

# Clonezilla 實務技術

---

孫振凱 蔡育欽

<http://drbl.nchc.org.tw>, <http://drbl.sourceforge.net>  
<http://clonezilla.nchc.org.tw>, <http://clonezilla.org.tw>

國家高速網路與計算中心

National Center for High-Performance Computing (NCHC)

Q1, 2013

---

# Outline (Day 1)

- Time: 09:30 ~ 16:30
  - Clonezilla 簡介 / 備份原理
  - Clonezilla 系統流程架構 / 映像檔介紹
  - Clonezilla unicast, multicast, broadcast clone 介紹與注意事項
  - Clonezilla On-the-fly 實做
  - 硬碟 / 磁區差性問題與實務處理
  - 使用多重開機硬像檔佈署實務操作

# Outline (Day 2)

- Time: 09:30 ~ 16:30
  - 大量佈署 Windows 相關問題與解決
  - 大量佈署 Linux/Unix 相關問題與解決
  - 製作 Clonezilla Live 可開機隨身碟 (學員具自備 USB 隨身碟, 建議 512 MB 以上)
  - 使用 Clonezilla Live 作為緊急救援工具
  - 客制化 Clonezilla Live 開機碟與進階使用

# Exercise Index

- Setup Clonezilla SE
- Save/Restore image via Clonezilla SE
  - Select-in-client/Multicast
- Bigger size hard-drive restore : 40G
- GParted resize/create partition
- On-the-fly: disk to disk, disk to remove disk
  - 大量佈署 Windows: DRBL-winroll
  - 大量佈署 Linux/Unix
- Advanced restore for dualboot
- Clonezilla on USB flash
- Clonezilla Live 客制化

# Polling

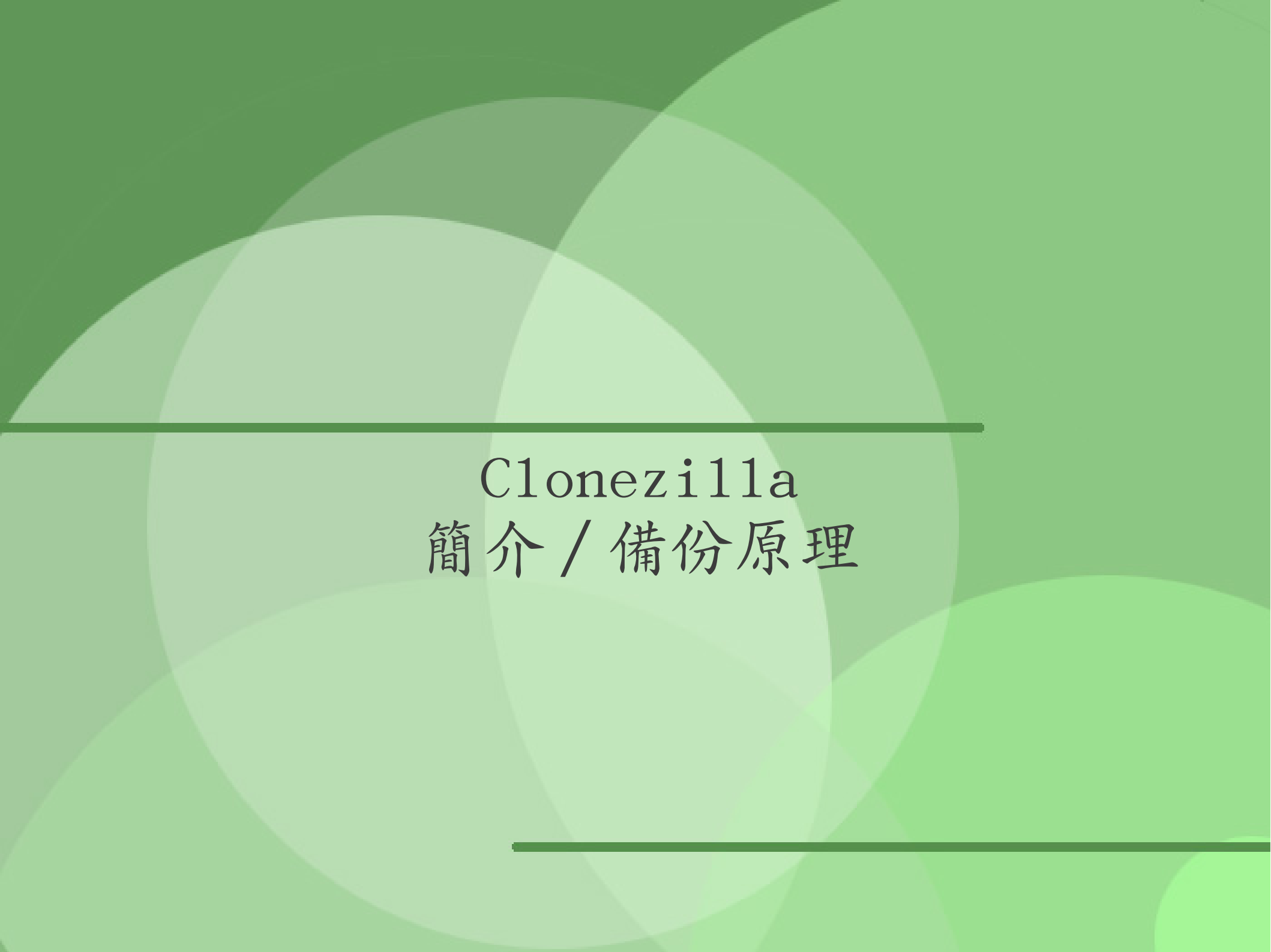
- 是電腦教室或網路管理員？
- 曾經使用 Linux 經驗？桌面使用？伺服器使用？
- 曾經使用過硬碟備份工具？
- 曾經安裝使用 Clonezilla SE ？ Clonezilla Live ？



# 參考文件

- DRBL/Clonezilla 進階使用
  - <http://drbl.nchc.org.tw/advanced>
- Clonezilla Live 文件集
  - <http://clonezilla.nchc.org.tw/clonezilla-live/doc/>
- Clonezilla 相關文章與報導
  - [http://clonezilla.nchc.org.tw/related\\_article/](http://clonezilla.nchc.org.tw/related_article/)



The background features several overlapping circles in various shades of green, from light to dark. Two horizontal lines, one above and one below the text, are drawn in a medium green color.

# Clonezilla

## 簡介 / 備份原理

# 再生龍 Clonezilla

- Clonezilla [OCS (Opensource Clone System)]

- Clonezilla 是一完整的硬碟資料複製的工具，類似 Ghost®(Symantec) 或是 Rembo(Acquired by IBM Tivoli® software)/ Acronis®(True Image)
- 整合 **partclone**(<http://partclone.org/>), **partimage** (<http://www.partimage.org>), **ntfsclone** 與 **udpcast**<sup>1</sup> (<http://udpcast.linux.lu/>)

註 1: 使用在 Server edition

- 處理元件包含：

- 實體資料：分割區資料、LVM2
- 開機載入 (MBR:446+64+2 、EFI)
- 隱藏磁區

- 用於裸機 (bare material) 還原，不同於

- 與以檔案為基礎的備份方式：差異備份
- 還原卡模式

- 兩種釋出版本

- Live edition：合單機、個人使用，作為備份、還原單一機器使用
- Server edition (SE)：適合大量批次還原，集中式管理，如：電腦教室管理、大量出機生產線 ...

# Terminology 技術用詞

- Raw copying\*
  - A possibility to perform sector-by-sector copying of a whole **partition**
- Smart copying\*
  - A possibility to distinguish which portions of the **partition** really contain data and to copy these only
- Live copying\*
  - A drive or volume can be copied/imaged while it is in use, avoiding the need for booting into a separate operating system or Live CD.
- Smart copy full disk
  - A possibility to distinguish which portions of the **disk** really contain data and to copy these only
  - Possible to skip swap, pagefile ....

註 \* The descriptions are from [http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_disk\\_cloning\\_software](http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_disk_cloning_software)

# 再生龍 Clonezilla

- GPL
- 支援儲存與還原不同作業系統
  - GNU/Linux, MS Windows, Mac OS X, BSD, VMWare ESX(i)
  - File system: `ext2/3/4`, `reiserfs3/4`, `xfs`, `jfs`, `btrfs`<sup>1</sup>, `ntfs`, `vfat`, `HFS+`, `UFS+`, `VMFS(v3, v5-dd)`
  - Supports LVM2
  - 無法辨識之檔案系統 (ex: `zfs`...) 使用 `dd`
- Block base 備份方式
  - 只備份有使用之區塊，提高備份還原效能
  - Smart copying
- 支援 Grub 1/2 (恢復、重建)
- 支援 serial console
- 檔案式架構之印象檔：格式通透、公開、標準格式；易於彈性調整
- 支援 Multicast<sup>1</sup>：適合大量佈署
- 能結合使用 Live edition<sup>1</sup>

註 1: 使用在 Server edition

# 再生龍 Clonezilla-- 限制

- 目的硬碟（分割區）大小至少需等於（或大於）來源硬碟（分割區）
- 不支援差異（Differential<sup>1</sup>）備份 / 增異（Incremental<sup>1</sup>）備份
- 不支援線上（Online）備份 / 回覆
- 不完全支援 Software RAID/Firmware(Fake) RAID<sup>2</sup>
  - 需額外手動步驟調整
- 印象檔無法支援分片回存
  - 需先將分片檔案集合在同一儲藏空間

註 1: [http://en.wikipedia.org/wiki/Incremental\\_backup](http://en.wikipedia.org/wiki/Incremental_backup)

註 2: <http://en.wikipedia.org/wiki/RAID>

# 相關工具

- Gparted

- <http://gparted.sourceforge.net>

- Free partition editor for graphically managing disk and partition

- DRBL-winroll

- 大量佈署 MS windows 系統的自動設定輔助工具 (1) 還原後自動修改 MS Windows 的機器名稱, 群組, (SID)(2) 接受來至 DRBL server 的指令 server 的指令

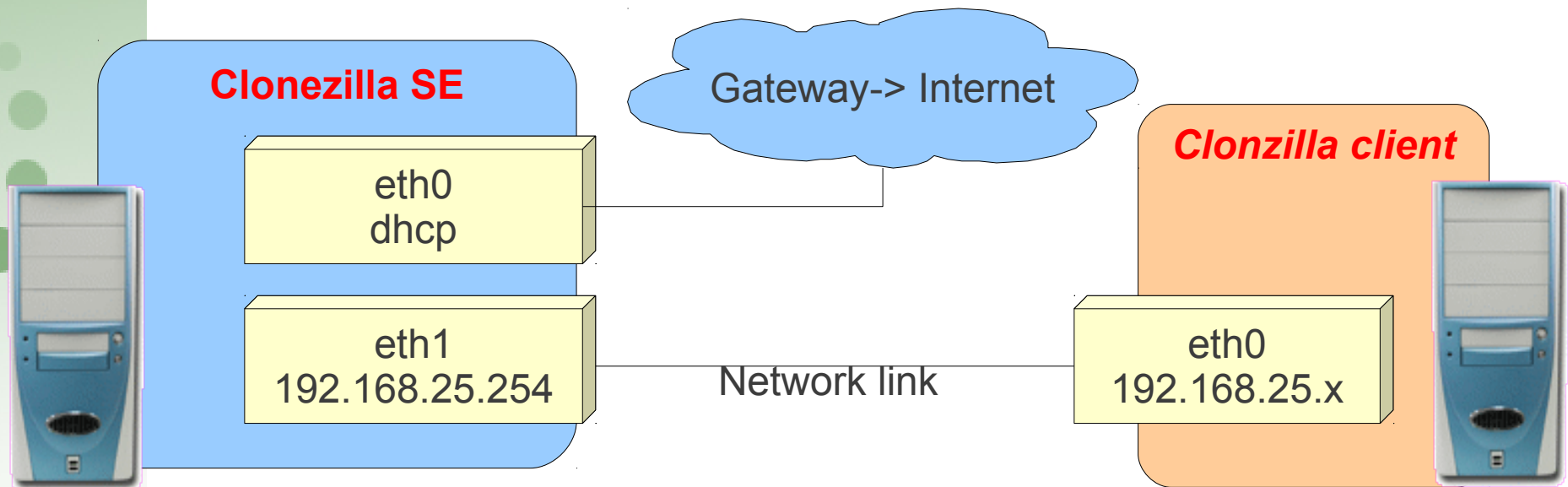
# Environment

## Server site

- Ubuntu
- Clonezilla SE enable
- Virtualbox

## Client site

- OS-installed/PXE booting/CD/USB drive
- Linux/Windows
- Virtual machine(maybe)



# Exercise

## ■ Task

- 安裝 Clonezilla SE
  - 確認網路
  - 佈署 Clonezilla SE 環境

## ■ Scenario

- DRBL SSI/Clonezilla full mode
- 使用 server 核心
- DHCP use range mode
  - `$ sudo /opt/drbl/sbin/drblsrv -i`
  - `$ sudo /opt/drbl/sbin/drblpush -i`
  - `$ sudo /opt/drbl/sbin/drbl4imp -r 0 -z 0 -p 6 (-k 2)`

## ■ Client : 實體機器

## ■ Check point

- 確認 client 能以 Clonezilla select-in-client 模式開啓
- `$ sudo /opt/drbl/sbin/dcs`

# Clonezilla SE: Full/Box/Live mode

|                                                   | Full Clonezilla               | Clonezilla Box                 | Clonezilla Live                                     |
|---------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|
| /etc, /var, /root of client                       | NFS-based                     | Tmpfs-based                    | Use squashfs                                        |
| Files in /etc and /var of client after reboot     | Kept                          | Gone                           | Gone                                                |
| Extra space in server/client                      | ~ 50 -100 MB*                 | 0                              | 0                                                   |
| Max client #/ethernet card in server              | 253                           | 253                            | 253                                                 |
| Adv./Dis                                          | 可個別設定 client 組態 / Server 負載較重 | Server 負載較輕 / 無法個別設定 client 組態 | Server 負載最輕, 較易相容於異質 client 硬體環境 / udpcast 套件版本可能不同 |
| * depends on the packages installed in the server |                               |                                |                                                     |

# Exercise

- Task
  - 確認以 Full Clonezilla 模式
    - /etc, /var, /root 等檔案系統格式
  - 以 dcs 切換 Clonezilla Box 模式
  - 確認以 Clonezilla box 模式
    - /etc, /var, /root 等檔案系統格式
- Check point
  - 確認 client 能以 Clonezilla select-in-client 模式開啟

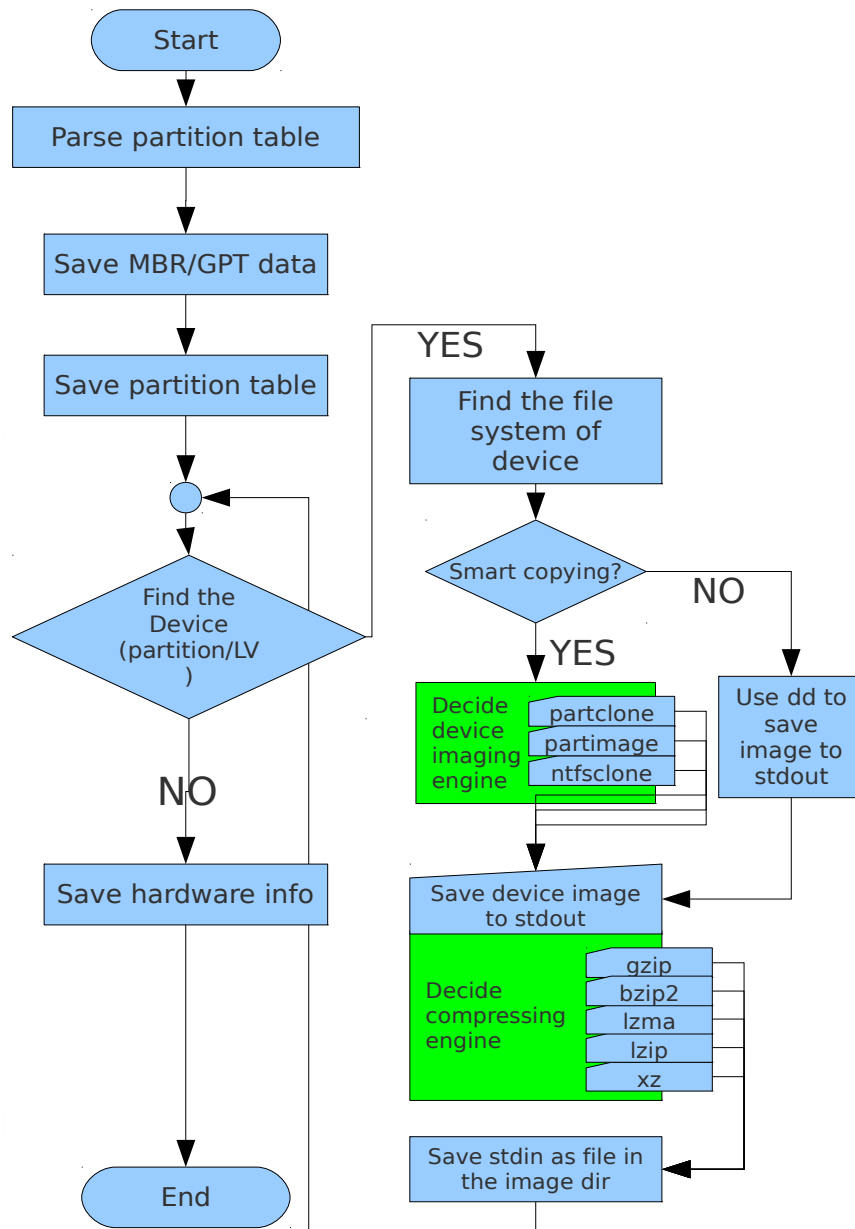
---

# Clonezilla

## 原理架構 / 硬像檔介紹

---

# Clonezilla 備份流程



# Exercise

- Setup Clonezilla SE
- **Save/Restore image via Clonezilla SE**
  - **Select-in-client**/Multicast
- Use Clonezilla live on SE
- Run Clonezilla live via PXE
- Bigger size hard-drive restore
- GParted resize/create partition
- On-the-fly: disk to disk, disk to remove disk
- 大量佈署 Windows: DRBL-winroll
- 大量佈署 Linux/Unix
- Advanced restore for dualboot
- Clonezilla on USB flash
- Clonezilla Live 客制化

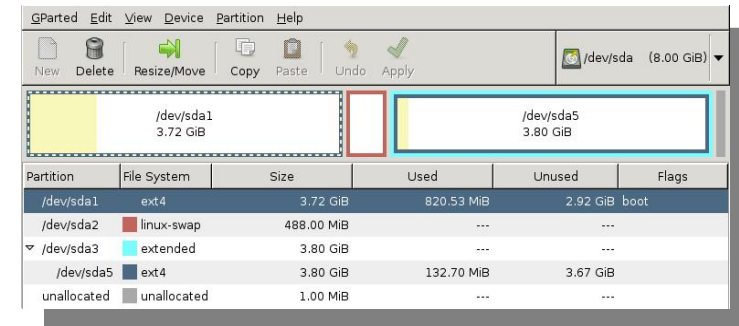
# Clonezilla 映像檔說明

```
root@debian:~# ls -alFh /home/partimag/lucid-img/
total 220M
```

```
drwxr-xr-x 2 root root 512 07:12 ./
drwxr-xr-x 7 root root 168 07:12 ../
```

```
-rw-r--r-- 1 root root 420 07:12 disk
-rw-r--r-- 1 root root 34K 07:12 Info-dmi.txt
-rw-r--r-- 1 root root 18K 07:12 Info-lshw.txt
-rw-r--r-- 1 root root 1.4K 07:12 Info-lspci.txt
-rw-r--r-- 1 root root 260 07:12 Info-packages.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 07:12 parts
-rw----- 1 root root 216M 07:12 sda1.ext4-ptcl-img.gz.aa
-rw----- 1 root root 2.3M 07:12 sda5.ext4-ptcl-img.gz.aa
-rw-r--r-- 1 root root 36 07:11 sda-chs.sf
-rw-r--r-- 1 root root 1.0M 07:11 sda-hidden-data-after-mbr
-rw-r--r-- 1 root root 512 07:11 sda-mbr
-rw-r--r-- 1 root root 434 07:11 sda-pt.parted
-rw-r--r-- 1 root root 310 07:11 sda-pt.sf
-rw-r--r-- 1 root root 53 07:12 swappt-sda2.info
```

image name



| Partition   | File System | Size       | Used       | Unused   | Flags |
|-------------|-------------|------------|------------|----------|-------|
| /dev/sda1   | ext4        | 3.72 GiB   | 820.53 MiB | 2.92 GiB | boot  |
| /dev/sda2   | linux-swap  | 488.00 MiB | ---        | ---      | ---   |
| /dev/sda3   | extended    | 3.80 GiB   | ---        | ---      | ---   |
| /dev/sda5   | ext4        | 3.80 GiB   | 132.70 MiB | 3.67 GiB | ---   |
| unallocated | unallocated | 1.00 MiB   | ---        | ---      | ---   |

hardware information

real data of partition sda1, sda5

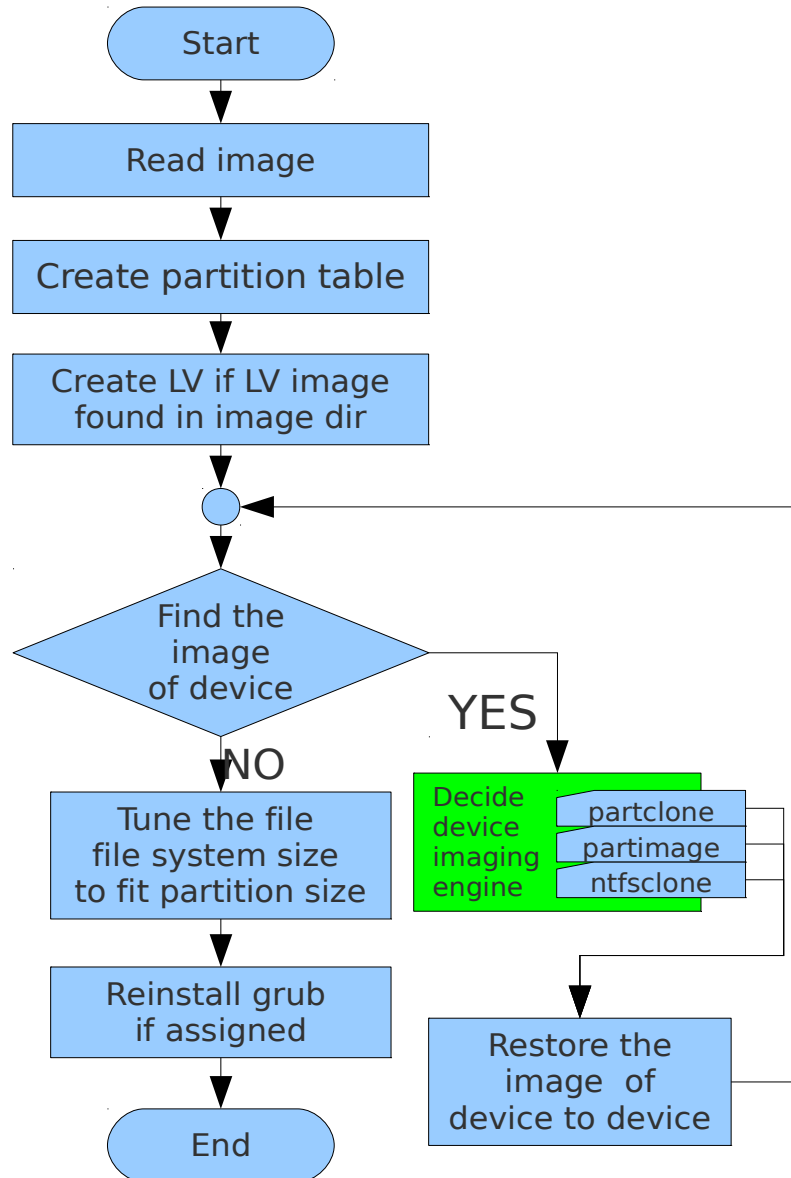
disk C.H.S. value via sfdisk

Use dd to save MBR and other hidden data

partition info from parted and sfdisk

UUID and label info of sda2 (swap partition)

# Clonezilla 還原流程



# Exercise

- Setup Clonezilla SE
- Save/**Restore image via Clonezilla SE**
  - **Select-in-client/Multicast**
- Use Clonezilla live on SE
- Run Clonezilla live via PXE
- Bigger size hard-drive restore
- GParted resize/create partition
- On-the-fly: disk to disk, disk to remove disk
- 大量佈署 Windows: DRBL-winroll
- 大量佈署 Linux/Unix
- Advanced restore for dualboot
- Clonezilla on USB flash
- Clonezilla Live 客制化

# 硬碟大小不同的處理方式

- 原則：目的分割區必須等於或大於來源分割區
- 小硬碟 -> 大硬碟：
  - 與原始硬碟分割區規劃相同：自行處理後段未始用空間
  - 按比例放大：只適用於 MBR 分割格式，不適用 GPT
- 大硬碟 -> 小硬碟：
  - 決定部份分割區回覆與否
    - Restore partition
  - 需要整顆硬碟 restore
    - 事先調整來源分割區大小：gparted, Partition magic, EASEUS Partition Master

# Exercise

- Setup Clonezilla SE
- Save/Restore image via Clonezilla SE
  - Select-in-client/Multicast
- Use Clonezilla live on SE/via PXE
- **Different size hard drive restoring**
  - **Small to bigger:manually/proportionally**
  - **Big to smaller: GParted resize/create partition**
- On-the-fly:disk to disk, disk to remove disk
- 大量佈署 Windows: DRBL-winroll
- 大量佈署 Linux/Unix
- Advanced restore for dualboot
- Clonezilla on USB flash
- Clonezilla Live 客制化

# Clone without image ?

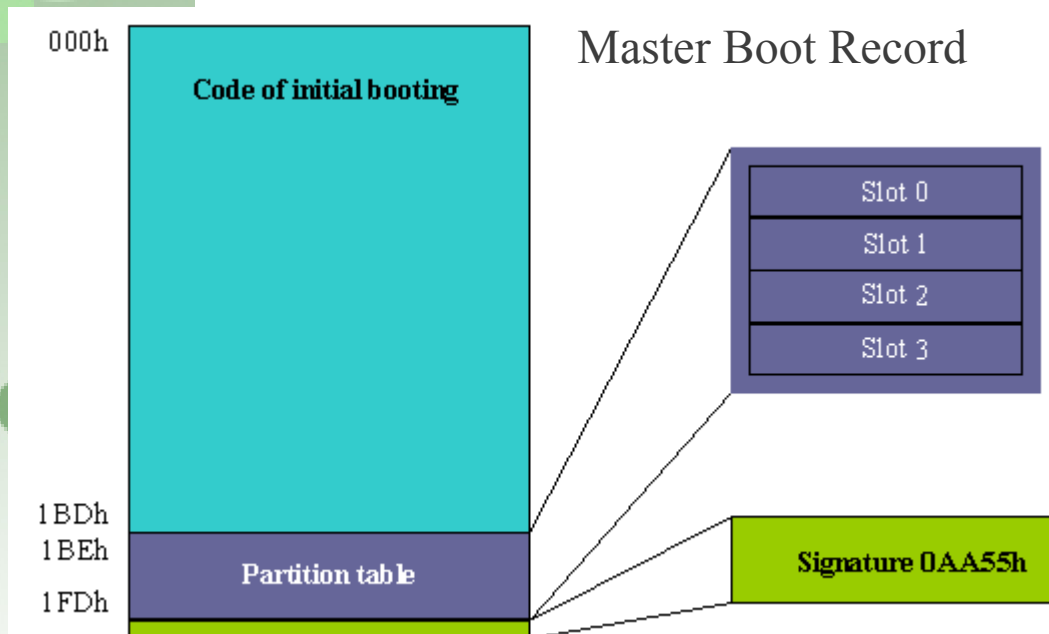
- Use clone on-the-fly
- OCS -> select in client
  - Device-device
- Prepare before exercise:
  - Install virtualbox-ose

# Exercise

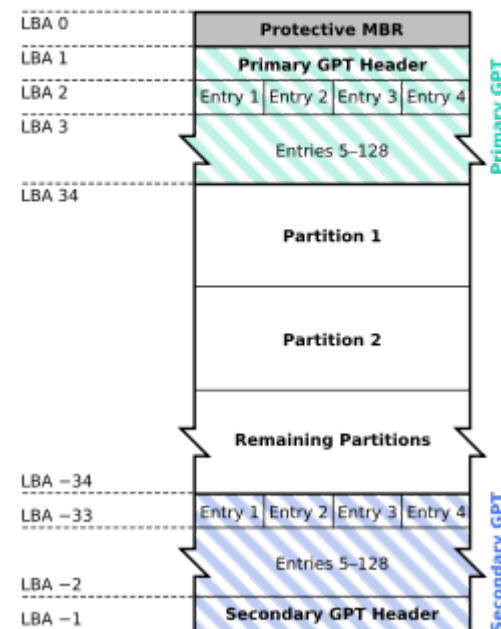
- Setup Clonezilla SE
- Save/Restore image via Clonezilla SE
  - Select-in-client/Multicast
- Use Clonezilla live on SE
- Run Clonezilla live via PXE
- Bigger size hard-drive restore
- GParted resize/create partition
- **On-the-fly: disk to disk, disk to remove disk**
- 大量佈署 Windows: DRBL-winroll
- 大量佈署 Linux/Unix
- Advanced restore for dualboot
- Clonezilla on USB flash
- Clonezilla Live 客制化

# MBR vs GPT

| 比較        | MBR                | GPT                           |
|-----------|--------------------|-------------------------------|
| 名稱        | Master Boot Record | GUID Partition Table          |
| 可切割數量     | 4(3+1)             | 128 (unlimited , base on OS ) |
| 單一分割區最大容量 | 2T                 | 18 EB                         |
| 最大規劃硬碟    | <4T                | 9.4ZB                         |



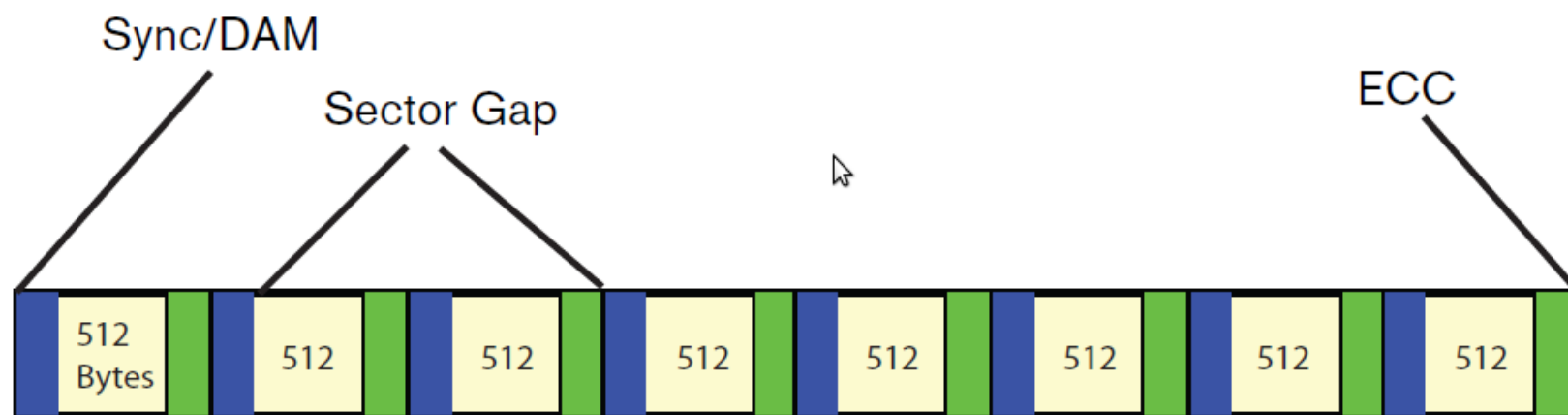
GUID Partition Table Scheme



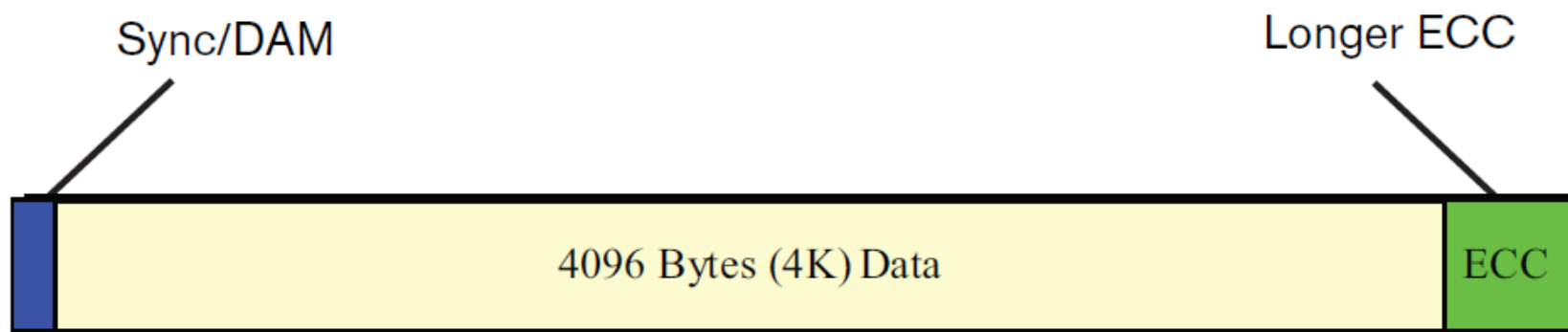
# 先進格式硬碟

- Advanced Format Technology

## Legacy Architecture



## Advanced Format Architecture



# 先進格式硬碟

- 儲存密度的上升會明顯降低磁頭讀取硬碟的信噪比，雖然可以用 ECC 校驗保證資料可靠性，但消耗的空間會抵消儲存密度上升帶來的多餘空間
- 在 x86 架構下，通常內部記憶體分頁容量為 4KB
- 許多硬碟檔案系統（如 NTFS、ext3、HFS+ 等）的簇容量也為 4KB
- 早期 512byte 磁區需要另外 40byte 作為 ECC 校驗空間
- 而 4kbyte 磁區只需要 100byte
  - 減少 ECC 的佔用和提升 ECC 校驗效率
  - 同樣提供 4kbyte 磁區空間，使用先進格式化能節約出 220byte

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%85%88%E9%80%B2%E6%A0%BC%E5%BC%8F%E5%8C%96>

# 與 WD 先進格式化 (WD Advanced Format) 硬碟相容性

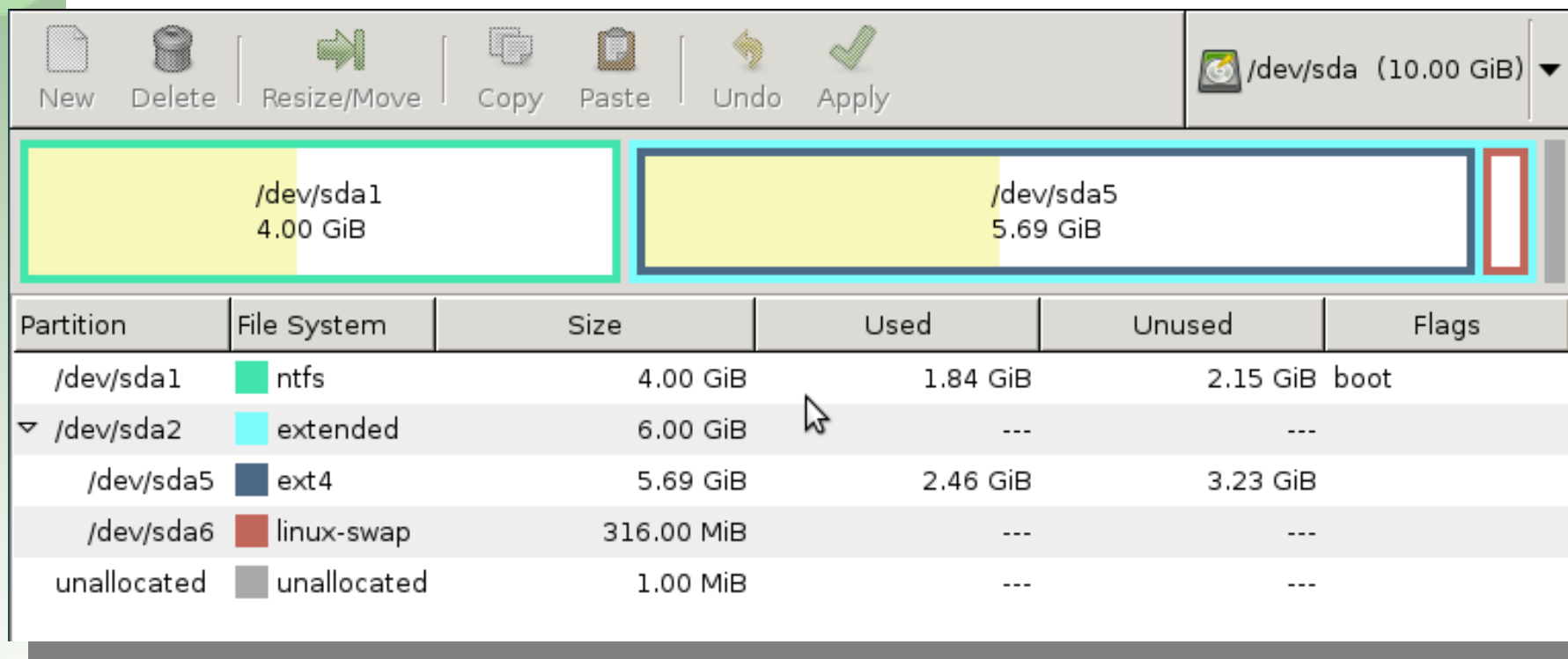
- Advanced Format 互相 clone 不會有問題。
- Advanced Format 硬碟 clone 到沒有 Advanced Format 的硬碟也沒有問題
- 會有問題的方式：在舊硬碟 (160G) 安裝 XP, clone 起來，還原到新硬碟 1.5T(WD15EARS)
  - 用 wd align 工具去修復
  - 用 clonezilla + 手動調整

[http://drbl.nchc.org.tw/fine-print.php?](http://drbl.nchc.org.tw/fine-print.php?path=./faq/1_DRBL_common/53_WD_Advanced_Format_disk.faq#53_WD_Advanced_Format_disk.faq)

[path=./faq/1\\_DRBL\\_common/53\\_WD\\_Advanced\\_Format\\_disk.faq#53\\_WD\\_Advanced\\_Format\\_disk.faq](http://drbl.nchc.org.tw/fine-print.php?path=./faq/1_DRBL_common/53_WD_Advanced_Format_disk.faq#53_WD_Advanced_Format_disk.faq)

# 多重開機環境探討

- Boot loader 運作模式：
  - Windows XP, Win7 : ntldr/bootmgr
  - Linux : Grub1/2
- Restore 可能問題探討



The screenshot displays the Clonezilla partition management window. At the top, a toolbar includes icons for New, Delete, Resize/Move, Copy, Paste, Undo, and Apply. The selected disk is /dev/sda (10.00 GiB). Below the toolbar, a visual representation of the disk shows two partitions: /dev/sda1 (4.00 GiB) and /dev/sda5 (5.69 GiB). A table below provides detailed information for each partition.

| Partition   | File System | Size       | Used     | Unused   | Flags |
|-------------|-------------|------------|----------|----------|-------|
| /dev/sda1   | ntfs        | 4.00 GiB   | 1.84 GiB | 2.15 GiB | boot  |
| ▼ /dev/sda2 | extended    | 6.00 GiB   | ---      | ---      |       |
| /dev/sda5   | ext4        | 5.69 GiB   | 2.46 GiB | 3.23 GiB |       |
| /dev/sda6   | linux-swap  | 316.00 MiB | ---      | ---      |       |
| unallocated | unallocated | 1.00 MiB   | ---      | ---      |       |

# Exercise

- Setup Clonezilla SE
- Save/Restore image via Clonezilla SE
  - Select-in-client/Multicast
- On-the-fly: disk to disk, disk to remove disk
- Use Clonezilla live on SE
- Run Clonezilla live via PXE
- Bigger size hard-drive restore
- GParted resize/create partition
- 大量佈署 Linux/Unix : use pre-run/post-run
- 大量佈署 Windows: DRBL-winroll
- **Advanced restore for dualboot**
- Clonezilla on USB flash
- Clonezilla Live 客制化

# 佈署 Linux 之探討

- 硬體差異度
- 範本機處理
  - 驅動程式預載
  - 硬體設定檔
    - 網路
    - 顯示卡
    - 硬碟、分割區代號影響
    - .....
  - 系統安全與軟體
    - 非必要之紀錄檔 (log, root history)
    - 個人相關安全紀錄檔 (web account/passwd)
  - 集中式管理

# 佈署 Windows 之探討

- 硬體差異度
- 範本機處理
  - 驅動程式預載
  - Sysprep
  - 硬體設定檔
    - 網路
    - .....
  - 系統安全與軟體
    - 非必要之紀錄檔 (log)
    - 個人相關安全紀錄檔 (web account/passwd)
  - 集中式管理
- 輔助工具：
  - DRBL-winroll

# Exercise

- Setup Clonezilla SE
- Save/Restore image via Clonezilla SE
  - Select-in-client/Multicast
- On-the-fly: disk to disk, disk to remove disk
  - Use Clonezilla live on SE
  - Run Clonezilla live via PXE
  - Bigger size hard-drive restore
  - GParted resize/create partition
- 大量佈署 Linux/Unix : use pre-run/post-run
- 大量佈署 Windows: DRBL-winroll
- Advanced restore for dualboot
- Clonezilla on USB flash
- Clonezilla Live 客制化

# Clonezilla Live

- 發行版 (Debian based) : 穩定版 / 測試版 ; 替代版 (Ubuntu based) : 穩定版 / 測試版
- 光碟版 (iso 檔案)
  - 下載後，把該 ISO 檔案燒到光碟片上 (記得要選用燒錄映像檔的方式，舉例而言，在 MS Windows 下，以 Nero Burning ROM 為例，你要選 '燒錄映像檔' 來燒這個 iso 檔)，就可以用它來開機。
- USB 隨身碟或隨身硬碟版 (zip 檔案)
- 硬碟版
  - 將 Clonezilla live 放在一個已經有作業系統存在的硬碟中
- PXE 版
  - 將 Clonezilla live 放在 PXE 伺服器上來讓用戶端電腦透過 PXE 網路開機使用 Clonezilla live
- 詳情參考：
  - <http://clonezilla.nchc.org.tw/clonezilla-live/>

# Clonezilla Live 版本差異

| 差異                       | 穩定版 / 測試版                          | 替代版                                          |
|--------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|
| OS baesd                 | Debian-based                       | Ubuntu-based                                 |
| iso/zip 檔案大小             | 大約小 10 MB                          | 大約大 10 MB                                    |
| 是否包含不自由的軟體 (例如 firmware) | 否                                  | 是                                            |
| 對 486 CPU 的支援            | 486 版的 iso/zip 有支援 (CONFIG_M486=y) | 不支援 (CONFIG_M586=y and CONFIG_X86_GENERIC=y) |
| 多核心 / 多處理器的支援            | 686 版有支援, 486 版不支援                 | 有                                            |

# Exercise

- Setup Clonezilla SE
- Save/Restore/Select-in-client image via Clonezilla SE
- On-the-fly: disk to disk, disk to remove disk
- Use Clonezilla live on SE/ Run Clonezilla live via PXE
- Bigger size hard-drive restore / GParted resize/create partition
- 大量佈署 Linux/Unix : use pre-run/post-run
- 大量佈署 Windows: DRBL-winroll
- Advanced restore for dualboot
- Clonezilla Live 應用
  1. Save/restore disk via network fs: sshfs, samba
  2. Save/restore partitions from local disk
  3. Create Clonezilla recover CD/DVD
  4. install live into usb, hd
  5. Customize Clonezilla live
  6. Insert customized Clonezilla live into hd

# 測驗練習

---

---

# 練習

1. 利用 dual-boot 印象檔，將其中的 Linux (sda5) 部份 restore 到實體機器中
2. 利用 dual-boot 印象檔，將其中的 XP (sda1) 部份 restore 到虛擬機器中。條件：目的硬碟分割表只留下 sda1 分割區，並確定能夠正確啟動 Windows XP

---

# DRBL-winroll 架構與功能簡介

<http://drbl-winroll.nchc.org.tw/>  
<http://www.drbl-winroll.org/>

---

## Clonezilla 進階使用

- 進階使用： Clonezilla SE /Clonezilla Live
  - Clonezilla live 與 Clonezilla SE (Server Edition) 原理與架構介紹
  - Clonezilla box mode 介紹
  - Unicast, multicast, broadcast clone 介紹與注意事項
  - 如何轉換印象檔中的硬碟代號
  - PXE 開啓 Clonezilla live 作法
  - 如何製作 clonezilla live 開機 usb 隨身碟或硬碟
  - 我要怎麼自己從無到有做一個 Clonezilla live ?
  - 客製化 Clonezilla live 製作
  - 有沒有可能把 Clonezilla Live 放到硬碟中來執行？
  - 利用 virtualbox 來做 Clonezilla 開發與測試環境

- 至 text console 端以 root 登入
  - drbl/ilovedrbl
- 如果要新增帳號、加入 admin 群組
  - export LC\_ALL=C
  - adduser [your account]
  - adduser [your account] admin
- 至 GDM 使用一般使用者登入
- 確認網路線連接至學生機
  - auto eth1
  - iface eth1 inet static
  - address 192.168.101.254
  - netmask 255.255.255.0

- `http://drb.nchc.org.tw`
- 密碼： `ilovedrb1`
- Clonezilla live 使用
  - `save/restore`
  - `Onethely`
- 網路芳鄰：`192.168.167.11`
  - Path: `share`
  - administrator/[ 空 ]
- Clonezilla live 客制化
  - `Include image`
  - `Include image, customized script`
  - `Debian live templet customize`