Clonezilla 實務課程

孫振凱 蔡育欽

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

國家高速網路與計算中心
National Center for High-Performance Computing (NCHC)

Q2, 2018

講師簡介 - 孫振凱 (Ceasar Sun)

- 現職 國家高速網路與計算中心 副研究員
- 學歷
  - 中山大學資訊管理研究所
  - 彰化師大數學系
- 經歷
  - DRBL/Clonezilla 課程講師 / 叢集環境計算課程講師
  - K12 自由軟體課程講師
  - 2008 年行政院傑出科技貢獻獎得主
  - 2008 年黃金企鵝獎得主
  - 2009 年開放原始碼創新應用開發大賽得主
- 參與專案
  - DRBL/Clonezilla/DRBL-winroll/Tux2live/Tuxboot/Clz-BD
- 其他
  - Red Hat Certified Engineer (RHCE): Red Hat Enterprise Linux 4. October 15, 2006
  - Network Security Packet Analysis Class C, 網路封包互動判讀 , 1-14, August 2006
  - Principles of Project Management (36PDU) 專案管理法則 , November 24-December 3, 2008

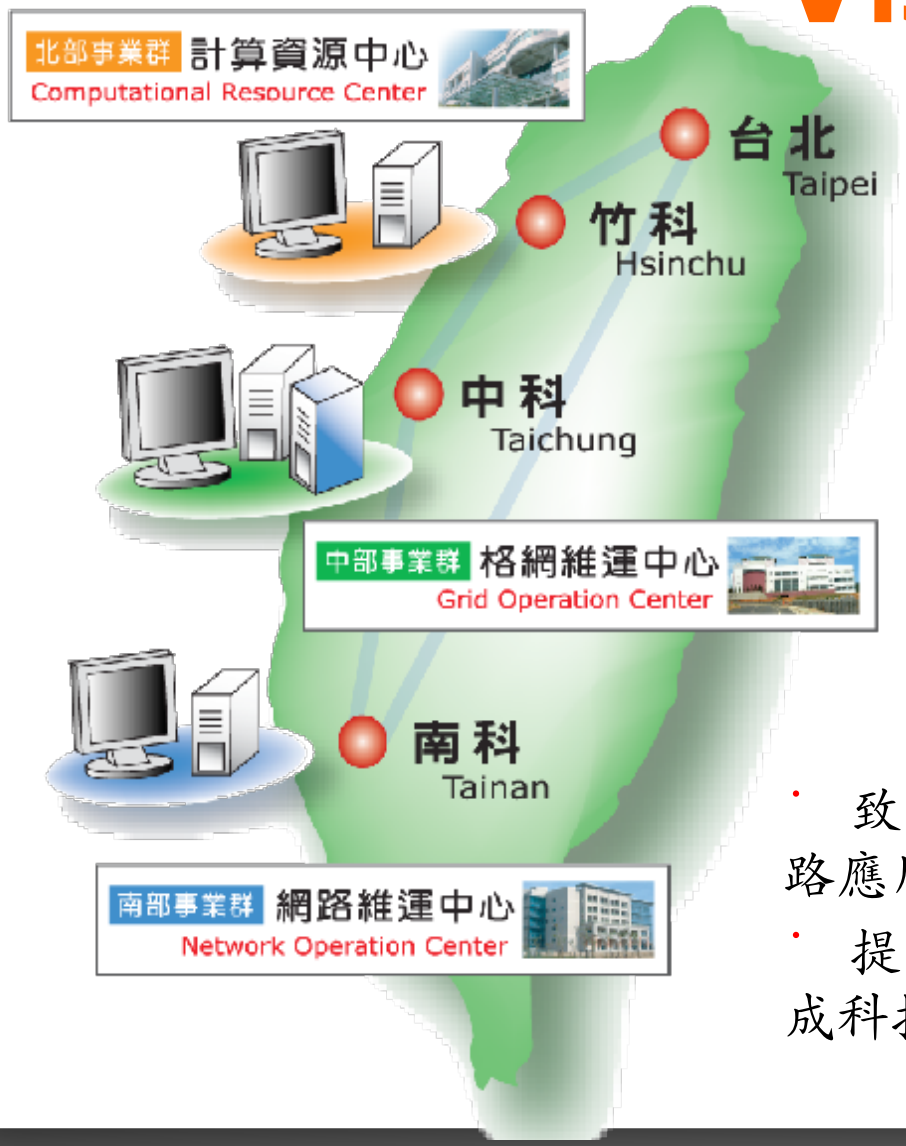
Outline (Day 1)

- 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
  - 實務探討
    - 硬碟 / 磁區差異性性問題與實務處理
    - 使用多重開機硬像檔佈署實務操作
    - 大量佈署 Windows/Linux 相關問題與解決
    - uEFI+GPT vs. legacy boot+ MBR 備份

Outline (Day 2)

- Time: 09:30 ～ 16:30
  - 實務探討
    - On-the-fly:disk to disk, disk to remove disk
    - 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 作爲緊急救援工具
    - 客制化 Clonezilla Live 開機碟與進階使用
    - Clonezilla Light Server 應用範例

NCHC 簡介



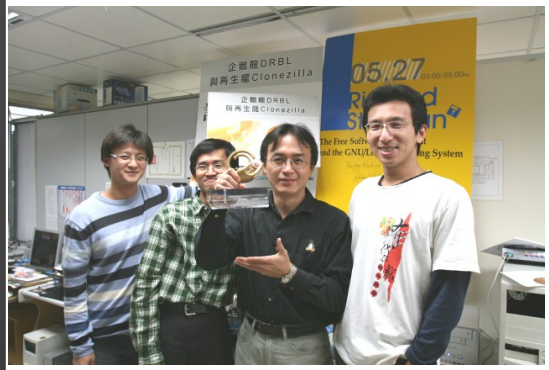
Vision 成爲國際級高速計算中心
促成科學發現與技術創新

- 建置高速計算與網路應用優良研究環境，提供各領域所需之專業服務

- 致力高速計算與網路應用研究
- 提高服務品質，促成科技發現與創新
- 培育高速計算與網路應用專業人才

自由軟體實驗室 (Free Software Lab)

- From Taiwan, working for the NPO NCHC (National Center for High-Performance Computing)
- Developers of the free software DRBL, Clonezilla and more...
- Maintenance of mirror sites:
  - Linux/packages mirror： http://free.nchc.org.tw
  - OSM cache server, OSDN, ..



Taiwan image source: wikipedia.org

OSDN open source development network

財團法人國家實驗研究院 國家高速網路與計算中心 National Center for High-Performance Computing

Better HPC Better Living

Exercise Index

- 安裝 Clonezilla SE
- 各種 Clonezilla SE 模式之轉換
- Save/Restore image via Clonezilla SE
- 使用 DRBL Live 佈署 Clonezilla SE 環境
- Run Clonezilla live via PXE
- On-the-fly:disk to disk, disk to remove disk
- 硬碟大小差異問題：Bigger size hard-drive restore：Bigger size hard-drive restore
- 大量佈署 Windows/Linux 相關問題；Toolkit：DRBL-winroll
- 其他議題：
  - 開機載入：Advanced restore for dualboot、、還原 uEFI+GPT 於 legcy boot 處理
  - GPT vs. MBR：分割表差異備份問題
- Clonezilla Live 應用

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/

Clonezilla
簡介/備份原理

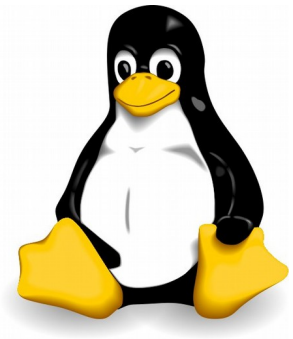
需求：系統備援 / 備份

image source: maggiesfarm.anotherdotcom.com
www.compsults.com, and jervisdabreo.com

需求：大量系統佈署

再生龍 (Clonezilla)

- 使用映像檔模式的硬碟或分割區備份 / 再生工具，類似於 True image® 或 Ghost®
- 適用於裸機還原與系統備份


*1

*2

*3

*4

*5

*6

Logo source: (1) Larry Ewing, Simon Budig and Anja Gerwinski (2) Apple (3) Microsoft (4) Marshall Kirk McKusick (5) VMWare (6) Distrowatch.com

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[1] (http://udpcast.linux.lu/)
- 處理元件包含：
  - 實體資料 : 分割區資料、LVM2
  - 開機載入 (BIOS + MBR:446+64+2 、 EFI+GPT)
  - 隱藏磁區
- 用於裸機 (bare material) 還原，不同於
  - 與以檔案爲基礎的備份方式：差異備份、增異備份
  - 還原卡模式
- 兩種釋出版本
  - Live edition ：合單機、個人使用，作爲備份、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 ...

註 1: 使用在 Server edition

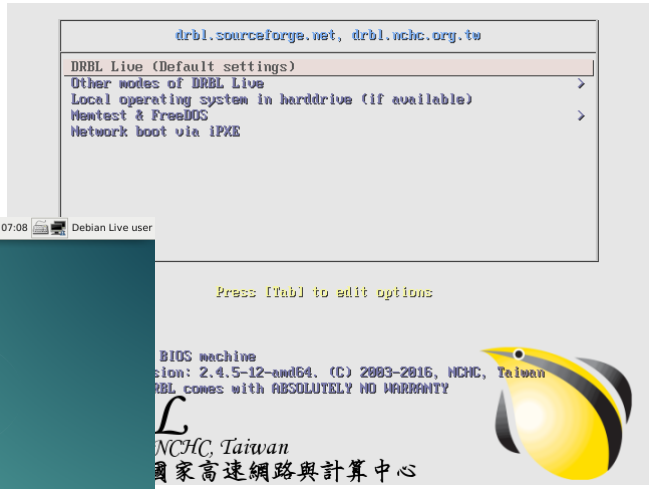
特點

- Free (GPL) Software
- 支援儲存與還原不同作業系統 [檔案系統]
  - GNU/Linux [ext2/3/4, reiserfs3/4, xfs, jfs, btrfs, f2fs, nilfs2] , MS Windows [FAT, NTFS, exFAT], Mac OS [HFS+], Free BSD [UFS], VMWare ESX(i) [VMFS(v3,v5)], Minix **[Minix]**
  - Supports LVM2
  - 支援部分 hardware RAID chips (by kernel)
  - Block base 備份方式，支援的檔案系統以 smart copying 方式；無法辨識之檔案系統 (ex: zfs..,) 使用 dd
- 開機載入處理 : syslinux, Grub 1/2 ; MBR and hidden data (if exist)
- 支援 serial console/ 支援全自動模式
- 支援單一映像檔同時佈署至多個本機裝置
- 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
- 於伺服器版本 (Clonezilla SE)
  - 支援群播 (Multicast) /bittorrent (in beta) : 適合大量佈署
  - 能結合使用 Live edition[1]

註 1: 使用在 Server edition

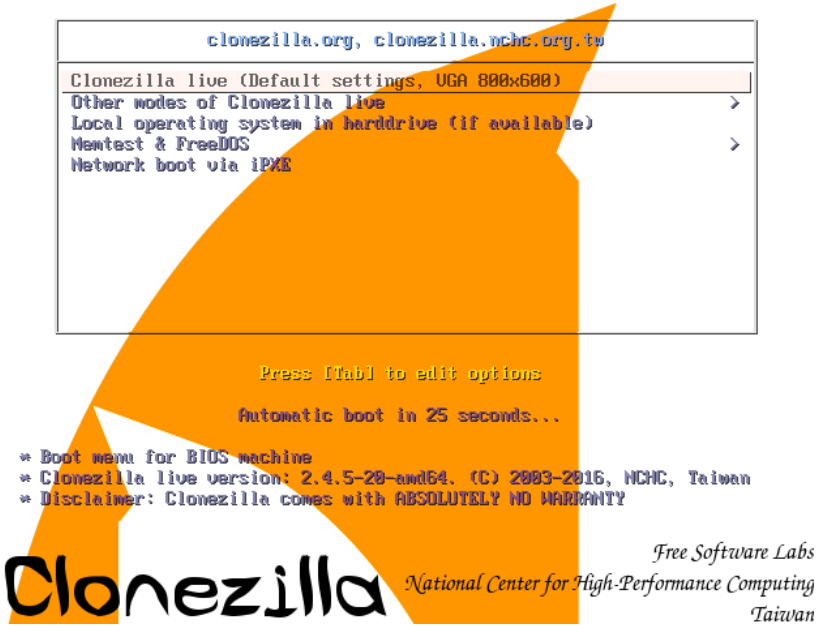
模式 1 ：伺服器 (Server) 模式

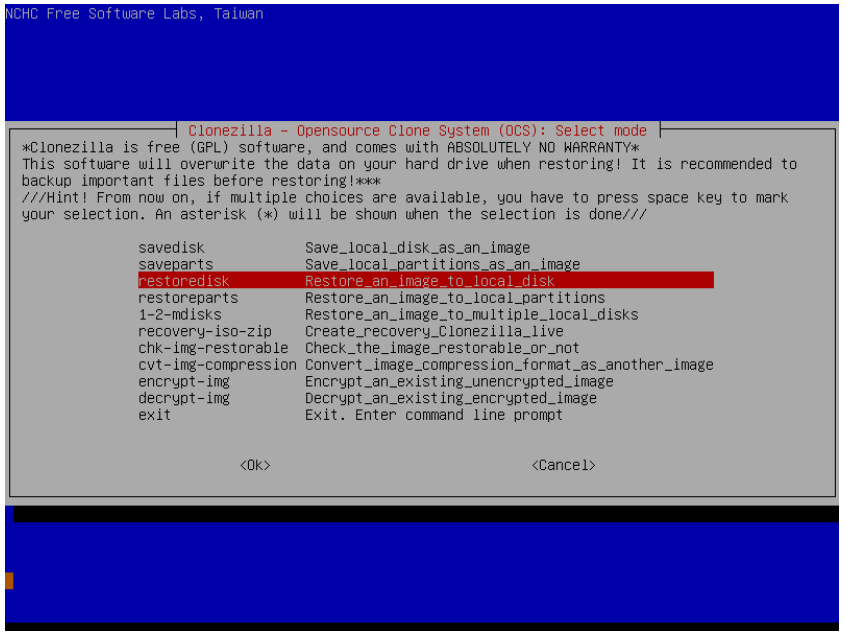
- Server mode
  - Clonezilla SE (內建於 DRBL server)
  - DRBL live
  - Clonezilla Lite Server (restore only)
- 適用：大量佈署、產線自動化、電腦教室、叢集計算



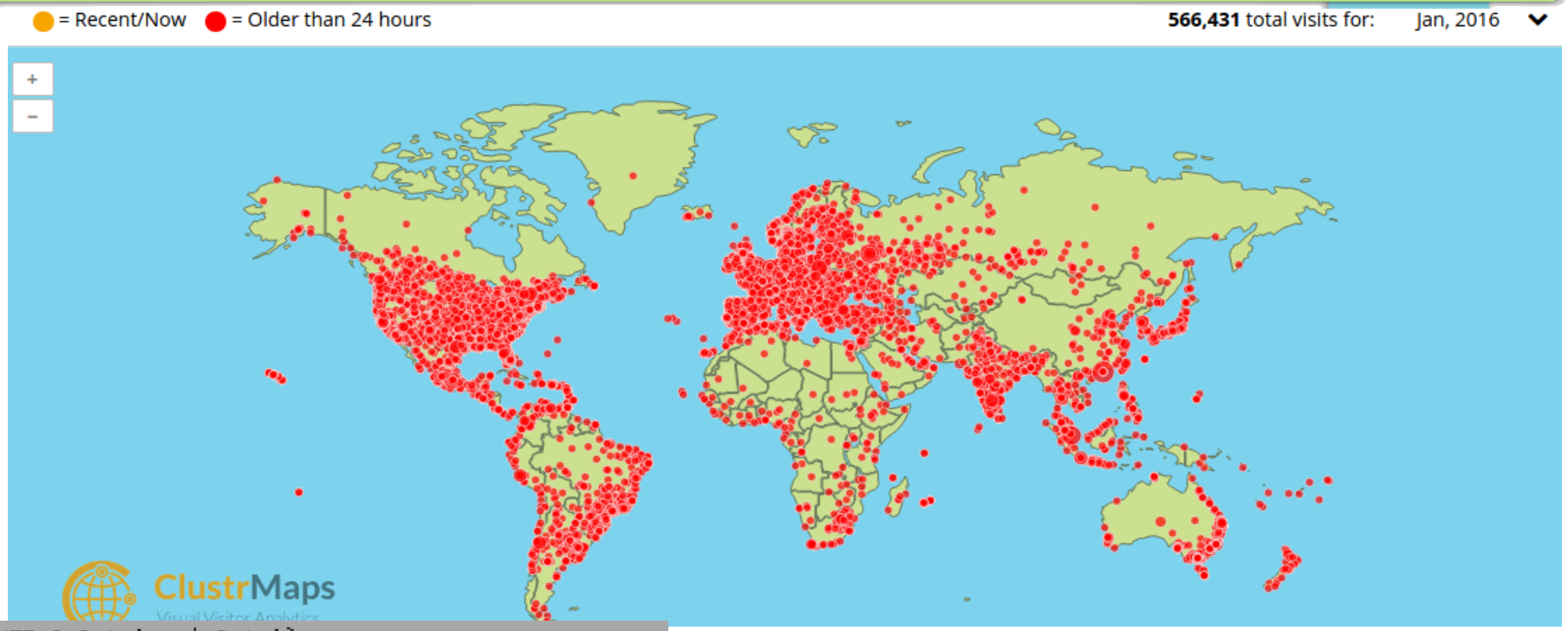
模式 2 ：單機 (Live) 模式

- Clonezilla live
- 適用:
  - 單機或個人使用、即插即用
  - 搭配伺服器版本

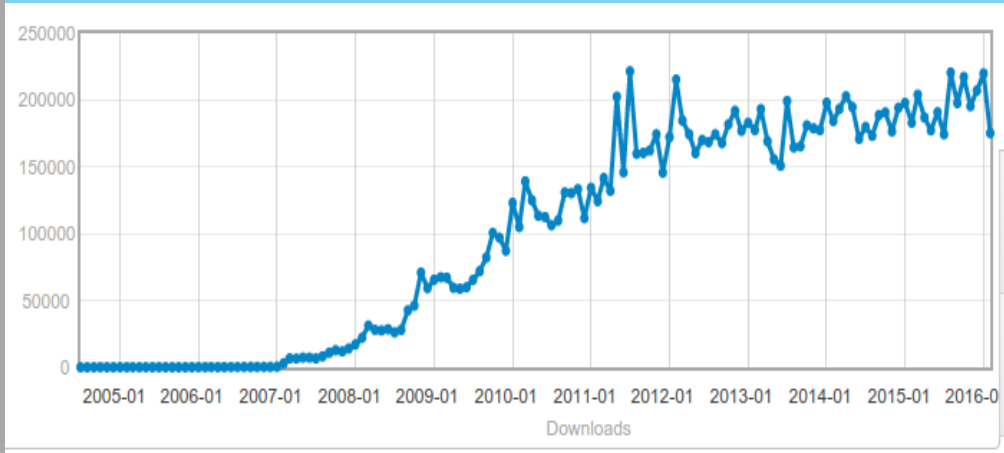




使用者分佈




```
ca_ES.UTF-8 Catalan | Català
de_DE.UTF-8 German | Deutsch
en_US.UTF-8 English
hu_HU.UTF-8 Hungarian | Magyar
es_ES.UTF-8 Spanish | Español
fr_FR.UTF-8 French | Français
it_IT.UTF-8 Italian | Italiano
ja_JP.UTF-8 Japanese | 日本語
pt_BR.UTF-8 Brazilian Portuguese | Português do Brasil
ru_RU.UTF-8 Russian | Русский
sk_SK.UTF-8 Slovak | Slovenský
tr_TR.UTF-8 Turkish | Türkçe
zh_CN.UTF-8 Chinese (Simplified) | 简体中文
zh_TW.UTF-8 Chinese (Traditional) | 正體中文 - 臺灣
```



DOWNLOADS
13,986,549
In the selected date range

TOP COUNTRY *
United States
24% of downloaders

TOP OS *
Windows
70% of downloaders

>13,000,000 downloads

多語系支援

- English (en_US): Dylan Pack
- Catalan (ca_ES): René Mérou and Innocent De Marchi
- German (de_DE): Michael Vinzenz
- Hungarian (hu_HU): Greg Marki
- Spanish (es_ES): Juan Ramón Martínez and Alex Ibáñez López.
- French (fr_FR): Jean-Francois Nifenecker and Jean Francois Martinez.
- Italian (it_IT): Gianfranco Gentili.
- Japanese (ja_JP): Akira Yoshiyama and Annie Wei.
- Brazilian Portuguese (pt_BR): Marcos Pereira da Silva Cruz.
- Russian (ru_RU): Anton Pryadko and Igor Melnikov.
- Slovak (sk_SK): Ondrej Dzivy Balucha
- Turkish (tr_TR): Ömer YILDIZ
- Simplified Chinese (zh_CN): Zhiqiang Zhang and Liang Qi.
- Traditional Chinese (zh_TW): T. C. Lin.

國際合作夥伴

- The following companies either embed Clonezilla in their products or promote Clonezilla:
  - Linmin

  - eRacks Open Source Systems

  - Cybertrust

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 ....

* The descriptions are from http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_disk_cloning_software

新增功能

- 支援多種儲存裝置
  - Multipath devices, e.g. /dev/cciss/c0d0 ; LVM on cciss device are supported.
  - Xen disk (/dev/xvd[a-z]) was added as a supported device.
  - NVMe (Non-Volatile Memory Express) device ; e.g. /dev/nvme0n1 → /dev/sda
- 新增支援檔案系統 NILFS2 (Log-Structure)
- 支援傳統開機裝置中 bios_boot with GPT 混合模式
- 還原後支援使用 md5sum/sha1sum/sha256sum/sha512sum 演算法對檔案進行檢查 (testing release, i.e. >= Clonezilla live 2.4.5-26)
- 用者可選擇 SMB 版本來掛載 CIFS (網路芳鄰)
- Clonezilla Live 中加入 Lite Server 模式，可提供作爲有限度功能的 restore server ，可在現有 DHCP 環境中提供 restore 服務

Cloneizlla Live 功能更新 (Update from 2017)

- Bittorrent deploymnet
- Network channel bonding option.
- Disk block device (e.g., /dev/sdc) can be the image repository selection, not only the partition.
- Allows user to enter password to encrypt image in the command options although it's not safe.
- New compression option lz4 (-z8) and lz4mt (-z8p).
- New compression option zstd (-z9) and pzstd (-z9p).
- ARM64 live system for Clonezilla live (not public available yet)
- Support using UUID and LABEL as image repository, i.e.,

  local_dev for image repository can be assigned as:

  dev:///LABEL|UUID|PARTLABEL|PARTUUID=uuid|label. E.g.,

  ocs_repository="dev:///UUID=84b012cc-5a4c-41e2-bf20-620d028072cb"

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[1]) 備份 / 增異 (Incremental[1]) 備份
- 不支援線上 (Online) 備份 / 回覆
- 不完全支援 Software RAID/Firmware(Fake) RAID[2]
  - 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
註 2:http://en.wikipedia.org/wiki/RAID

相關工具

- GParted
  - Free partition editor for graphically managing disk and partition
  - http://gparted.sourceforge.net
- Tuxboot
  - 幫助你建立可開機的 USB 隨身碟，它支援 Clonezilla live, DRBL live, GParted live 與 Tux2live
  - http://tuxboot.nchc.org.tw/
- DRBL-winroll
  - 大量佈署 M$ windows 系統的自動設定輔助工具 (1) 還原後自動修改 M$ Windows 的機器名稱, 群組 ,(SID)(2) 接受來至 DRBL server 的指令 server 的指令
  - http://drbl-winroll.nchc.org.tw/

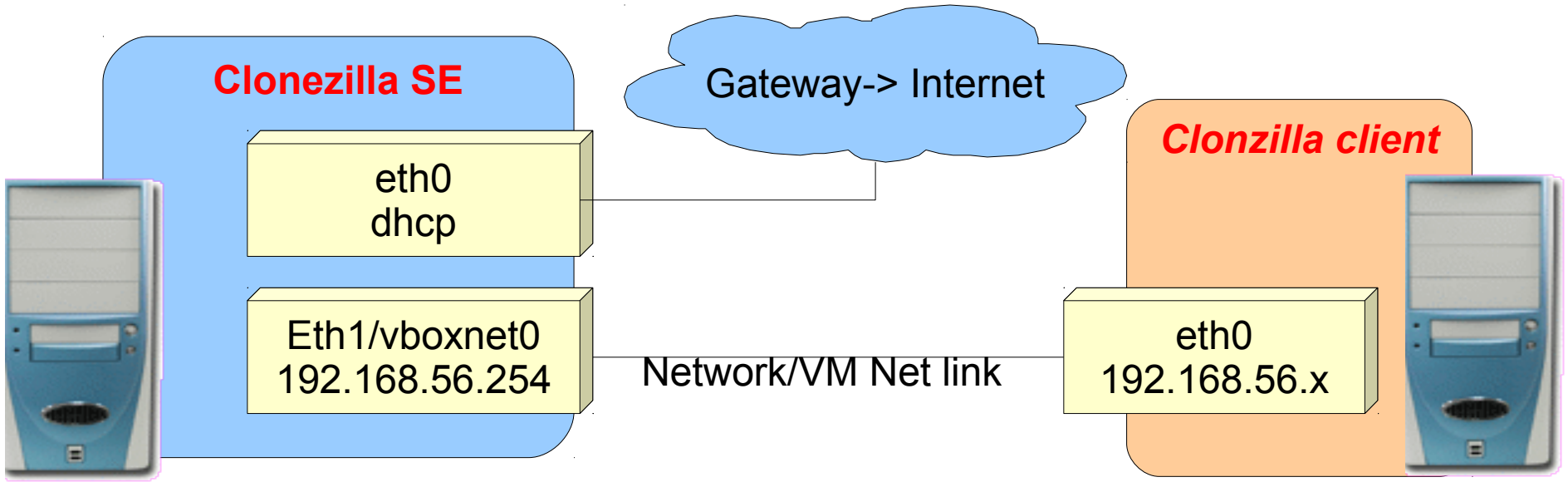
實做環境

Server site

- Ubuntu
- Clonezilla SE enable
- Virtualbox

Client site

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



Exercise

- **Task ：**安裝 Clonezilla SE
  - 佈署 Clonezilla SE 環境以服務 vboxnet0 用户端
- **Scenario**
  - DRBL SSI/Clonezilla full mode
  - 使用 server 核心
  - DHCP use range mode
    - $ sudo drblsrv -i ; sudo drblpush -i
    - 或 直接 $ sudo drbl4imp -r 1 -z 0 -p 12
- **Check point**
  - 確認 client 能以 Clonezilla select-in-client 模式開
  - Hint: use dcs

再生龍伺服器版上的三種模式
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

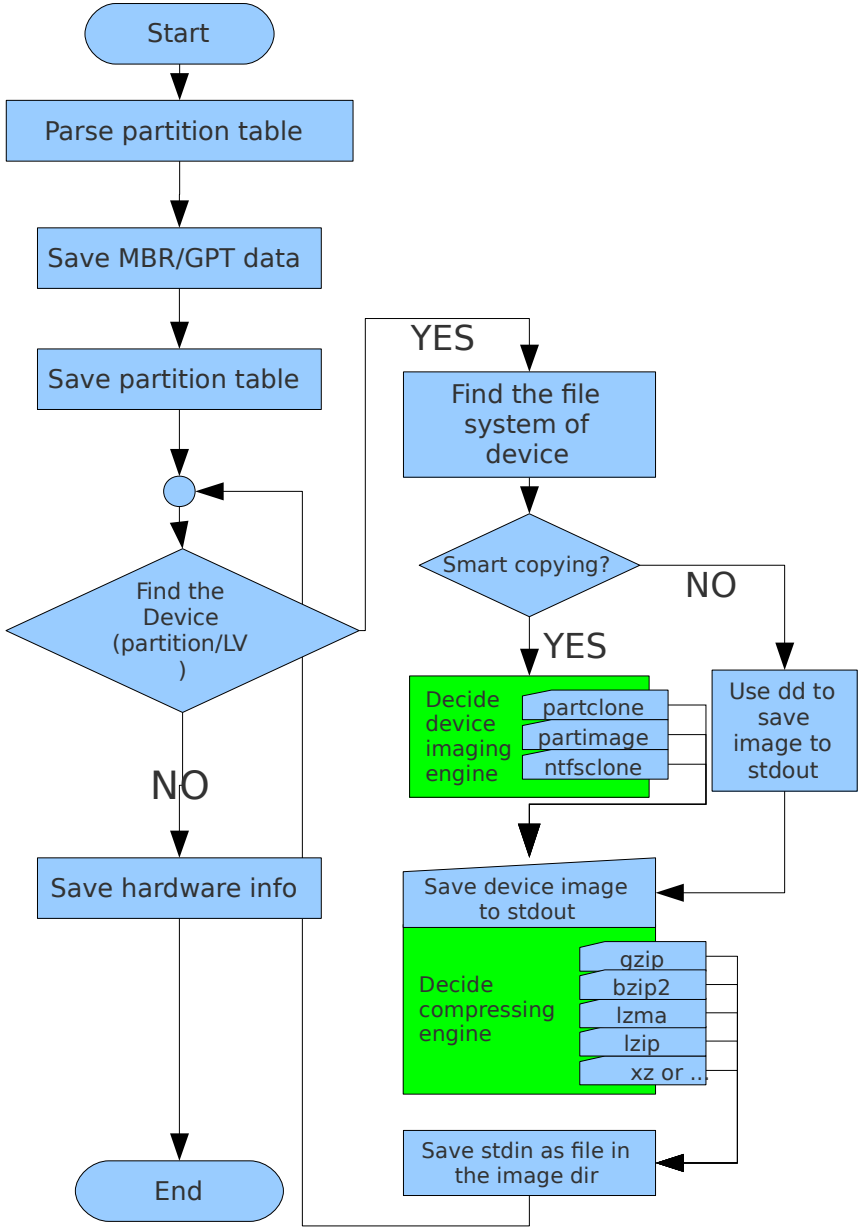
* depends on the packages installed in the server

Exercise

- **Task ：各種 Clonezilla SE 模式之轉換**
- **Scenario**
  - 以 dcs 切換 Clonezilla SE 模式
  - 切換爲 Full Clonezilla 模式
  - 切換爲 Clonezilla box 模式
    - $ sudo dcs → more → clonezilla-mode
    - 檢查 /etc, /var, /root 等檔案系統格式
  - 切換以 Clonezilla Live 模式
    - $ sudo drbl-ocs-live-prep -i <Clonezilla Live ISO 檔案>
- **Check point**
  - Client 以 Clonezilla select-in-client 模式開啓，並進入其他 console (F2~F6) 確認 live 環境

Clonezilla
原理架構/硬像檔介紹

Clonezilla 備份流程



Exercise

- **Task 1 :**
  - **Restore image via Clonezilla SE**
    - **Unicast : restore disk**
  - Note:
    - http://drbl.nchc.org.tw/course.arch/ partimag
      - jessie.i386.tar | stretch.amd64.tar
    - $ sudo tar xvf -C /home/partimag stretch.amd64.tar
    - $ chown -R root.root /home/partimag
    - $ sudo dcs
- **Task 2 :**
  - **Save image via Clonezilla SE**
    - **Assign-in-server | Select-in-client**
- 注意事項：
  - 使用時機與場景、Unicast
- Note:
  - $ sudo dcs

Clonezilla 映像檔說明 — MBR-type

```
root@debian:~# ls -alFh /home/partimag/bionic-img/
-rw-r--r-- 1 root root     1199  5 月  11 16:40 blkdev.list
-rw-r--r-- 1 root root     1470  5 月  11 16:40 blkid.list
-rw-r--r-- 1 root root    15715  5 月  11 16:42 clonezilla-img
-rw-r--r-- 1 root root      254  5 月  11 16:41 dev-fs.list
-rw-r--r-- 1 root root        4  5 月  11 16:42 disk
-rw-r--r-- 1 root root     1877  5 月  11 16:42 Info-dmi.txt
-rw-r--r-- 1 root root      187  5 月  11 16:42 Info-img-id.txt
-rw-r--r-- 1 root root    13547  5 月  11 16:42 Info-lshw.txt
-rw-r--r-- 1 root root     1243  5 月  11 16:42 Info-lspci.txt
-rw-r--r-- 1 root root      196  5 月  11 16:42 Info-packages.txt
-rw-r--r-- 1 root root      106  5 月  11 16:42 Info-saved-by-cmd.txt
-rw-r--r--  1 root root        5  5 月   4 04:46 parts
-rw-------  1 root  root   1.7G  5 月  27 02:42 sda1.ext4-ptcl-img.gz.aa
-rw-r--r-- 1 root root       36  5 月  11 16:40 sda-chs.sf
-rw-r--r-- 1 root root      512  5 月  11 16:40 sda-mbr
-rw-r--r-- 1 root root      816  5 月  11 16:40 sda-pt.parted
-rw-r--r-- 1 root root      741  5 月  11 16:40 sda-pt.parted.compact
-rw-r--r-- 1 root root     1440  5 月  11 16:40 sda-pt.sf
```

Clonezilla 映像檔說明 — GPT-type

```
# ls -al 2014-06-10-Acer.P645/
...
-rw-------  1 root  root         30 Jun 10 20:37 parts
-rw-------  1 root  root         37 Jun 10 20:09 sda-chs.sf
-rw-------  1 root  root      17408 Jun 10 20:09 sda-gpt-1st
-rw-------  1 root  root      16384 Jun 10 20:09 sda-gpt-2nd
-rw-------  1 root  root      17920 Jun 10 20:09 sda-gpt.gdisk
-rw-------  1 root  root        868 Jun 10 20:09 sda-gpt.sgdisk
-rw-------  1 root  root        512 Jun 10 20:09 sda-mbr
-rw-------  1 root  root        799 Jun 10 20:09 sda-pt.parted
-rw-------  1 root  root        703 Jun 10 20:09 sda-pt.parted.compact
-rw-------  1 root  root        250 Jun 10 20:09 sda-pt.sf
-rw-------  1 root  root  279710177 Jun 10 20:09 sda1.ntfs-ptcl-img.gz.aa
-rw-------  1 root  root   23508776 Jun 10 20:09 sda2.vfat-ptcl-img.gz.aa
-rw-------  1 root  root   54450946 Jun 10 20:09 sda3.dd-img.aa
...
```

GPT partition info from gdisk

Clonezilla 映像檔說明 — LVM

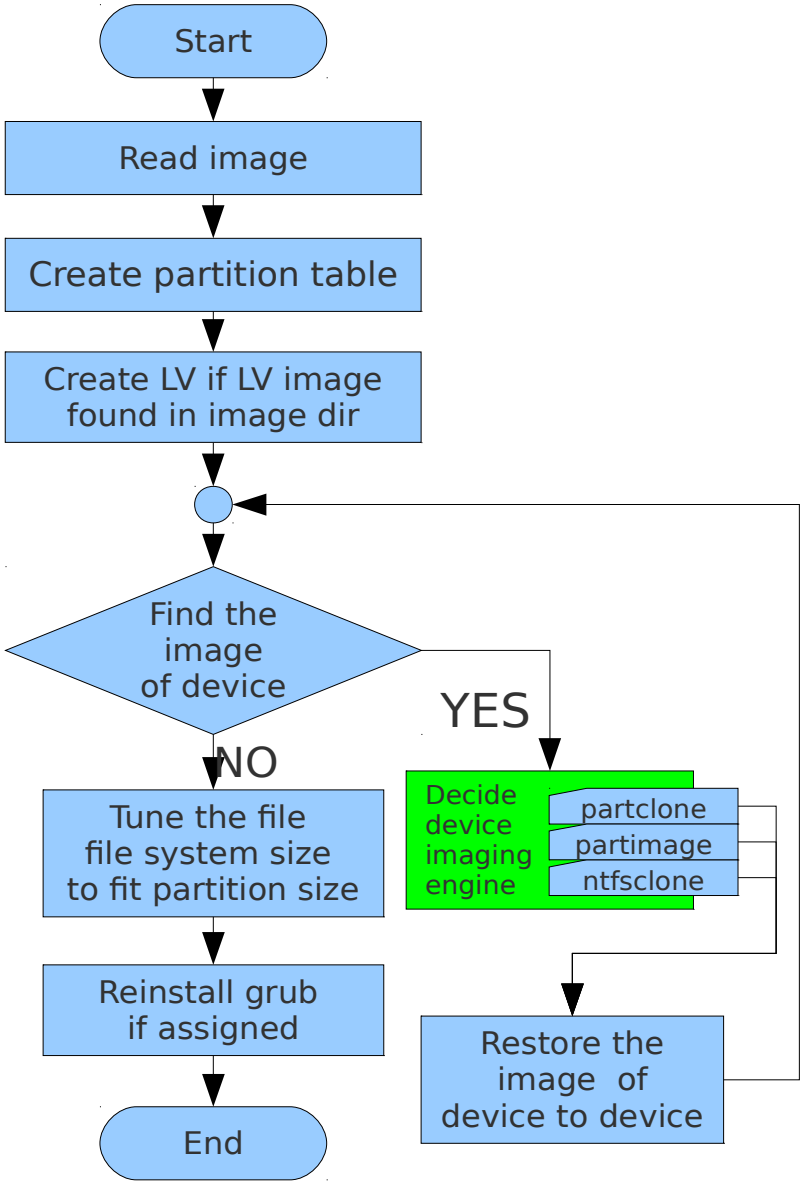
```
$ ls -l centos6.5.x64/
...
-rw-r--r-- 1 root root       79  5 月   2 00:31 Info-saved-by-cmd.txt
-rw-r--r-- 1 root root      288  5 月   2 00:29 lvm_logv.list
-rw-r--r-- 1 root root       58  5 月   2 00:29 lvm_vg_dev.list
-rw------- 1 root root     1704  5 月   2 00:29 lvm_VolGroup.conf
-rw-r--r-- 1 root root       10  5 月   2 00:30 parts
-rw------- 1 root root 21549758  5 月   2 00:29 sda1.ext4-ptcl-img.gz.aa
-rw-r--r-- 1 root root       36  5 月   2 00:29 sda-chs.sf
-rw-r--r-- 1 root root  1048064  5 月   2 00:29 sda-hidden-data-after-mbr
-rw-r--r-- 1 root root      512  5 月   2 00:29 sda-mbr
-rw-r--r-- 1 root root      325  5 月   2 00:29 sda-pt.parted
-rw-r--r-- 1 root root      298  5 月   2 00:29 sda-pt.parted.compact
-rw-r--r-- 1 root root      259  5 月   2 00:29 sda-pt.sf
-rw-r--r-- 1 root root       53  5 月   2 00:30 swappt-VolGroup-lv_swap.info
-rw------- 1 root root 229987196  5 月   2 00:30 VolGroup-lv_root.ext4-ptcl-img.gz.aa
...
```

image name

LVM information

real data of LV

Clonezilla 還原流程



Exercise

- Task ：
  - Restore image via Clonezilla SE
    - Unicast | Multicast |Broadcast
- 注意事項：
  - 使用時機與場景

Clonezilla SE via DRBL Live

- 使用 DRBL Live 建置再生龍伺服器
  - 不需要安裝，只需要配置定後即可使用再生龍伺服器版本功能
- Download:
  - http://drbl.nchc.org.tw → 下載
  - DRBL live ISO 檔 (CD/DVD 用)，或者 zip 檔 (USB 隨身碟或硬碟用)
- 使用
  - Live CD 開機
  - 執行「再生龍伺服器」
  - 掛載印像檔儲存空間
  - 佈署並啓動再生龍 SE

Exercise

- **Task ：使用 DRBL Live 佈署 Clonezilla SE 環境**
- **Scenario ：**
  - Version: drbl-live-xfce-2.5.1-16-amd64.iso
  - Server ：NAT+ 內部網路 / 8G storage
  - Client ：內部網路 / 有 local OS
- **Check point:**
  - 使用 DRBL live 的 Clonezilla SE 環境備份/還原 client 硬碟

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 (-k1) ：只適用於 MBR 分割格式，~~不適用 GPT~~
- 大硬碟 -> 小硬碟：
  - 整顆硬碟 restore
    - 標準做法：事先調整來源分割區大小： GParted, Partition magic, EASEUS Partition Master , with [*] -icds
    - 等比例縮小： [*] -icds , -k1
  - 部份分割區 restore :
    - Image hacking : 調整映像檔分割表決定以部份分割區 restore 與否， with [*] -icds → Restore disk

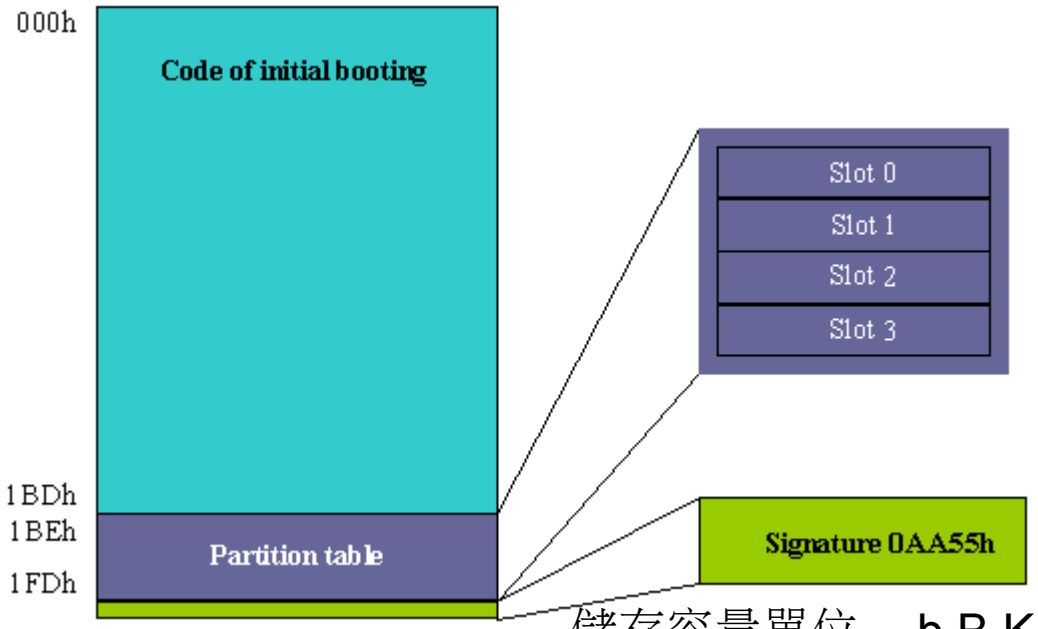
Exercise

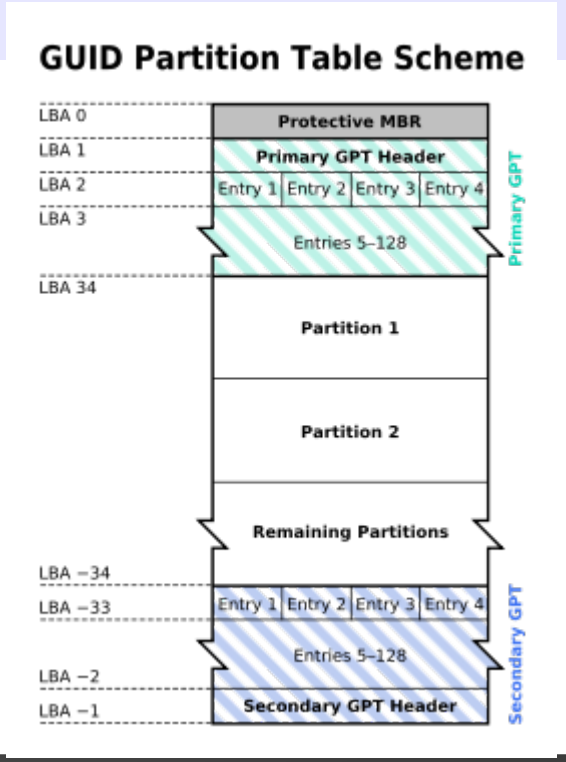
- Task ：硬碟大 → 小差異還原
  - Small to bigger:manually/ proportionally
    - -k1 ：特別分割區不列入計算放大（or 縮小）
  - Big to smaller: GParted resize/create partition
- Task ：硬碟小 → 大差異還原
  - 具風險
  - Note:
    - -k1
    - -icds

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

Master Boot Record

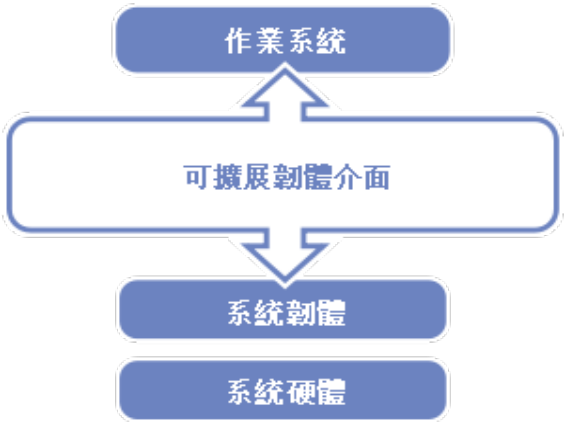


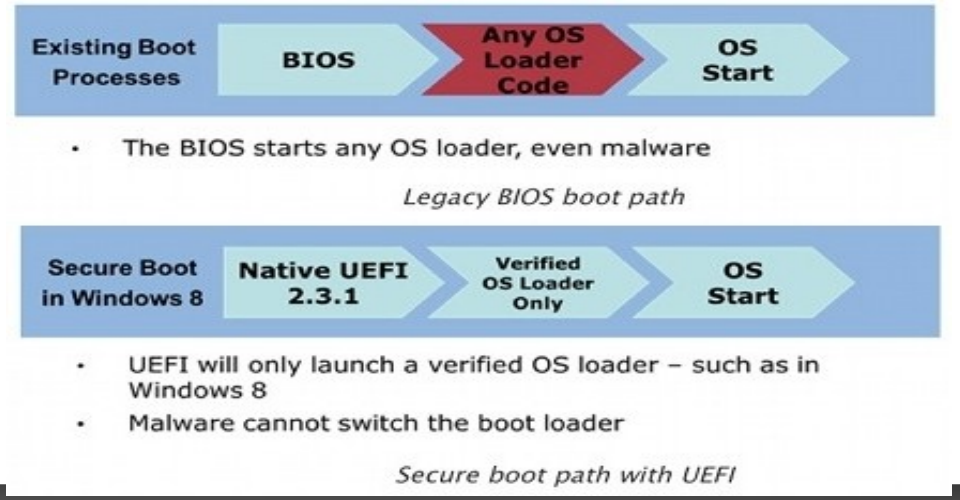


儲存容量單位： b,B,K,M,G,T,P,E,Z,Y

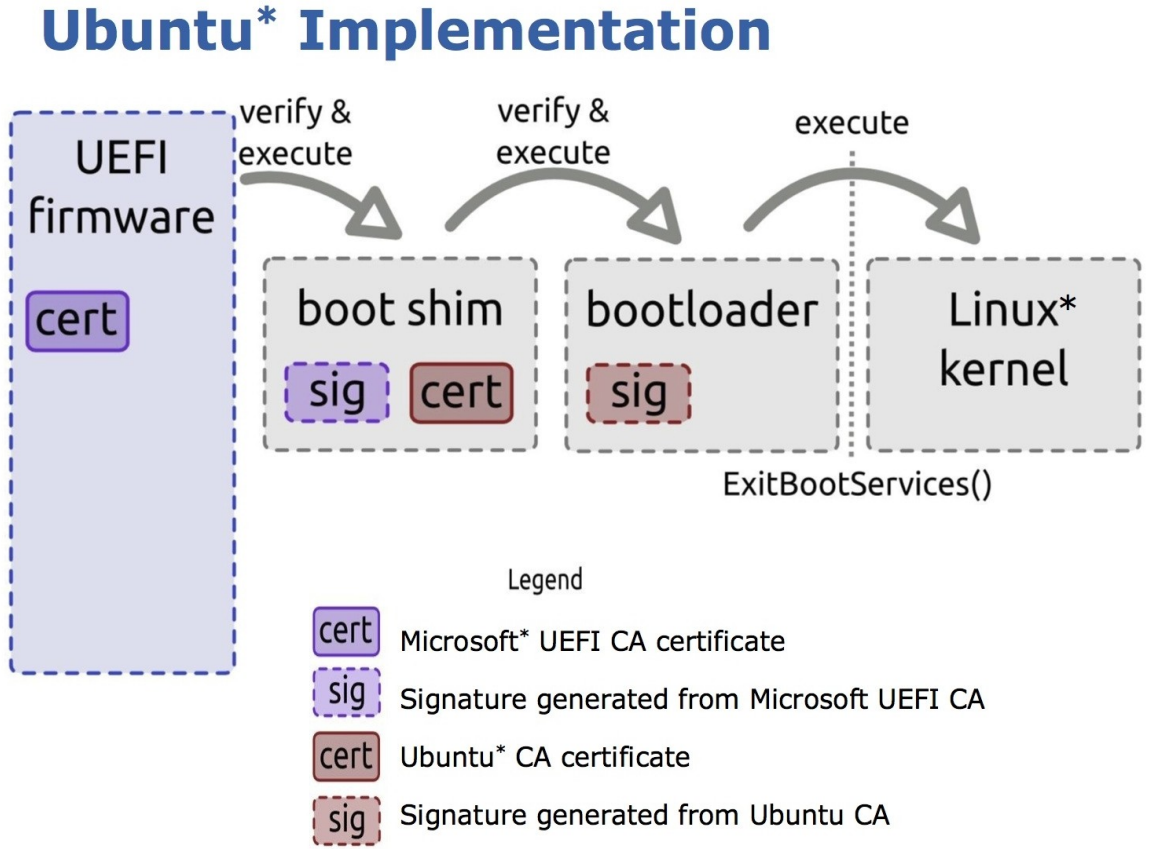
UEFI + Secure Boot

- UEFI
  - 統一可延伸韌體介面（Unified Extensible Firmware Interface, UEFI）是一種個人電腦系統規格，用來定義作業系統與系統韌體之間的軟體介面，作爲BIOS的替代方案。可延伸韌體介面負責加電自檢（POST）、連繫作業系統以及提供連接作業系統與硬體的介面。
- Secure Boot
  - Secure boot 是 UEFI 規格的一部份，這項由 Intel 主導的規格，早就在伺服器平台上存在。Secure boot 最主要目的，在於防止惡意軟體。爲避免非法的操作在作業系統載入之前就被執行，因此必須對載入的程式，甚至是作業系統詳加檢查。
  - 所謂相容於 UEFI 的韌體，主要是利用公開金鑰系統來辨識誰才是合法的作業系統。它包含一個平台金鑰（platform key，簡稱 PK），以及一個交換金鑰（exchange key，簡稱 KEK），辨識的方法是在作業系統執行之前，比對由設備廠商（或委由金鑰管理公司處理）提供的二個認證簽署過的金鑰資料庫，只有檢核通過的作業系統才會被 Secure boot 確認爲合法。





Secure Boot 程序 & Solution



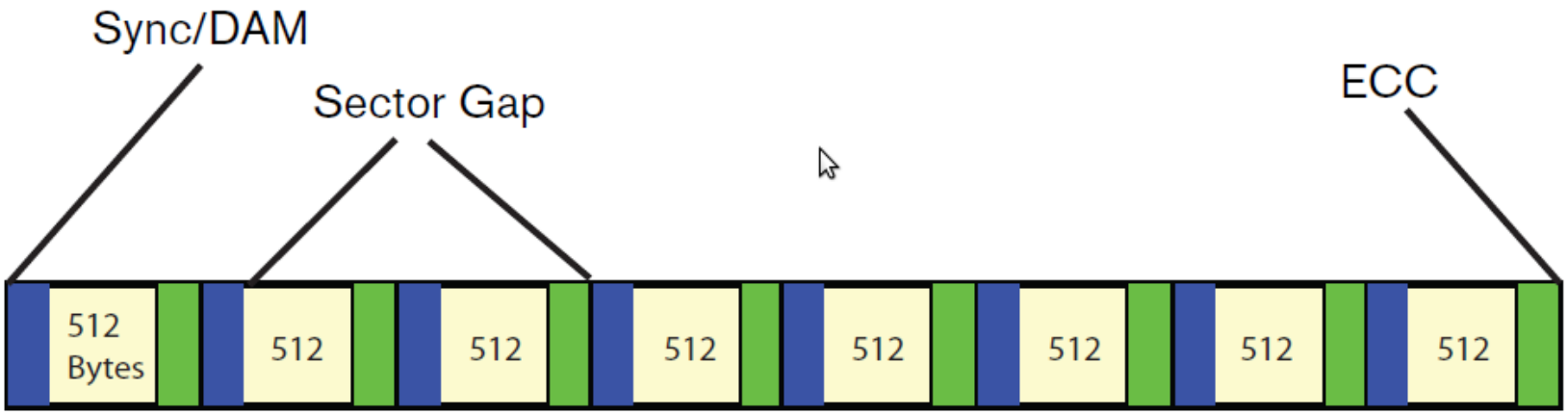
- Solution
  - S0: Disable Secure Boot in BIOS/UEFI
  - S1: Use Ubuntu based amd64 version Clonezilla-live

1.http://en.wikipedia.org/wiki/Unified_Extensible_Firmware_Interface
2.http://freesf.tw/?p=61
3.http://www.arthurtoday.com/2011/10/secure-boot.html#.U8VekFHxBeM
4.http://msdn.microsoft.com/en-us/windows/hardware/br259114.aspx

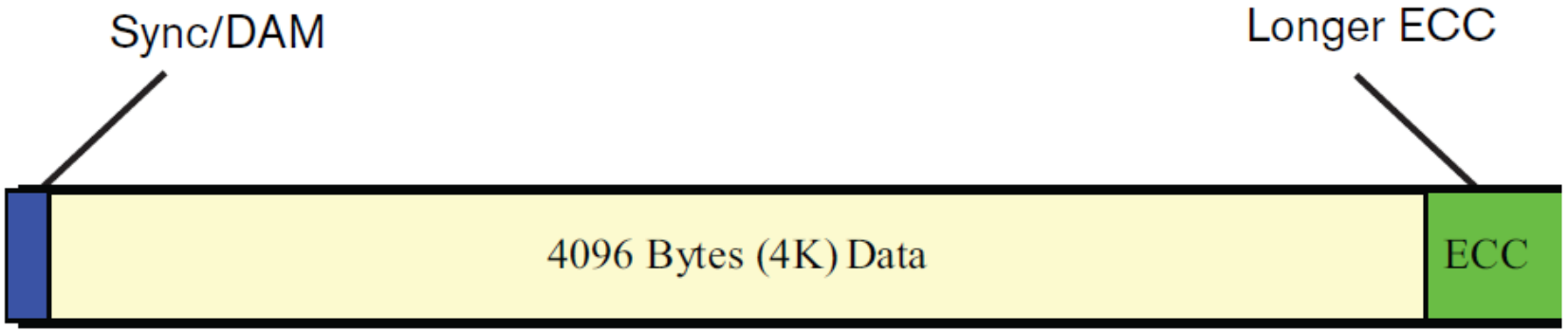
先進格式硬碟

- 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磁碟的信噪比，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爲 4KB
- 許多磁碟檔案系統（如 NTFS 、 ext3 、 HFS+ 等）的簇容量也爲 4KB
- 早期 512byte 磁區需要另外 40byte 作爲 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

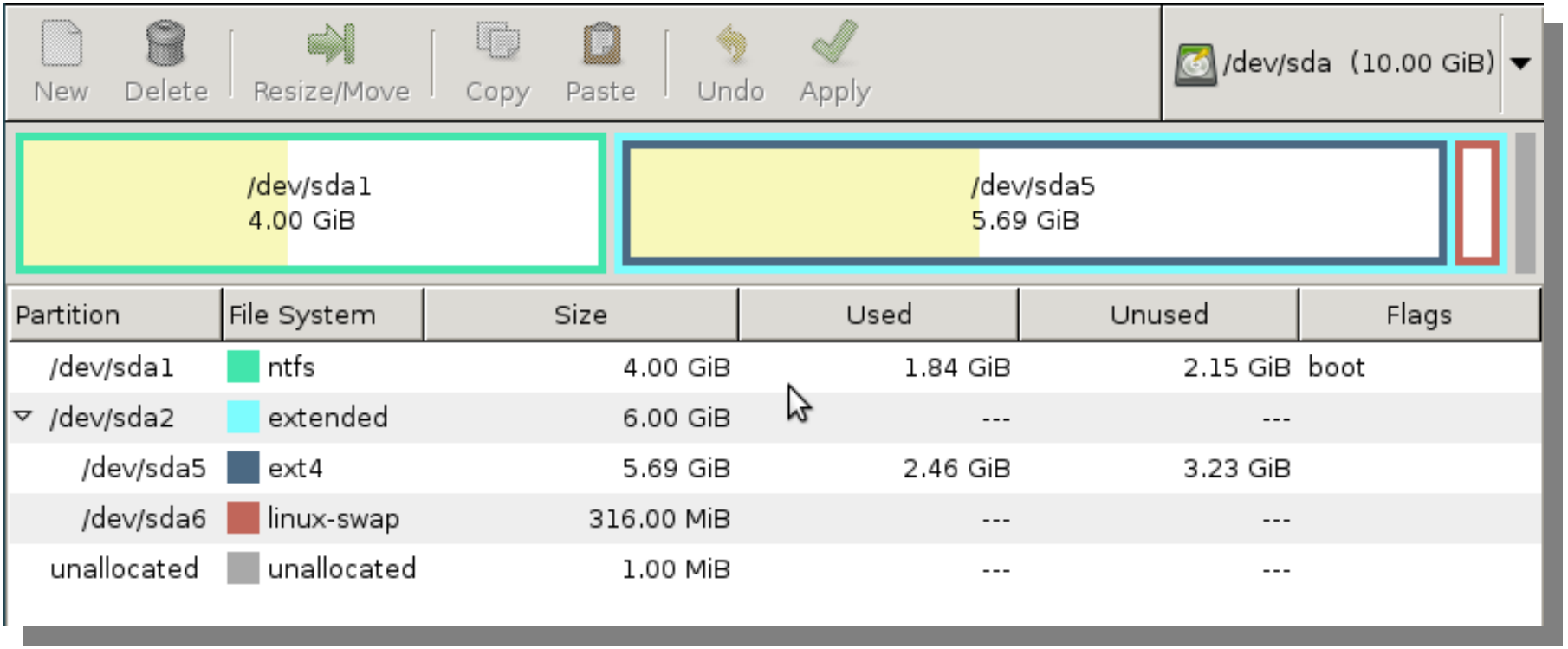
與 WD 先進格式化 (WD Advanced Format) 硬碟相容性

- 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?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



Restore single partition

- Restore partition : sda1
- Use 8G hard drive , use source partition table
- How to :
  - Modify partition table
  - Add advanced parameters : -idcs
  - Restore done but boot failed !!

Exercise

- Task ：其他議題：
  - 開機載入：Advanced restore for dualboot 、還原 uEFI+GPT 於 legcy boot 處理
    - $ sudo tar xvf dual-boot-img.tar -C /home/partimag
    - 利用 dual-boot 印象檔，將其中的 Linux (sda5)部份 restore 到實體機器中
    - 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，並確定能夠正確啓動 Windows XP
  - GPT-MBR ：分割表差異備份問題
    - $ sudo sgdisk -v /dev/sda
  - GPT 硬像檔回覆至 Legacy boot 環境中啓動處理
    - Required package:grub-pc
    - Step:
      - Chroot into target OS
      - Installl grub into MBR

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

- Task ：
  - 大量佈署 Linux/Unix ： use pre-run/post-run
  - 大量佈署 Windows: DRBL-winroll

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 (記得要選用燒錄映象檔的方式，舉例而言，在 MS Windows 下，以 Nero Burning ROM 爲例，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 伺服器上來讓用户端電腦透過 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

- Clonezilla Live 應用
  1. Create bootable Clonezilla-live usb flash
  2. Save/restore disk via network fs: sshfs, samba
  3. Save/restore partitions from local disk
  4. Create Clonezilla recovery iso
  5. Customize Clonezilla live
  6. Insert customized Clonezilla live into hd
  7. Use Clonezilla lite server (Restore function only)

Clone without image

- Use clone on-the-fly
- Server : OCS -> select in client
- Client : select “Device-device 』
- 兩種 device to device 方式：
  - Device to local device

    確認 source/destination device
  - Device to remote device

    1. 設定好來源端
    2. 目的端進入 console
       - 確認網路

         $ ocs-onthefly -s [source ip] -t [device id]

         $ ocs-onthefly -s 192.168.1.1 -t sda

Exercise

- **Task :**
  - Use Clonezilla live via PXE server
  - On-the-fly:disk to disk, disk to remove disk
- Note :
  - 利用 drbl-sl 佈署 cloneizlla live 至PXE 環境
  - Use on-the -fly 功能： Disk → remote disk
- **Check point:**
  - Small Linux:
    - $ sudo drbl-sl -i <clonezilla-live.iso/gparted.iso file>

測驗練習

DRBL-winroll
架構與功能簡介

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

附錄

Clonezilla　進階使用

附錄

- 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

Note

- http://drbl.nchc.org.tw/
- Ubuntu 上課登入帳號 / 密碼
  - **drbladm/ilovedrbl**
- 如果要新增帳號、加入 admin 群組
  - export LC_ALL=C
  - adduser [your acount]
  - 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

Note

- http://drb.nchc.org.tw
- Clonezilla live 使用
  - save/restore
  - Onethefly
- 網路芳鄰 :192.168.167.11
  - Path: share
  - administrator/[空]
- Clonezilla live 客制化
  - Include image
  - Include without image, customized pre-run
  - Debian live templet customize