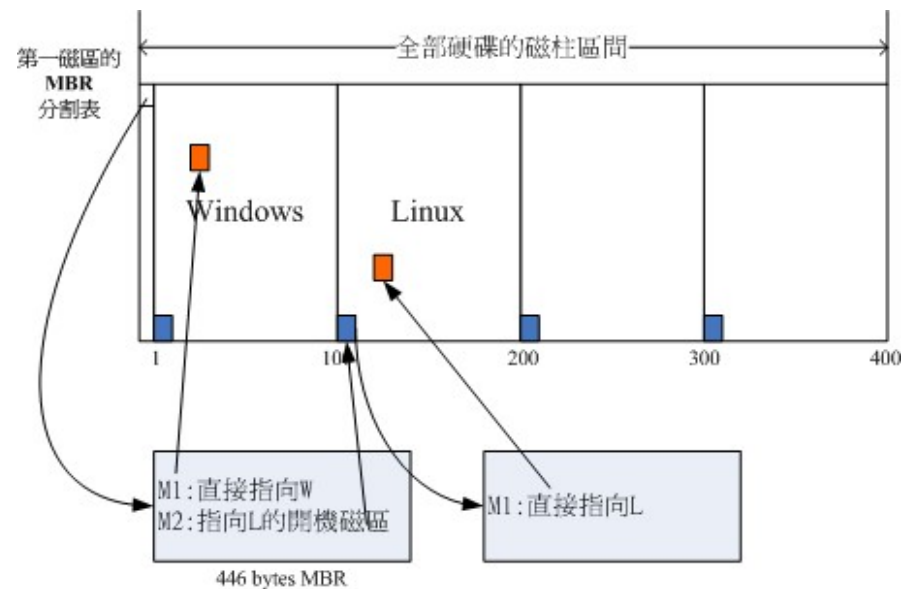
- 基本上，目前的主機系統在載入硬體驅動方面的程序，主要有早期的 BIOS 與新的 UEFI 兩種機制
- CMOS是記錄各項硬體參數且嵌入在主機板上面的儲存器
- BIOS則是一個寫入到主機板上的一個韌體 (韌體就是寫入到硬體上的一個軟體程式)。
- BIOS就是在開機的時候電腦系統會主動執行的第一個程式

- 接下來BIOS會去分析電腦裡面有哪些儲存設備
- BIOS會依據使用者的設定去取得能夠開機的硬碟，並且到該硬碟裡面去讀取第一個磁區的MBR位置。
- 整個開機流程到作業系統之前的動作應該是這樣的：
 - BIOS：開機主動執行的韌體，會認識第一個可開機的裝置；
 - MBR：第一個可開機裝置的第一個磁區內的主要開機記錄區塊，內含開機管理程式；
 - 開機管理程式(boot loader)：一支可讀取核心檔案來執行的軟體；
 - 核心檔案：開始作業系統的功能...

- 如果開機管理程式不懂 GPT ，例如 Windows XP 的環境，就無法讀取核心檔案，開機失敗！
- 由於 LBA0 僅提供第一階段的開機管理程式碼，因此如果你使用類似 grub 的開機管理程式的話，那麼就得要額外分割出一個『 BIOS boot 』的分割槽，這個分割槽才能夠放置其他開機過程所需的程式碼！
- 在 CentOS 當中，這個分割槽通常佔用 2MB 左右而已。

- Boot loader則是作業系統安裝在MBR上面的一套軟體。
- 這個boot loader的主要任務有底下這些項目：
 - 提供選單
 - 載入核心檔案
 - 轉交其他loader
- 電腦系統裡面可能具有兩個以上的開機管理程式 -- 造就『多重開機』的功能

- 假設你的個人電腦只有一個硬碟，裡面切成四個分割槽，其中第一、二分割槽分別安裝了Windows及Linux，你要如何在開機的時候選擇用Windows還是Linux開機呢？假設MBR內安裝的是可同時認識Windows/Linux作業系統的開機管理程式，那麼整個流程可以圖示如下：



- 如果要安裝多重開機，最好先安裝Windows再安裝Linux 』
 - Linux在安裝的時候，你可以選擇將開機管理程式安裝在MBR或各別分割槽的開機磁區，而且Linux的loader可以手動設定選單(就是上圖的M1, M2...)，所以你可以在Linux的boot loader裡面加入Windows開機的選項；
 - Windows在安裝的時候，他的安裝程式會主動的覆蓋掉MBR以及自己在分割槽的開機磁區，你沒有選擇的機會，而且他沒有讓我們自己選擇選單的功能。

3.8 UEFI BIOS 搭配 GPT 開機的流程

- UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) 統一可延伸韌體界面。
- UEFI 主要是想要取代 BIOS 這個韌體界面，因此也稱 UEFI 為 UEFI BIOS 就是了。
- UEFI 使用 C 程式語言

| 比較項目 | 傳統 BIOS | UEFI |
|-------------|---|-----------|
| 使用程式語言 | 組合語言 | C 語言 |
| 硬體資源控制 | 使用中斷 (IRQ) 管理 不可變的記憶體存取 不可變得輸入/輸出存取 | 使用驅動程式與協定 |
| 處理器運作環境 | 16 位元 | CPU 保護模式 |
| 擴充方式 | 透過 IRQ 連結 | 直接載入驅動程式 |
| 第三方廠商支援 | 較差 | 較佳且可支援多平台 |
| 圖形化能力 | 較差 | 較佳 |
| 內建簡化作業系統前環境 | 不支援 | 支援 |

- UEFI 簡直就像是一個低階的作業系統
- 效果華麗但效能不佳
- 載入作業系統後，一般來說，UEFI 就會停止工作，並將系統交給作業系統
- UEFI 加入了一個所謂的安全啟動 (secure boot) 機制

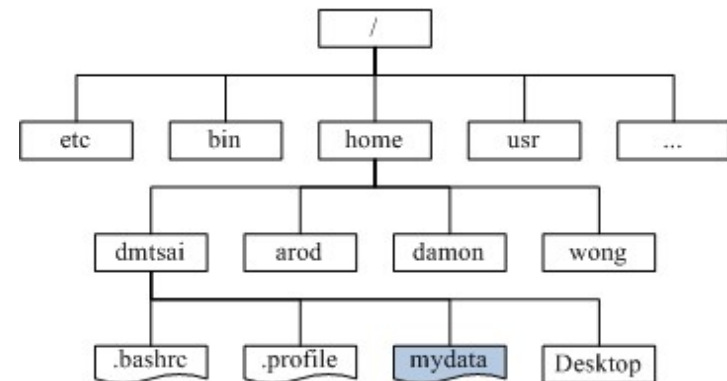
- 與 BIOS 模式相比，雖然 UEFI 可以直接取得 GPT 的分割表，不過最好依舊擁有 BIOS boot 的分割槽支援
- 為了與 windows 相容，並且提供其他第三方廠商所使用的 UEFI 應用程式儲存的空間，必須要格式化一個 vfat 的檔案系統，大約提供 512MB 到 1G 左右的容量，以讓其他 UEFI 執行較為方便。
- 開機管理程式與核心可以放置在磁碟開始的前 2TB 位置內
- /boot 不再是 /dev/sda1

3.9 Linux安裝模式下，磁碟分割的選擇(極重要)

- 在 windows 系統重灌之前，你可能都會事先考量，到底系統碟 C 槽要有多少容量？而資料碟 D 槽又要給多大容量等等
- Linux 底下又該如何設計類似的東西呢？

4.1 目錄樹結構 (directory tree)

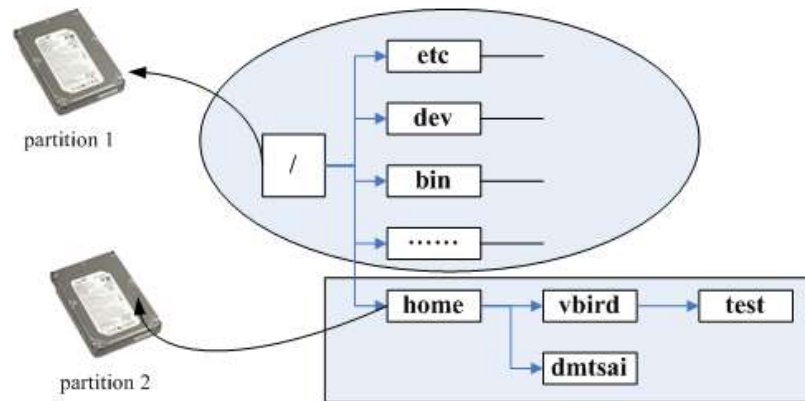
- 整個Linux系統最重要的地方就是在於目錄樹架構。
- 所謂的目錄樹架構(directory tree)就是以根目錄為主，然後向下呈現分支狀的目錄結構的一種檔案架構。
- 整個目錄樹架構最重要的就是那個根目錄(root directory)，這個根目錄的表示方法為一條斜線『/』



- 所有的檔案都是由根目錄(/)衍生來的，而次目錄之下還能夠有其他的資料存在。上圖中長方形為目錄，波浪形則為檔案。
- 檔案資料其實是放置在磁碟分割槽當中
- 『掛載(mount)』

4.2 檔案系統與目錄樹的關係(掛載)

- 所謂的『掛載』就是利用一個目錄當成進入點，將磁碟分割槽的資料放置在該目錄下
- 進入點的目錄我們稱為『掛載點』
- 根目錄一定需要掛載到某個分割槽



- 上圖中假設我的硬碟分為兩槽，**partition 1**是掛載到根目錄，至於**partition 2**則是掛載到**/home**這個目錄。
- windows 也是用掛載的觀念

- 其實判斷某個檔案在那個partition底下是很簡單的，透過反向追蹤即可。
 - 以上圖來說，當我想知道/home/vbird/test這個檔案在哪個partition時，由test --> vbird --> home --> /，看那個『進入點』先被查到那就是使用的進入點了。所以test使用的是/home這個進入點而不是/喔！

例題：

- 現在讓我們來想一想，我的電腦系統如何讀取光碟內的資料呢？在Windows裡面使用的是『光碟機』的代號方式處理(假設為E槽時)，但在Linux底下我們依舊使用目錄樹喔！在預設的情況下，Linux是將光碟機的資料放置到/media/cdrom裡頭去的。如果光碟片裡面有個檔案檔名為『我的檔案』時，那麼這個檔案是在哪裡？
- 答：這個檔案最終會在如下的完整檔名中：
 - Windows：桌面\我的電腦\E:\我的檔案
 - Linux：/media/cdrom/我的檔案

4.3 distributions安裝時，掛載點與磁碟分割的規劃：

- 安裝的時候要規劃磁碟分割與目錄樹的掛載
- Linux安裝的時候已經提供了相當多的預設模式
- 強烈建議使用『自訂安裝, Custom』這個安裝模式

自訂安裝『Custom』：

A：初次接觸Linux：只要分割『 / 』及『swap』即可：

通常初次安裝Linux系統的朋友們，我們都會建議他直接以一個最大的分割槽『 / 』來安裝系統

B：建議分割的方法：預留一個備用的剩餘磁碟容量！

特別預留一塊不分割的磁碟容量，作為後續練習時可以用來分割

沒有安裝過Linux十次以上，不要說你學會了Linux

4.4 選擇Linux安裝程式提供的預設硬碟分割方式：

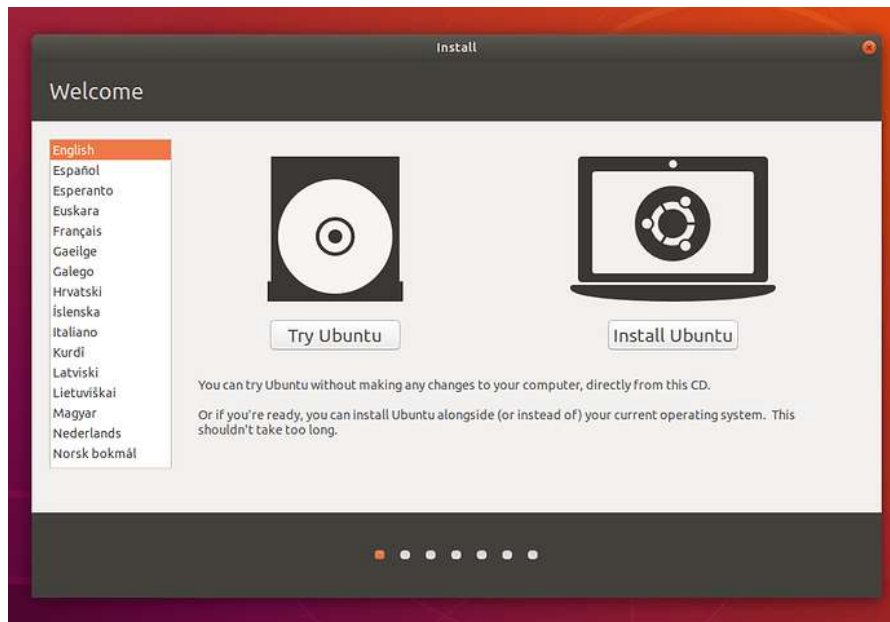
- 選擇Server的時候，請『確定』你的硬碟資料是不再需要！因為Linux會自動的把你的硬碟裡面舊有的資料全部殺掉！

5.1 Install Ubuntu - Requirements

You'll need to consider the following before starting the installation:

- Connect your laptop to a power source.
- Ensure you have at least 25 GB of free storage space, or 5 GB for a minimal installation.
- Have access to either a DVD or a USB flash drive containing the version of Ubuntu you want to install.
- Make sure you have a recent backup of your data. While it's unlikely that anything will go wrong, you can never be too prepared.

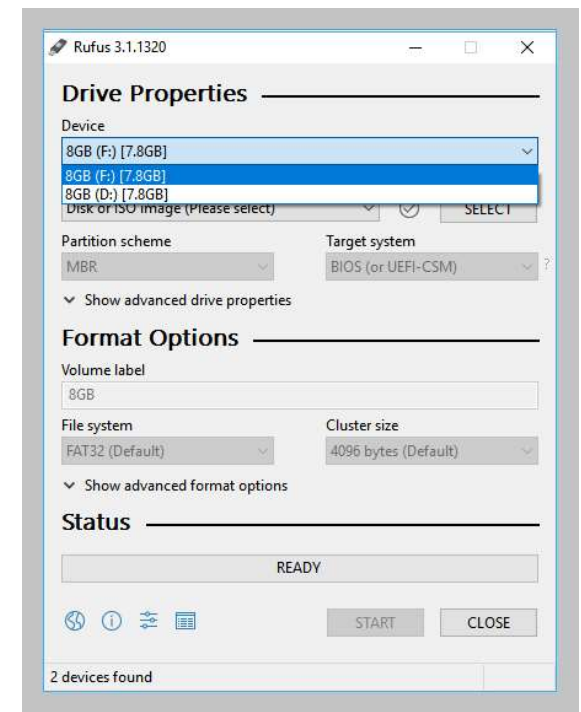
Boot from DVD



Boot from USB flash drive

- **Requirements**

- A 4GB or larger USB stick/flash drive
- Microsoft Windows XP or later
- [Rufus](#), a free and open source USB stick writing tool
- An Ubuntu ISO file. See [Get Ubuntu](#) for download links
- <https://itsfoss.com/create-live-usb-of-ubuntu-in-windows/>



Follow the official tutorial

- <https://ubuntu.com/tutorials/tutorial-install-ubuntu-desktop#6-allocate-drive-space>
- <https://linuxide.com/how-tos/centos-7-step-by-step-screenshots/>

5.2 First commands

- <https://itsfoss.com/online-linux-terminals/>
- w: First, you can see the server uptime which is the time during which the server has been continuously running. You can then see what users are connected on the server, quite useful when you want to make sure that you are not impacting a colleague's work. Finally the load average will give you a good sense of the server health.
- history:
- top: what is currently running on this server. With `top` you can see all running processes, then order them by CPU, memory utilization and catch the ones that are resource intensive.
- df: your server needs to have to be working properly is disk space. Running out of it is a very classic issue.
- netstat: It is critical for you to know on what port and IP your server is listening on and what processes are using those.

Kernel version

- Type any one of the following command to find os name and version in Linux:
- `cat /etc/os-release`
- `lsb_release -a`: LSB (Linux Standard Base) and distribution-specific information on the CLI.
- `hostnamectl`: Use `hostnamectl` command to query and change the system hostname and related settings.
- Type the following command to find Linux kernel version:
 - `uname -r`: Just print Linux kernel version
 - `cat /proc/version`:
 - `cat /etc/issue`

5.3 Free cloud services

- <https://aws.amazon.com/>
- <https://cloud.google.com/gcp>
- <https://tw.alibabacloud.com/>
- Not free: <https://hb.nss.com.tw/index.php?/cart/-cloud-server-/>

5.4 CMD 命令提示字元

- Windows命令提示字元（`cmd.exe`）是Windows NT下的一個用於執行Windows控制台程式或某些DOS程式的殼層程式；或在Windows CE下只用於執行控制台程式的殼層程式。
- 它被用於替代Windows 9x系統中所提供的COMMAND.COM和「MS-DOS提示符」。

5.5 Unix 與 MS-DOS 指令對照表

| Unix | MS-DOS | 說 明 | 例 子 |
|----------|-----------|--------------|-----------------------|
| cd | cd | 進入目錄 | cd .. |
| mkdir | md | 開子目錄 | mkdir hello |
| pwd | cd | 顯示目前目錄 | pwd |
| env | set | 顯示目前環境變數 | env |
| setenv | set | 設定環境變數 | setenv pp pwd |
| rm | del | 殺檔案 | rm -r hello |
| cat/more | type | 顯示檔案內容 | more .login |
| ls | dir | 顯示檔案 | ls |
| lp | print | 列印檔案 | lp .login |
| cp | copy | 複製檔案 | cp .login anotherfile |
| date | date/time | 時間顯示.設定 | date |
| mv | ren | 移動,重新命名檔案 | mv .login .login.orig |
| man | help | 線上指令查詢 | man ps |
| passwd | - | 改變密碼 | - |
| mail | - | 電子郵件 | - |
| write | - | 傳送訊息給目前線上使用者 | - |
| ps | - | 顯示 processes | - |
| find | - | 顯示 processes | - |