

電腦主機集中管理環境 軟體介紹與實務

蕭志楳 孫振凱

<http://drbl.nchc.org.tw>, <http://drbl.org>

<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)

Q4, 2013

講師簡介 - 蕭志梘

- 現職 國家高速網路與計算中心 研究員
- 學歷
 - 清華大學核子工程碩士
- 經歷
 - 國家高速網路與計算中心 組長 / 副組長
 - 2008 年行政院傑出科技貢獻獎得主之一
 - 中華民國軟體自由協會理事長
 - 中華民國開放系統協會理事
- 參與專案
 - DRBL/Clonezilla/GParted/DRBL-winroll/Tux2live/Cloudboot

Outline

- 09:30~10:30 自由軟體 / 開放原始碼簡介
- 10:40~12:00 DRBL 簡介
- 13:00~16:30 Clonezilla 簡介

NCHC 簡介

北部事業群 計算資源中心
Computational Resource Center



台北
Taipei

竹科
Hsinchu

中科
Taichung



中部事業群 格網維運中心
Grid Operation Center



南科
Tainan



南部事業群 網路維運中心
Network Operation Center



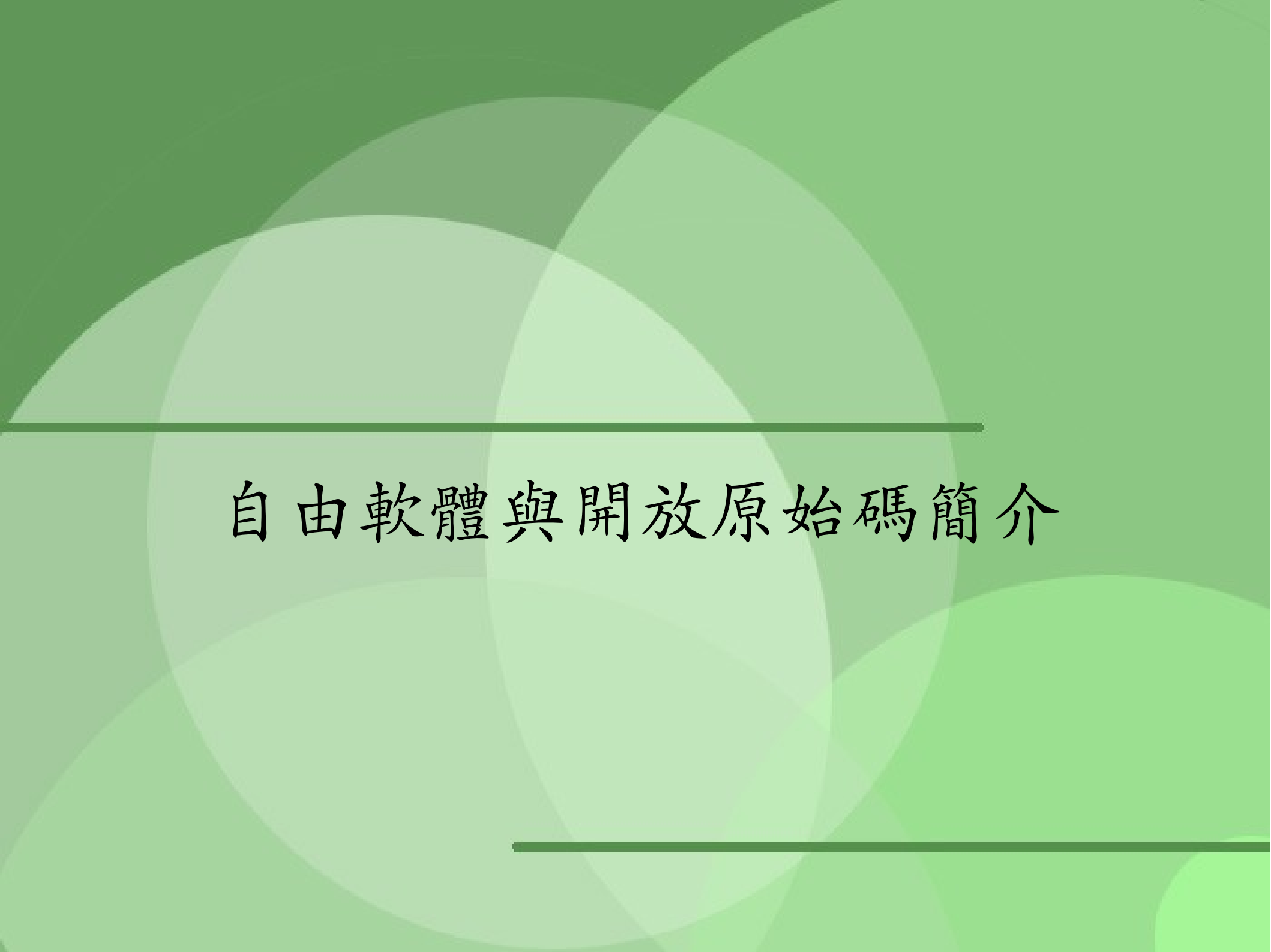
Vision 成為國際級高速計算中心 促成科學發現與技術創新

- 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

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 composed of two parallel green lines of different shades.

自由軟體與開放原始碼簡介

Polling

- 使用過 Linux / BSD 系統？
- 使用 Linux / BSD 當 Server ？
- 使用 Linux 寫作業，打電動，研究或辦公？
- 妳用過商業軟體嗎？妳曾經付過商業軟體的版權嗎？
- 自由軟體 / 開放原始碼軟體 / 免費軟體的差別？

自由軟體 / 開放原始碼軟體 你一定曾經接觸過

- 目前網際網路上功能穩定、擁有高度普及性的伺服器工具，如：
Apache 、 MySQL 、 BIND....

自由軟體的電腦能夠做啥？

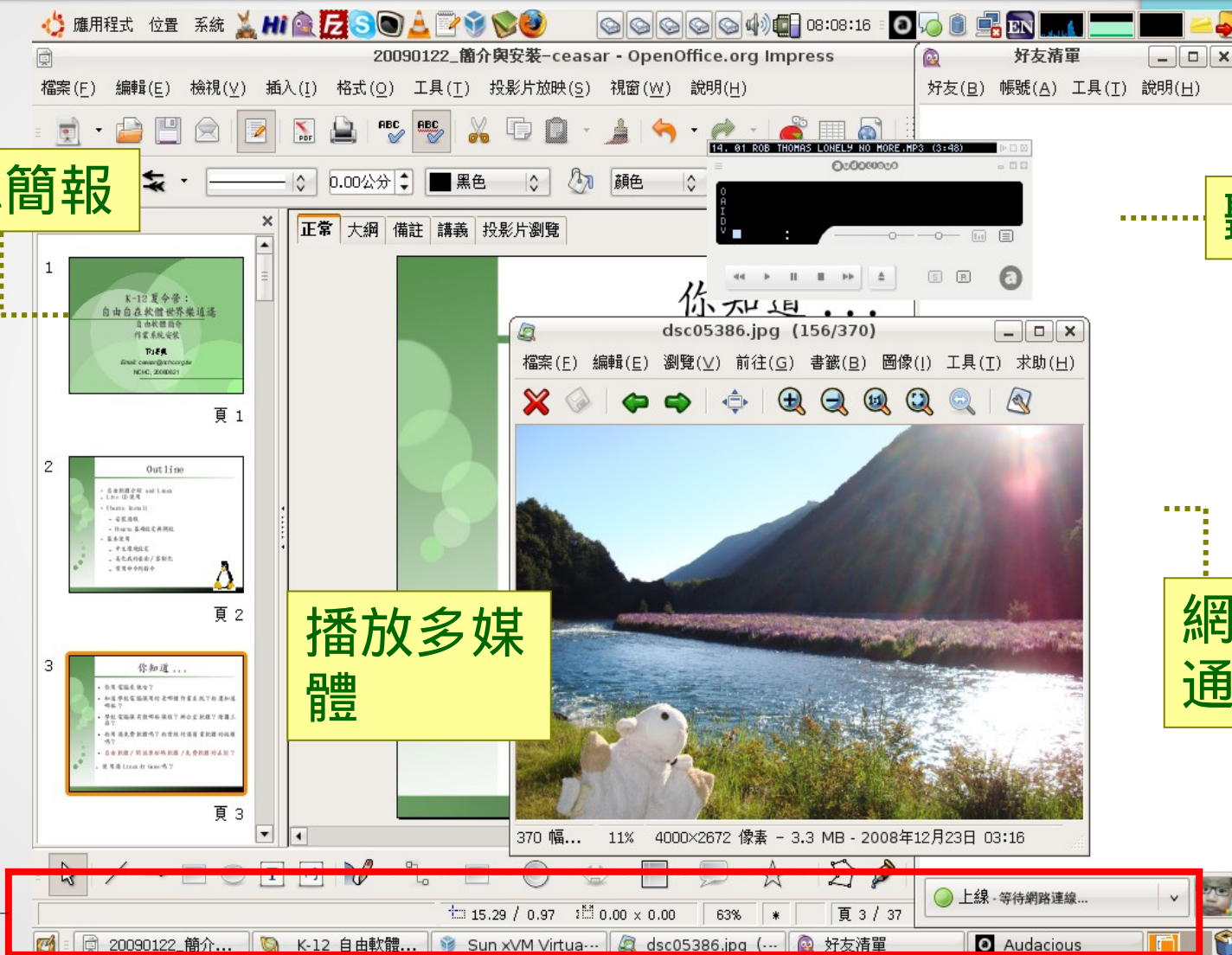
編輯簡報

聽音樂

播放多媒體

網路即時通訊

還可以同時執行很多工作



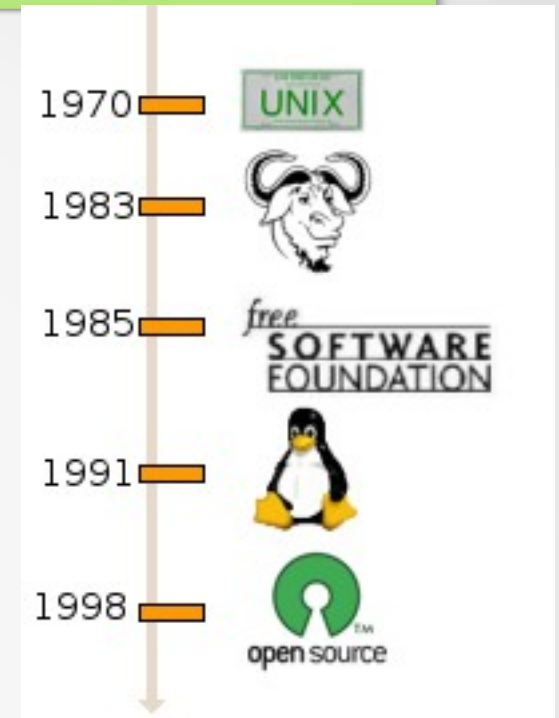
自由軟體 (Free Software)

站在巨人的肩膀上，是自由軟體發展的理念。其靈活、可自由複製、分享的價值，將有效解決資訊教育的管理成本及商業軟體高成本負擔的問題。

Freedom to Use, Copy, Modify and Distribute
(UCMD)

Free Software vs. Open Source

- “Free Software” term author — Richard Stallman
- “Open Source” term author — Eric Raymond
- "Open Source Definition" (OSD) — Bruce Perens
- Richard Stallman 等 Free Software 的擁護者並不同意由 Open Source 這個名詞來取代 Free Software
- 自由軟體的四大自由 - 使用，複製，修改，再散播 (Freedom to Use, Copy, Modify and Distribute (UCMD))



探討『Free』：免費 or 自由？

- 是自由，不是免費，但是因為可以 U. C. M. D. 所以費用趨近於零，免費只是邊際效應
- Free beer ? No...
- Free speech - By Richard Stallman.
- No free lunch ?
- “Free software is free as limestone, wood and silicon. Those are all elemental substances, freely produced by nature.... Free software is produced by human nature” - By Doc Searls.
- 自由軟體是建在互惠的基礎上
- 自由軟體還是可以收費，不過不能阻止買者再自由傳播散佈自由軟體
- GPL 軟體可與私有軟體合併，但要所有作者同意

Copyleft vs. Copyright

- Copyleft - Reciprocity
 - A general method for making a program free software and requiring all modified and extended versions of the program to be free software as well.
 - To copyleft a program, the software is first copyrighted, and the software is distributed under a license, a legal instrument that gives everyone the rights to use, modify, and redistribute the program's code or any program derived from it but only if the distribution terms are unchanged. Thus the code and freedoms become legally inseparable.

From Martin Fink, "The Business and Economics of Linux and Open Source", Prentice Hall PTR

FOSS-Free Open Source Software

- 免費只是自由的一個要素，只看到『免費』太短視，微軟 IE 就是一個例子 ... 2003 年 5 月 7 日微軟 IE 程式經理 Bryan Countryman 表示 ...
- 要求『降價』如同向毒梟討價還價，只圖短暫的苟安，不如培養競爭對手，泰國就是一個例子
- 建議政府應該盡量花錢請人寫自由軟體，而不是買封閉或是獨家的軟體
- 自由就是你可以任意 copy，任意傳播散佈
- 台灣人這麼愛 copy，為何不發展一個東西讓大家來 copy，被 copy 的人很爽，copy 的人也拷貝的很爽 ... 自由軟體的精神，符合人性

NCHC 發展與推廣自由軟體的背景

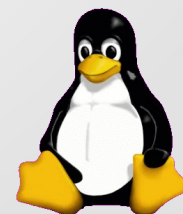
2002 年 5 月 NCHC 在立法院公聽會提出國家型開放原始碼計畫的構想，計畫雖未成立，但我們秉持

▶ 理念

▶ 自由

▶ 經費

- ✓ 鼓勵創新，培植本土軟體資訊人材
- ✓ 建立資訊工業自主實力
- ✓ 節省政府支出，每年省下二十億以上
- ✓ 促進資料交換格式開放，確保資訊自由



教育與現實

- 台灣，大部分個人電腦的作業系統與辦公室軟體均為少數外商的產品
- 老資料 ... 10 多年前，至民國 89 年底，政府機關與學校單位設置的個人電腦總數為 1,229,276 部，估計支付外商公司軟體授權費超過新台幣七十億元以上
- 合法，不管使用商業獨家軟體或是自由軟體。不要把盜版當作理所當然
- 教育之所以為教育就是要學生學習能組合與創造的工具，例如數學和英文課程
- 我們的教育，如果只是整天教小孩子昂貴的軟體與作業系統，那學生只有兩條路，不是非常有錢來買軟體，就是作罪犯來盜版。
- 如果我們的老師永遠睜一眼閉一眼，小孩子從小就受這樣的教育，惡小為之，人格必定扭曲。為何要讓學生生活在那樣的環境中？
- 政府機構所採購的電腦，內裝的軟體可能只使用 20%~30%，卻需付 100% 的軟體費用，最重要的是沒有 U.C.M.D 的自由
- 身為政府機構，若有能力卻不做，有違我們的認知與良心

平衡商業獨家軟體與知識教育

知識和軟體都需要讓孩子「帶著走」！

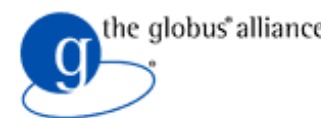


- 商業獨家軟體授權高成本
 - 在校學習，也需回家複習
 - 學校每台 (平均) 約 6 千至 1 萬
 - 學生家用 (平均) 約 1 至 2 萬
- 知識與法治的學習
 - 教育知識，也需教育尊重尊重智財權觀念

可能遇到的問題與解決方式

- ✓ 遇到的問題 - 封閉格式檔案
 - ✓ 網頁只針對微軟 IE 撰寫，其他瀏覽器無法開啓
 - ✓ 檔案只有微軟獨家的程式可以完整的開啓、編輯或執行，例如 .doc, .exe 檔
- ✓ 解決方式 - 我們的主張
 - ✓ 無障礙的網頁，請遵循 W3C 標準撰寫網頁
 - ✓ 公開空間，提供開放格式的檔案是人人的責任，尤其政府單位與學校更是有責任與義務做到。這不是技術問題，是公德心問題
 - ✓ **不是反微軟，而是反壟斷** - 自由軟體、不自由軟體在開放格式的共通標準下和平共存與公平競爭。這樣社會才有正義，世界才能進步
 - ✓ 舉微軟在歐盟的例子 - 微軟反駁說是類似汽車加新配備，事實是 ...

Grid 格網



- ✓ Ian Foster
 - ✓ A Grid is a system that coordinates resources that are not subject to centralized control **using standard, open, general-purpose protocols and interfaces** to deliver nontrivial qualities of service.
- ✓ Open standard, open protocol 為基本要素
- ✓ 自由軟體，開放原始碼軟體才能被大部份 Grid 的使用者接受
- ✓ 就像電源線、插頭等，不會只有「**台電牌**」獨家的電源線或是插頭才能用，而是只要符合規範的，都能使用。如果你不滿意現有的，你也可以依照規格自己製作。

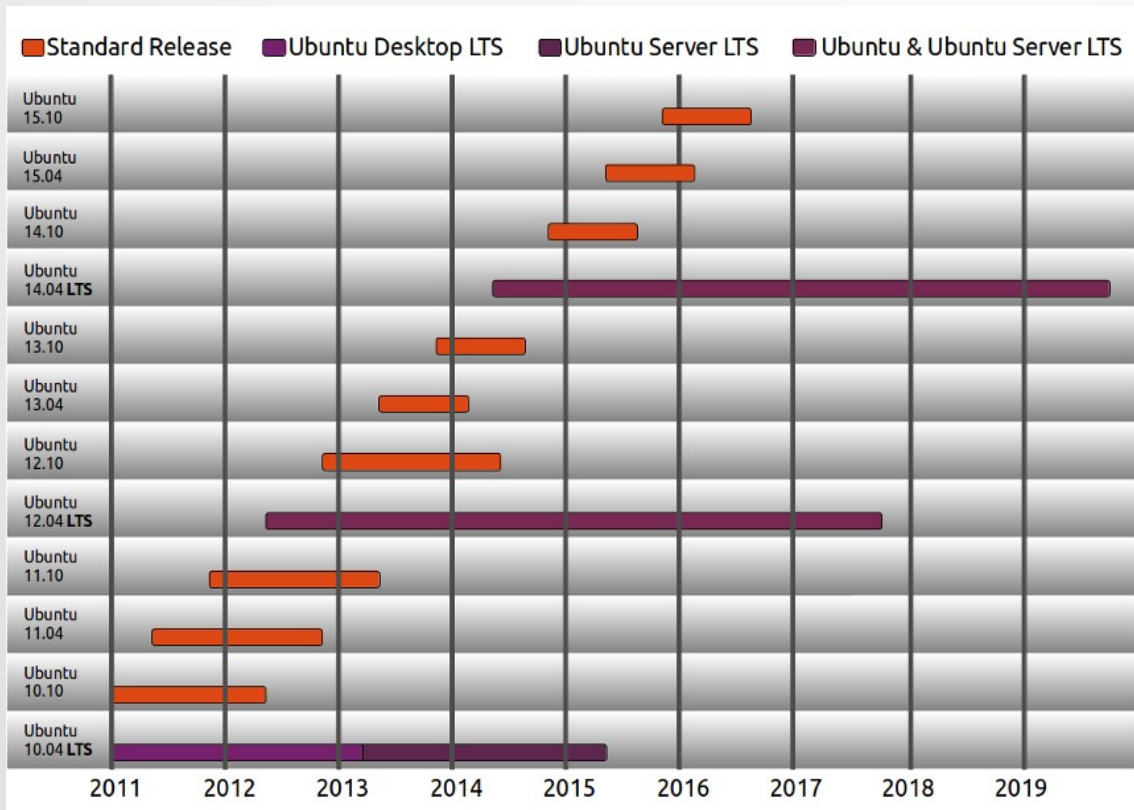


Debian GNU/Linux

- 非商業化、最自由的套件
- 由全世界 5000 多個志願者共同維護
- <http://www.debian.org/>
- 安裝難度略高
- 但容易控制管理



- Debian based



Free Software Smart Classroom, FSSC

- 用自由軟體打造智慧型教室
- Free Software Smart Classroom
 - DRBL, Clonezilla, DRBL-winroll, Partclone, Cloudboot
 - Tux2live, Tuxboot
 - Multicast VNC
 - Access Grid, E-learning
 - Cluster Computing
 - Grid Computing
 - Cloud Computing



DRBL(企鵝龍) 與 Clonezilla (再生龍)

- Diskless Remote Boot in Linux (DRBL) 提供一個無碟或是硬碟上無系統的環境
 - 不同於 LTSP (Linux Terminal Server Project), DRBL 使用分散式的硬體資源, 所以用戶端可以充份的使用所有的硬體。
 - 可與用戶端硬碟中的作業系統共存
 - 用戶端電腦隨插即用 (plug-and-play)
- Clonezilla 是硬碟資料複製的工具, 類似 Symantec Ghost 或是 Rembo
 - 支援點播 (unicast) 或是群播 (multicast) 複製
- DRBL: 基本上無碟環境使用, GNU/Linux 專用
- Clonezilla: 有硬碟環境使用, 安裝在 GNU/Linux, 可以佈署 Linux/ 微軟 Windows/Mac OS(Intel base)

國網中心自由軟體開發



企鵝龍 DRBL

(Diskless Remote Boot in Linux)

適合將整個電腦教室轉
換成純自由軟體環境



再生龍

Clonezilla

適用完整系統備份、裸機
還原或災難復原



Tux2live

客制化^e Linux Live
封裝工具



Partclone

支援^e眾多檔案系統
之備份工具

是自由！不僅是免費…

本節回顧

- 自由軟體的四大精隨
- 免費不等於自由；自由軟體不是沒有版權，而是更強調版權（授權條款）的重要性
- 教育應該讓學生有更多選擇，也有提供自由學習環境的義務

企鵝龍 (DRBL) 簡介



企鵝龍 DRBL

- 網路是便宜的，人的時間是昂貴的。
- 企鵝龍簡單來說就是
- 用網路線取代硬碟排線
- 所有學生的電腦都透過網路連接到一台伺服器主機

Diskfull
PC



=



+



+



Diskless
PC



Server

image source: www.mren.com.tw

既有 LTSP，何要 DRBL？

- LTSP (Linux Terminal Server Project), <http://www.ltsp.org/>
- 中央集權 vs. 地方分權
- 精簡型電腦 (Thin client) vs. 功能強大電腦 (powerful client)
- 有些人需要在用戶端能玩 **3D** 遊戲，播放電影，或者需要用戶端的計算資源
- DRBL 的特別功能
 - Clonezilla
 - 單一指令切換所有用戶端電腦的環境
 - DRBL, FreeDOS, 硬碟中的 OS, memtest...
 - 網路安裝 GNU/Linux 套件
- DRBL 不適用於老舊電腦使用
- 因地制宜，取己所需

DRBL - Diskless Remote Boot in Linux

- PXE^{*1}/Etherboot + NFS^{*2} + NIS^{*3} - 站在巨人的肩膀上

起源：PC Cluster -> 自由軟體電腦教室需求

1. 支援多元化的電腦教學 - Linux 與微軟 Windows 可同時並存

- DRBL 環境下，OS 存在 server 端，client 端的作業系統可保留

2. 簡化管理工作

- 所有的服務集中在 server 管理，減少檢視每台 client 軟體的困擾
- 作業系統與軟體只需要在 server 上安裝一遍即可

3. 硬體與安裝雖簡化，軟體卻完整

- 軟體和逐一安裝的機器一樣，沒有任何偷工減料

*1: PXE (Preboot eXecution Environment, 預啟動執行環境)

*2: NFS (Network File System, 網路檔案系統)

*3: NIS (Network Information System, 網路資訊服務簡稱)

幾種不同的無碟系統架構

- NFS-base
 - Server provide file system via [NFS](#)
 - For diskless GNU/Linux
- SAN-base
 - Server provide file system via [SAN](#)*1
 - Includes [AoE](#) (ATA over Ethernet) and [iSCSI](#)
 - For diskless MS Windows or GNU/Linux
- Memory-base
 - Client load all the system [to its own memory](#) via network. After that, network connected is not required
 - For small size GNU/Linux, e.g. DSL, PuppyLinux, Clonezilla live, Gparted live, or FreeDOS...

*1: SAN (Storage Area Network, 存儲區域網路)

NAS ((Network Attached Storage, 網路附加儲存)

DRBL(企鵝龍)



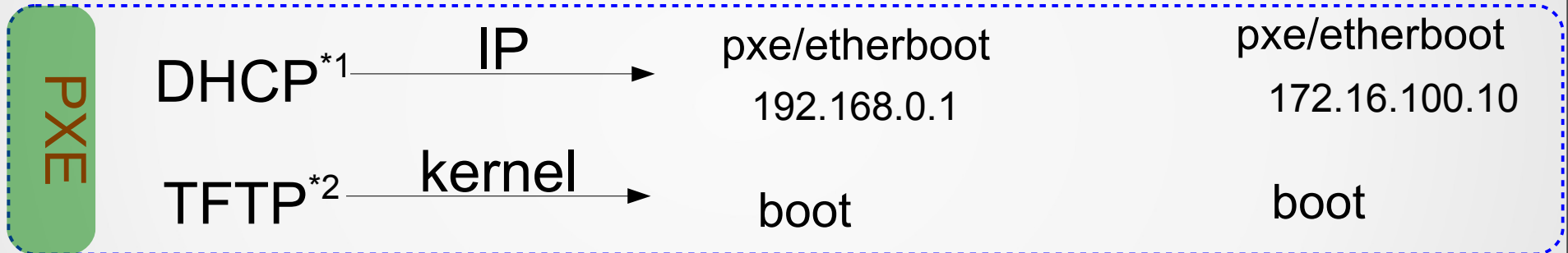
server



switch



client nodes



	server	switch	client nodes
NFS	file system	/, /usr, /home ...	/, /usr, /home ...

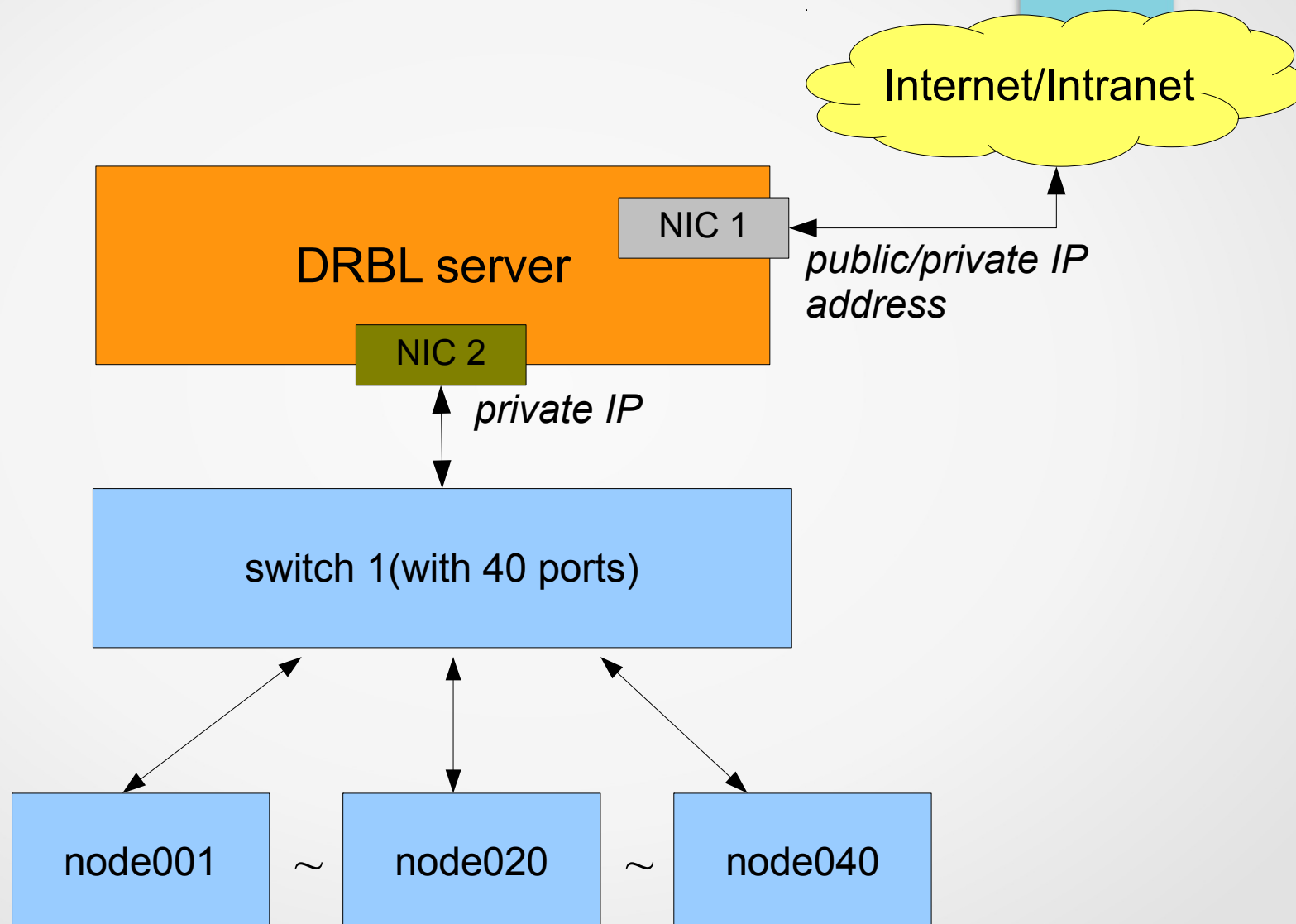
	server	switch	client nodes
NIS	account	user login	user login



*1: DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol, 動態主機設定協定)

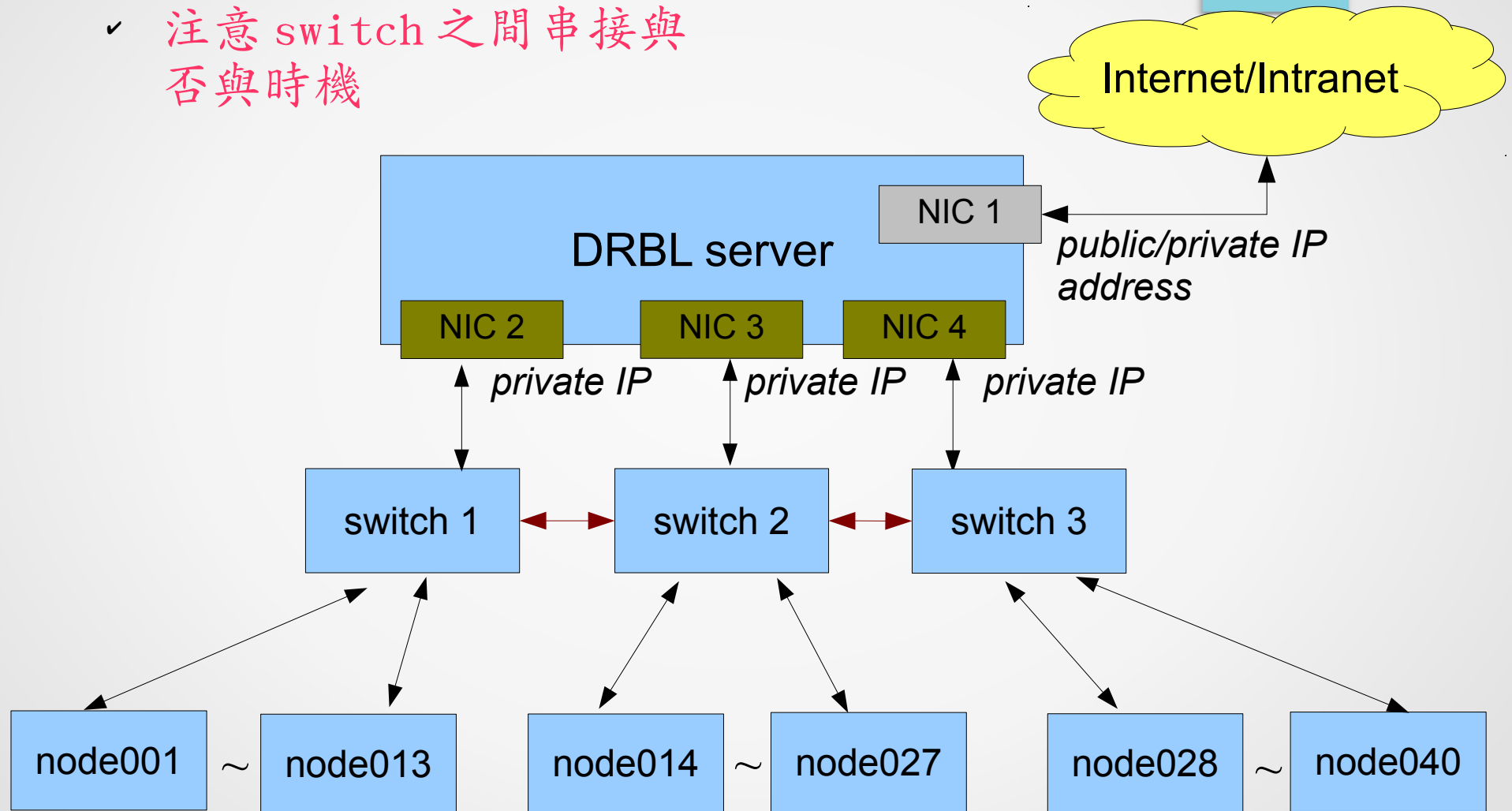
*2: TFTP (Trivial File Transfer Protocol, 簡單文件傳輸協議)

DRBL 網路環境 (一)



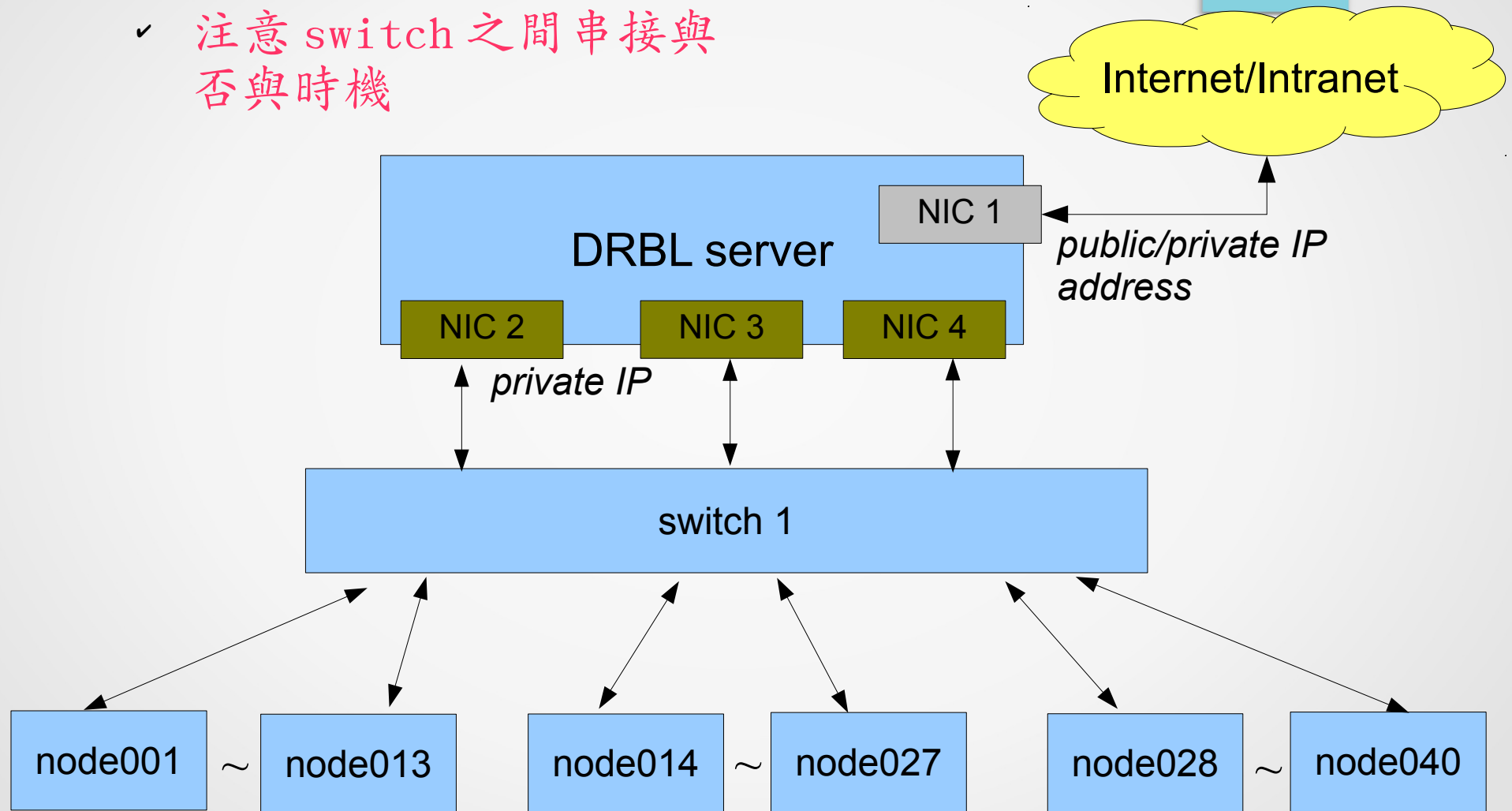
DRBL 網路環境 (二)

- ✓ 注意 switch 之間串接與否與時機



DRBL 網路環境 (三)

- ✓ 注意 switch 之間串接與否與時機



DRBL 的建議規格

- ✓ 以下所列的規格僅供參考，採購時可依據經費與當時最佳的設備來採購，中央政府各機關、學校委託的中央信託局集中採購案中有符合使用的設備
- ✓ 高效能計算 (HPC) 的需求是永無止境的
 - ✓ **伺服器**
 - 最低規格 : CPU 500 MHz ，記憶體 512 MB ， fast ethernet(100Mbps) 網路卡多張。
 - 建議規格 : CPU 2.6 GHz ，記憶體 4 GB ， Gigabits 網路卡 4 張。
 - ✓ **客戶端**
 - ✓ 最低規格 : CPU 500 MHz ，記憶體 256 MB ， 100Mbps 網路卡，若是新購電腦的話建議直接買有支援網路開機 (PXE) 的網卡或是內建 PXE 功能網卡的主機板。
 - ✓ **網路連接設備**
 - ✓ 最低需求 : 100Mbps 的交換器。
 - ✓ 建議規格 : 以 40 人的電腦教室為例，兩台 24 埠 100Mbps 的交換器，每台上另外個別有 2 個 Gigabits ports 。

DRBL 之限制

- NFS Base
 - Linux Only
 - 伺服器端只提供相同版本 Linux 給用戶端使用
 - Softwares/Driver/Firmware have to be pre-installed on server
- SAN base
 - Service a few clients
 - More disk space required on server
- Memory base
 - Only support few versions of operation system
 - Clients need enough memory(depend on OS)

DRBL 安裝

- 標準 GNU/Linux 套件
 - i386/X86-64 platform
 - Debian, Ubuntu, B2D, RedHat, Fedora, Mandriva, CentOS, OpenSuSE, SuSE
- 小型 GNU/Linux 套件
 - DSL, PuppyLinux, INSERT, PLD, GeeXbox
 - GParted, Clonezilla live
- 4 大安裝步驟
 - 安裝 GNU/Linux
 - 安裝 DRBL 程式
 - 設定伺服器
 - 設定用戶端

<http://drbl.nchc.org.tw/one4all/desktop/>

免安裝版本

- DRBL Live (Live 版)
 - <http://free.nchc.org.tw/drbl-live/>



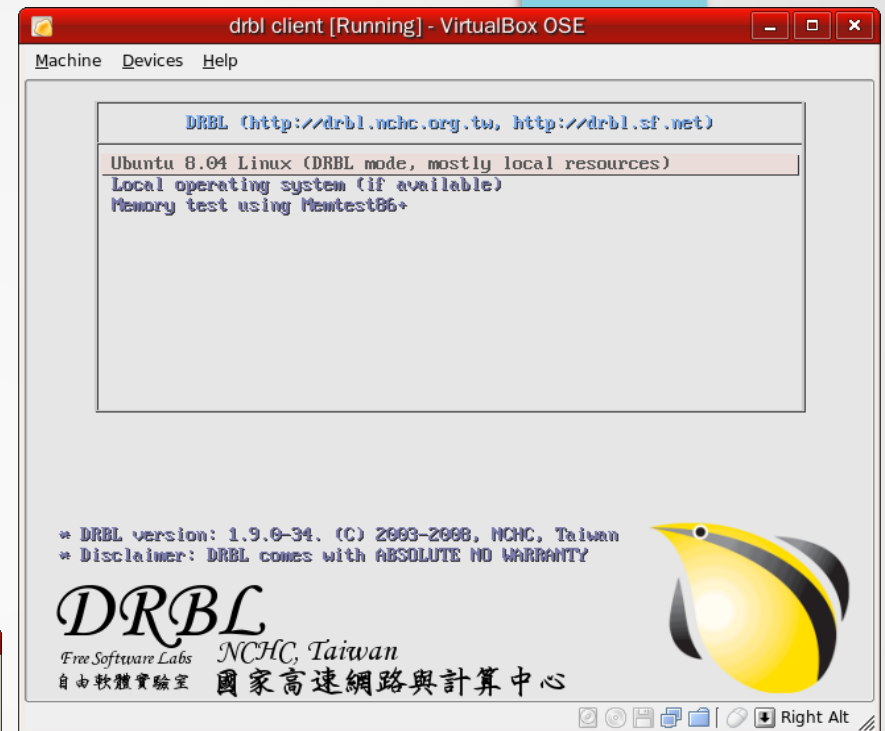
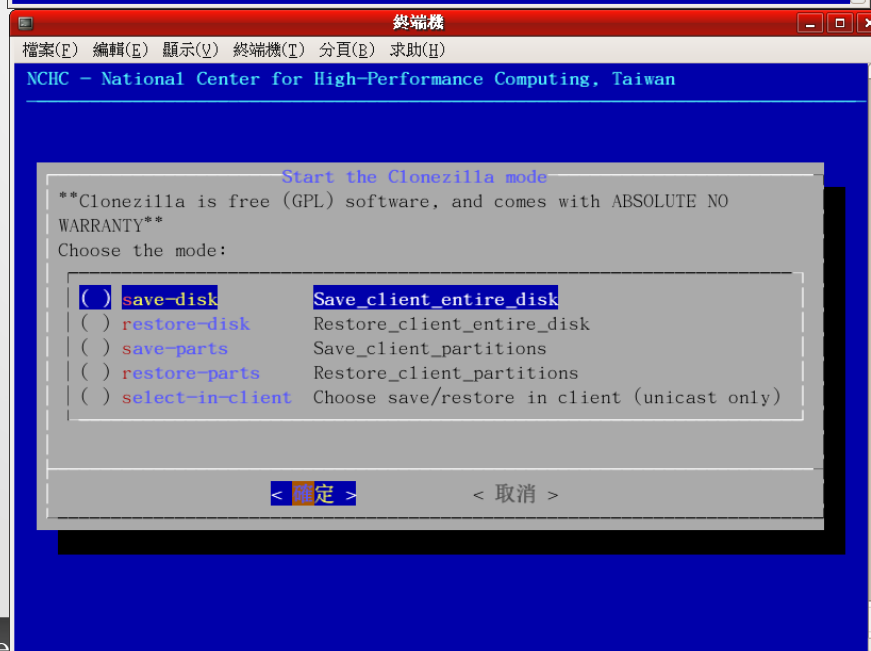
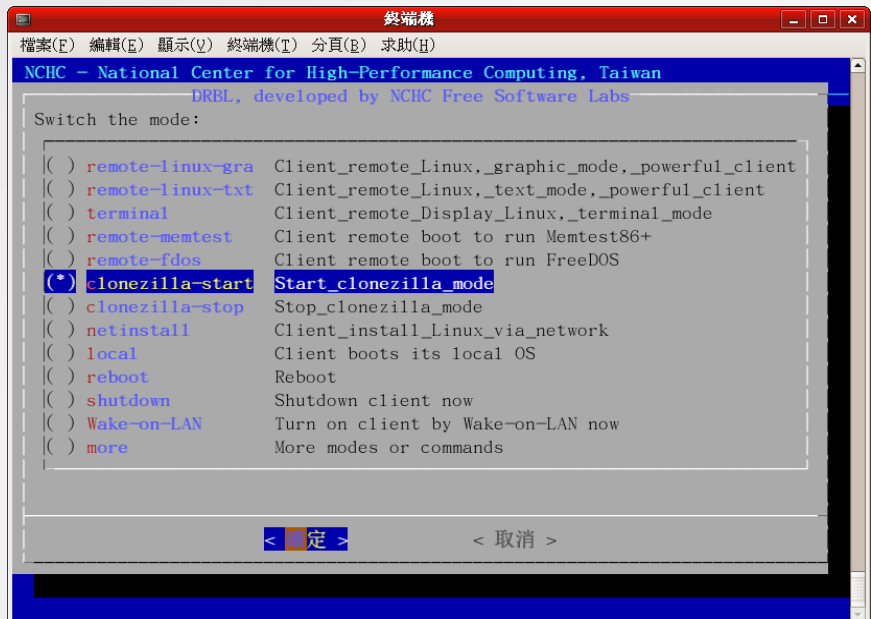
DRBL/Clonezilla 模式比較

	Full DRBL	DRBL SSI	Full Clonezilla	Clonezilla Box	Clonezilla -live
/etc, /var, /root of client	NFS-based	Tmpfs-based	NFS-based	Tmpfs-based (tar ball)	Tmpfs-based (Squashfs)
Files in /etc and /var of client after reboot	Kept	Gone	Kept	Gone	Gone
Extra space in server/client	~ 50 -100 MB*	0	~ 50 -100 MB*	0	0
Max client #/ethernet card in server	253	253	253	253	253

***1: Depends on the packages installed in the server**

***2: SSI (Single System Image)**

DRBL/Clonezilla SE screenshot



本節回顧

- 認識 DRBL 原理
- 不同形態的無碟架構
- DRBL 的優點與限制
- 不同模式下 (Full/SSI mode) DRBL 用戶端的差異

DRBL 實做

實做：系統安裝

- 設定 root 密碼
- 網路配置
 - /etc/network/interfaces
- 安裝必要硬體驅動程式 / 韌體
- 安裝所需軟體套件
 - flashplugin-installer, gimp, vim
- 分割區掛載注意事項
- DRBL 環境安裝
 - 安裝 DRBL 程式
 - 設定伺服器：\$ drblsrv -i
 - 設定用戶端：S4 drblpush -i
- 針對 lightdm 的調整
 - Edit /etc/lightdm/lightdm.conf
 - Add: greeter-hide-users=true

```
# DNS 設定也可描述
在 /etc/network/interfaces，不然
則由程式自動判斷，繼承原
server 所使用之 DNS.
# 範例：
dns-nameservers 140.110.16.1
8.8.8.8
```

Exercise

- 安裝 Gimp or vim or flashplugin-nonfree
- 重新 drblpush ，使用 range ，數量 5 個

期刊教學文章

- Linuxpilot
 - Vol 125
 - 打造 Linux 無碟環境系列 -(I)：企鵝龍 (DRBL) 無碟系統建置：以 Ubuntu Precise 為例
 - Vol 126
 - 快速打造 Linux 無碟環境 -(II)：企鵝龍 (DRBL) 管理與進階使用
 - Vol 129
 - 快速打造 Linux 無碟環境 -(III)：企鵝龍 (DRBL) 環境客制化與進階應用



DRBL 基本使用

基本指令

- dcs 使用 : `sudo dcs`

帳號管理類

- `drbl-useradd/drbl-userdel`
 - `drbl-useradd [-s|--single]` 使用者名稱 群組名稱
 - `drbl-useradd -r cpc 1 40 g3c5 7`
 - `drbl-userdel [-s|--single]` 使用者名稱

用戶端檔案管理類

- `drbl-host-cp/drbl-host-rm`

使用者檔案管理類

- `drbl-user-cp/drbl-user-get/drbl-user-rm`
 - `drbl-user-cp [source_file] [dest_file]`
 - `drbl-user-get -g g3c5 file`
 - `drbl-user-rm -g g3c5 file`

其他類

- `drbl-all-service [start|stop|restart|add|del]`
- `drbl-doit -u root /sbin/ifconfig`

基本架構與使用

- 用戶端檔案系統系統介紹
 - Full vs SSI
 - 使用 dcs 進行切換
- 伺服器 /tftpboot 結構：nbi_img 、 nodes
- pxelinux.cfg 選單說明
- Netinstall:
 - vi /etc/drbl/drbl.conf
 - \$ sudo drbl-netinstall -i xxxx
- Small Linux 實做
 - \$ sudo drbl-sl -i gparted-x.x.x.iso
- DRBL-live
 - Virtualbox 安裝
 - <http://free.nchc.org.tw/drbl-live/>

DRBL 相關應用

- Linux net-install
- Small Linux 應用
 - DSL
 - gparted
- Free Dos 應用
- SAN(AoE, iSCSI) boot 應用

協助 / 課程資訊

- Support
 - FAQ : <http://drbl.nchc.org.tw/faq/>
 - Google Sourceforge 論壇
 - <http://groups.google.com/group/drbl>
 - <http://drbl.sourceforge.net/forum/>
 - Other ...
 - More information, more efficiency !!!
- Training
 - DRBL/Clonezilla 基礎 / 進階課程
 - Clonezilla 再生龍實務技術課程
 - 課程網址
 - <http://edu.nchc.org.tw>

Questions ?

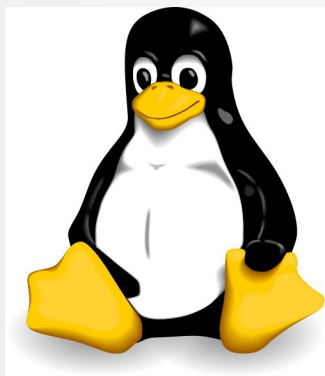


再生龍 (Clonezilla)



Clonezilla(再生龍)

- 分割區或整顆硬碟的複製 (clone) 工具，用途類似商業軟體的 Ghost® 或 True image®
- 用於裸機 (bare metal) 備份 / 還原



*1



*2



*3



*4

VMFS

VMware
ESX/ESXi

*5



*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 udpcast¹ (<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 、 GPT)
- 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 ...

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), Minix
 - File system: ext2/3/4, reiserfs3/4, xfs, jfs, btrfs, ntfs, vfat, HFS+, UFS+, VMFS v4/5, Minix
 - Supports LVM2
 - 無法辨識之檔案系統使用 **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 Multicast¹: 適合大量佈署
- 能結合使用 Live edition¹

註 1: 使用在 Server edition

再生龍 Clonezilla (續)

✓ 效能 (伺服器版為例)

- 以 NCHC PC 教室為例，41 台 clients clone 12 Gbytes 的 MS Windows XP 環境，使用 multicast 方式則只要約 8 分鐘。

✓ 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

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

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

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 (Differential¹) 備份 / 增異 (Incremental¹) 備份
- 不支援線上 (Live copying) 備份 / 回覆
- 不完全支援 Software RAID/Firmware(Fake) RAID²
 - 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>

再生龍 實做

Clonezilla SE 實做

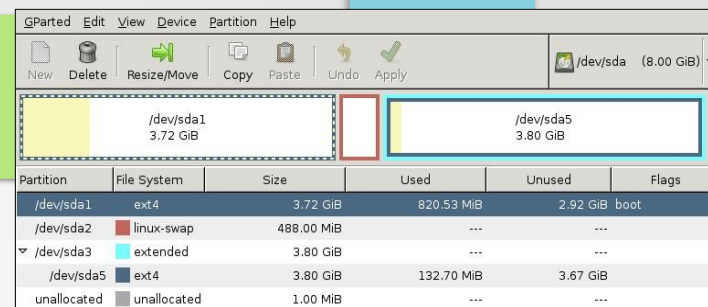
- 使用再生龍伺服器版做 Save disk
 - dcs → Clonezilla start → savedisk → Now in server
- 使用再生龍伺服器版做 Restore disk : Multicast
 - sudo apt-get install nautilus-gksu
 - 解開 oneiric-i386.tar 至 /home/partimag
 - dcs → Clonezilla start → restoredisk → Multicast

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

Clonezilla 映像檔說明



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	---	---	---

```
root@debian:~# ls -alFh /home/partimag/precise-img/
```

Total 1.7G

```
-rw-r--r-- 1 root root 366 5月 27 02:35 blkdev.list
-rw-r--r-- 1 root root 4.0K 5月 27 02:47 clonezilla-img
-rw-r--r-- 1 root root 4 5月 27 02:42 disk
-rw-r--r-- 1 root root 1.8K 5月 27 02:42 Info-dmi.txt
-rw-r--r-- 1 root root 9.6K 5月 27 02:42 Info-lshw.txt
-rw-r--r-- 1 root root 1.5K 5月 27 02:42 Info-lspci.txt
-rw-r--r-- 1 root root 171 5月 27 02:42 Info-packages.txt
-rw-r--r-- 1 root root 86 5月 27 02:47 Info-saved-by-cmd.txt
-rw-r--r-- 1 root root 5 5月 27 02:42 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 27 02:35 sda-chs.sf
-rw-r--r-- 1 root root 1.0M 5月 27 02:35 sda-hidden-data-after-mbr
-rw-r--r-- 1 root root 512 5月 27 02:35 sda-mbr
-rw-r--r-- 1 root root 385 5月 27 02:35 sda-pt.parted
-rw-r--r-- 1 root root 346 5月 27 02:35 sda-pt.parted.compact
-rw-r--r-- 1 root root 310 5月 27 02:35 sda-pt.sf
-rw-r--r-- 1 root root 53 5月 27 02:42 swappt-sda5.info
```

image name

Hardware/software
information

real data of partition sda1

disk C.H.S. value

Use dd to save MBR
and other hidden data

partition info from
parted and sfdisk

UUID and label info of
sda2 (swap partition)

Clonezilla Live 製作

- 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/>

Live 免安裝版本

- Clonezilla Live
 - <http://clonezilla.nchc.org.tw/clonezilla-live/>

在備份或還原之前，我們需要先掛載本機的分割區或是遠端主機的目錄到/home/partimag以便儲存或是讀取印象檔
選定模式：

	掛載再生龍印象檔的目錄
local_dev	使用本機的分割區(如:硬碟,隨身碟)
ssh_server	使用SSH伺服器的目錄
samba_server	使用網路芳鄰伺服器的目錄
nfs_server	使用NFS伺服器的目錄
enter_shell	進入命令列,自行手動調整
skip	使用現有的/home/partimag (記憶體,關機後資料就消失。***不建議***)

<確定>

<取消>

Choose language

Which language do you prefer:

ca_ES.UTF-8	Catalan		Català
de_DE.UTF-8	German		Deutsch
en_US.UTF-8	English		
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
zh_CN.UTF-8	Chinese (Simplified)		简体中文
zh_TW.UTF-8	Chinese (Traditional)		正體中文 - 臺灣

<Ok>

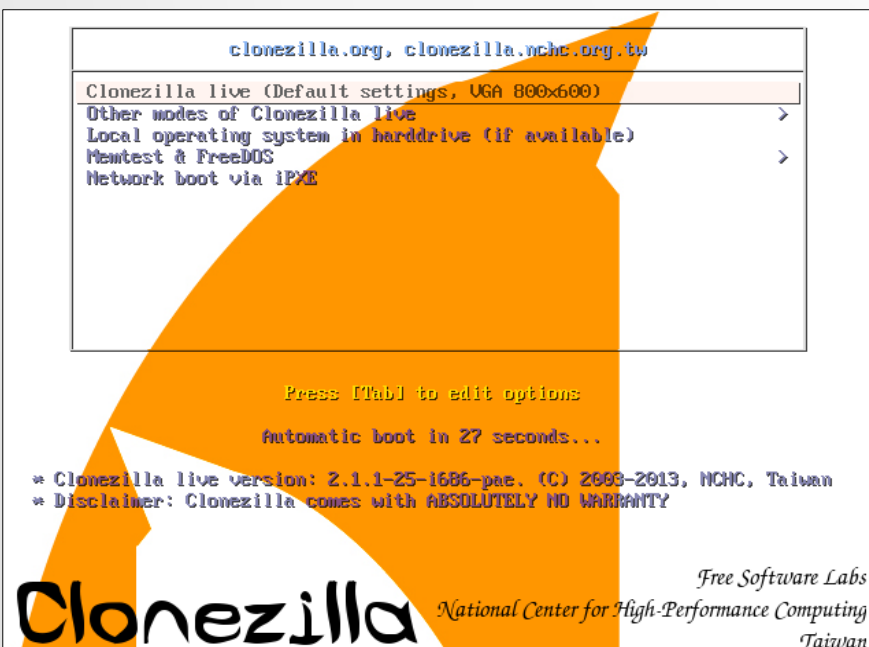
Clonezilla: 選定模式

再生龍是自由(GPL)軟體,但是完全沒有任何保證,請自行評估風險後使用
本軟體在還原時會覆蓋硬碟中原本的資料,建議還原前另外備份硬碟中重要的檔案。
///提示!
往後如果有複選的選項讓你選擇,你必須使用空白鍵來標示你的選擇,被標示選到的部份會出現星號(*)///
選定模式:

savedisk	儲存本機硬碟為印象檔
saveparts	儲存本機分割區為印象檔
restoredisk	還原印象檔到本機硬碟
restoreparts	還原印象檔到本機分割區
1-2-mdisks	還原印象檔到本機多顆硬碟
recovery-iso-zip	產生回復專用的再生龍
chk-img-restorable	檢查是否印象檔可以被還原
exit	退出,進入命令列

<確定>

<取消>



Clinezilla Live 實做

- Clinezilla Live 應用
 - Save/Restore disk via network : NFS, sshfs, samba
 - 製作可開機 Clinezilla live USB 隨身碟
 - Tuxboot
 - 單鍵還原光碟製作 (Recover CD/DVD)
 - 一對多 restore

Note

- 系統安裝
 - 鏡射站：free.nchc.org.tw 路徑：`/ubunt`
- 網路設定
 - `sudo apt-get install gnome-network-admin`
 - `sudo apt-get --purge remove network-manager`
 - 系統 -> 管理 -> 網路
 - `192.168.101.254/255.255.255.0`
- Others:
 - `http://drbl.nchc.org.tw/course.arch/oneiric-i386.tar`
 - `tar xvf oneiric-i386.tar -C /home/partimag`
- drbl-live:
 - `http://free.nchc.org.tw/drbl-live`

成功案例與迴響

電腦教室成功案例

- ✓ 國家高速網路與計算中心
 - ✓ 北中南 3 處，共 4 間電腦教室使用 DRBL 或是 Clonezilla
- ✓ 宜蘭縣
 - 梗枋國小，龍潭國小，三民國小，頭城國小等採用 DRBL 來教學等
- ✓ 台北縣新店大豐國小
 - 採用 DRBL 來達成多元化教學
- ✓ 嘉義縣網中心
 - ✓ 提供嘉義縣 94PC 更新案專用 DRBL Clonezilla Box 伺服器還原光碟
- ✓ 花蓮縣網中心
 - ✓ 提供全縣 DRBL 與 Clonezilla 的支援
 - ✓ Clonezilla 來 clone i-Linux 等 Linux 環境
- ✓ 台南市立新興國小
 - ✓ 採用『DRBL 無磁碟系統』榮獲 94 年 Linux 黃金企鵝獎應用類獎
- ✓ 新竹市福林數位學習中心
 - 採用 clonezilla 來佈署電腦教室

電腦教室成功案例 (續)

- ✓ 美國肯德基州路易斯維爾大學 University of Louisville
 - ✓ 使用 Clonezilla 來佈署筆記型電腦的軟體環境
- ✓ 日本東京 Christian University
 - ✓ 使用 DRBL 於學校實驗室
- ✓ 荷蘭 NCCW (National Computer Centre Wonen)
 - 使用 Clonezilla 於電腦教室
- ✓ 菲律賓 ADOC (APEC Digital Opportunity Center)
 - 使用 DRBL 於示範電腦教室

成功案例



台北縣大豐國小



- 從 2003 年使用 DRBL 與 Clonezilla 管理電腦教室
- 2006 年 distrowatch.com 特別報導：Linux in education
- 2007 年 7 月 4 日 NCHC DRBL/Clonezilla 記者會於大豐國小



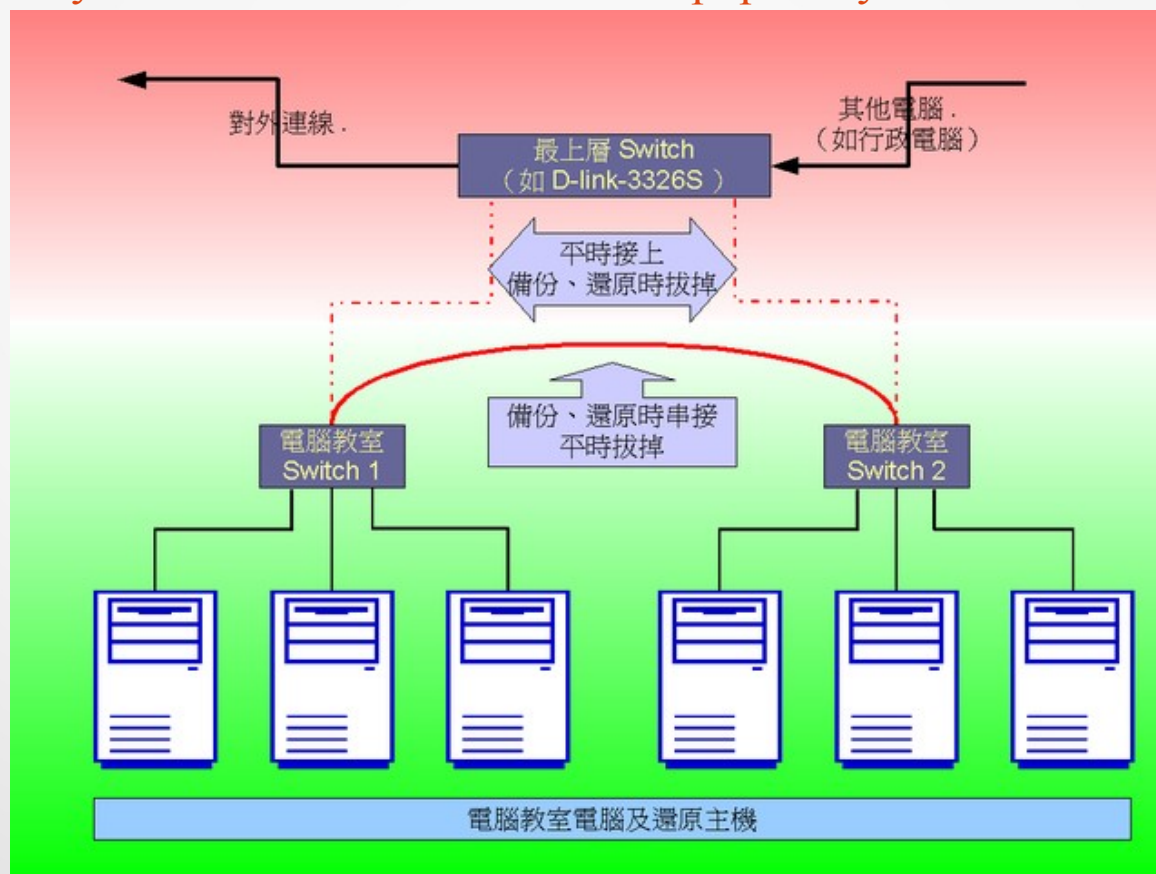
source: distrowatch.com

電腦教室成功案例 (續)

✓ 嘉義縣網中心

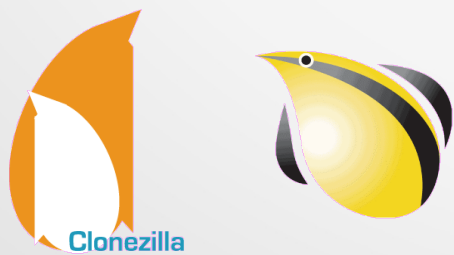
- ✓ 縣網中心提供嘉義縣 94PC 更新案專用 DRBL Clonezilla Box 伺服器還原光碟

<http://enc.cyc.edu.tw/modules/news/article.php?storyid=102>



成功案例 - 花蓮縣網

- 使用 DRBL 來大量佈署 Linux
- 2008 年 6 月已有 145 所學校使用 (131 所中小學，14 所高中職)
- 花蓮縣網來函感謝



主旨：感謝 貴中心提供本縣各校 DRBL 系統建置技術
務，請 查照。

說明：

- 一、本府教育局推廣使用校園自由軟體業務，承蒙「自由軟體實驗室」提供縣內學校建置 DRBL 技術，使各校在使用自由軟體作業系統及電腦教室管理維具有穩定、快速、便捷等特色，大幅減少網管人員負荷，提升工作效率，使得自由軟體資訊教育順利，特此致謝。
- 二、案經本府 95 年 12 月 11 日府教學字第 0950189 函，於 12 月 19 日回收各校填報「電腦教室作業系統調查表」統計，共有 35 所國民中小學已安裝使用系統，詳如附件所示。

正本：國家高速網路與計算中心<0076 新竹市科學園區研發六路 7 號>
副本：本府教育局教育網路中心

花蓮縣政府

電腦教室成功案例 (續)

- ✓ 台南市立新興國小
 - ✓ 採用『DRBL 無磁碟系統』榮獲 2005 年 Linux 黃金企鵝獎應用類獎項
 - ✓ 感謝蔡淑燕老師提供照片



電腦教室成功案例 (續)

- ✓ 美國肯德基州路易斯維爾大學 University of Louisville, Kentucky, USA
 - ✓ 使用 Clonezilla 來佈署筆記型電腦的軟體環境
 - ✓ 感謝 Matt Luckett 提供照片



電腦教室成功案例 (續)

- ✓ 日本 Tokyo Christian University
- ✓ 使用 DRBL 於學校實驗室
- ✓ 感謝 Frank Tuzi 提供照片



電腦教室成功案例 (續)

- ✓ 荷蘭 NCCW (National Computer Centre Wonen)
 - ✓ 使用 Clonezilla 於電腦教室
 - ✓ 感謝 Dave Haakenhout 提供照片



電腦教室成功案例 (續)

- ✓ 菲律賓 ADOC (APEC Digital Opportunity Center)
- ✓ 使用 DRBL 於示範電腦教室
- ✓ 感謝 Ulten Ryan 提供照片



個人電腦叢集成功案例

- ✓ 國家高速網路與計算中心
 - ✓ Formosa 1: 150 nodes, Xeon 3.0G*2/node, gigabits switch, Using Clonezilla
 - ✓ Formosa 2: 82 nodes AMD Opteron 275*2/node (IBM e326), gigabits switch, using Clonezilla



個人電腦叢集成功案例 (續)

- ✓ 國立交通大學生物科技學系 / 生物資訊中心
 - ✓ Server: Dual Intel Xeon/Nocona 3.4GHz
 - ✓ 15 nodes of dual Intel Xeon/Nocona 2.8 GHz
 - ✓ 48 gigabits ports switch
 - ✓ Using DRBL
- ✓ 國立交通大學分子中心
 - ✓ 16 nodes AMD Opteron 275*2/Node gigabits switch, using Clonezilla
- ✓ 台北教育大學自然科學教育學系
 - ✓ 5 nodes AMD Opteron 275*2/Node (IBM e326) gigabits switch, using Clonezilla

DRBL&Clonezilla 在台灣

☒ 公務單位	
中小學	295
大學	95
政府單位	35
醫院	3
電視台	1
☒ 中小企業	124
☒ 其他	62



國內已知使用者或單位超過 **500 個**

DRBL&Clonezilla 在全球



支援 10 種語言，使用國家超過 20 個
超過 790 萬人次下載 DRBL 與 Clonezilla

Clonezilla @ Linux Journal



- In Linux Journal, January 2011
- Report Clonezilla project and ocover headline

Clonezilla –

High Performance Open-Source Cloning

<http://www.linuxjournal.com/>

Clonezilla 獲 PC Mag 選為 2012 最佳自由軟體之一

The Best Free Software of 2012

It's the fifth year of PCMag's look at the best stuff you don't have to pay for, and it's our biggest list of great free software yet.



By Eric Griffith

April 2, 2012



17 Comments



+1 170



Share



Tweet

958



Share

102

113

Digg



94

BACKUP/SYNC

24. Bvckup

<http://www.bvckup.com/>

Windows

Try not to think about how to pronounce Bvckup. Just know that when it comes to onsite backup, you now have a friend. It can handle real-time backup, copy only modified parts of files, and it doesn't take much memory to run. Get it now; it's only free while in beta testing.

25. Create Synchronicity

<http://synchronicity.sourceforge.net>

Windows | Portable

This small, multi-lingual program can run locally or portably to back up or sync files you specify when you create a profile.

26. Clonezilla Live

<http://www.clonezilla.org>

Contents

The Best Free Software of 2012

Anti-Malware & App Launchers

Archivers & Audio

Backup/Sync

Bittorrent & Blogging/Journaling

Browsers, Calendar/PIM & Clipboard

Communication Conferencing & Disk Utilities

- PC Magazine
- The Best Free Software of 2012
- Backup/Sync category



<http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2381535,00.asp>

Clonezilla 獲 InfoWorld 選為 2013 最佳開放原始碼管理軟體之一

Bossie Awards 2013: The best open source admin tools

InfoWorld's top picks among all the handy open source tools that make life easier for sys admins

By InfoWorld staff, [InfoWorld](#), September 17, 2013

Subscribe to slideshows: [RSS](#)

Slideshow

 [Add a comment](#)

 [7](#)









 Like [3](#)





[More](#)

Previous

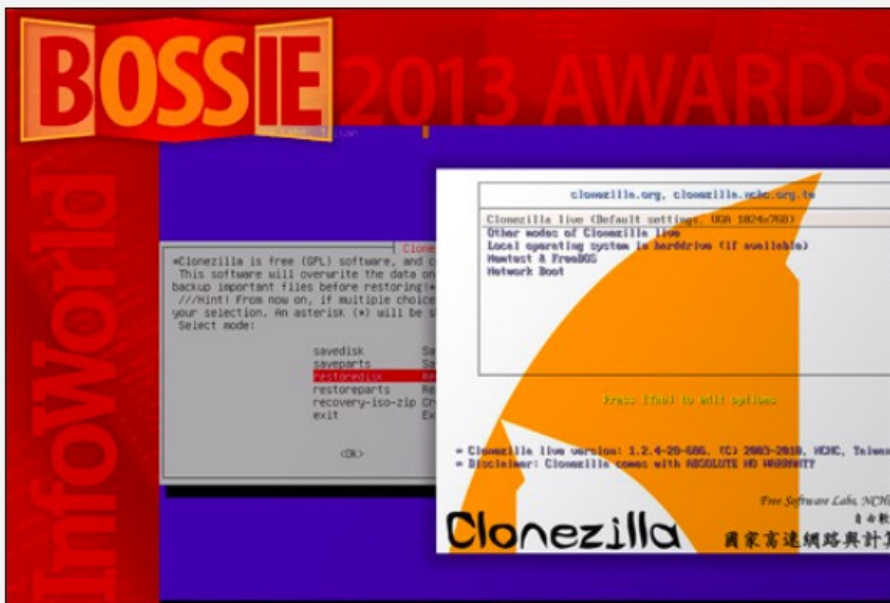
5 of 15

Next

Clonezilla

Sys admins will love this open source clone of Norton Ghost. The [Clonezilla](#) disk imaging software supports major partition and file system types, and a server edition of the program can clone multiple computers simultaneously from a single disk image. Clonezilla can also take advantage of multicast to push images to large numbers of computers if they support PXE booting and Wake-on-LAN.

For maximum cloning efficiency, Clonezilla saves (and restores) only the disk blocks actually in use on supported file systems. For imaging Windows computers, Clonezilla can use the open source drbl-winroll to handle hostnames,



Clonezilla

附錄

drbl-winroll 簡介

MS-Windows 大量複製時之問題

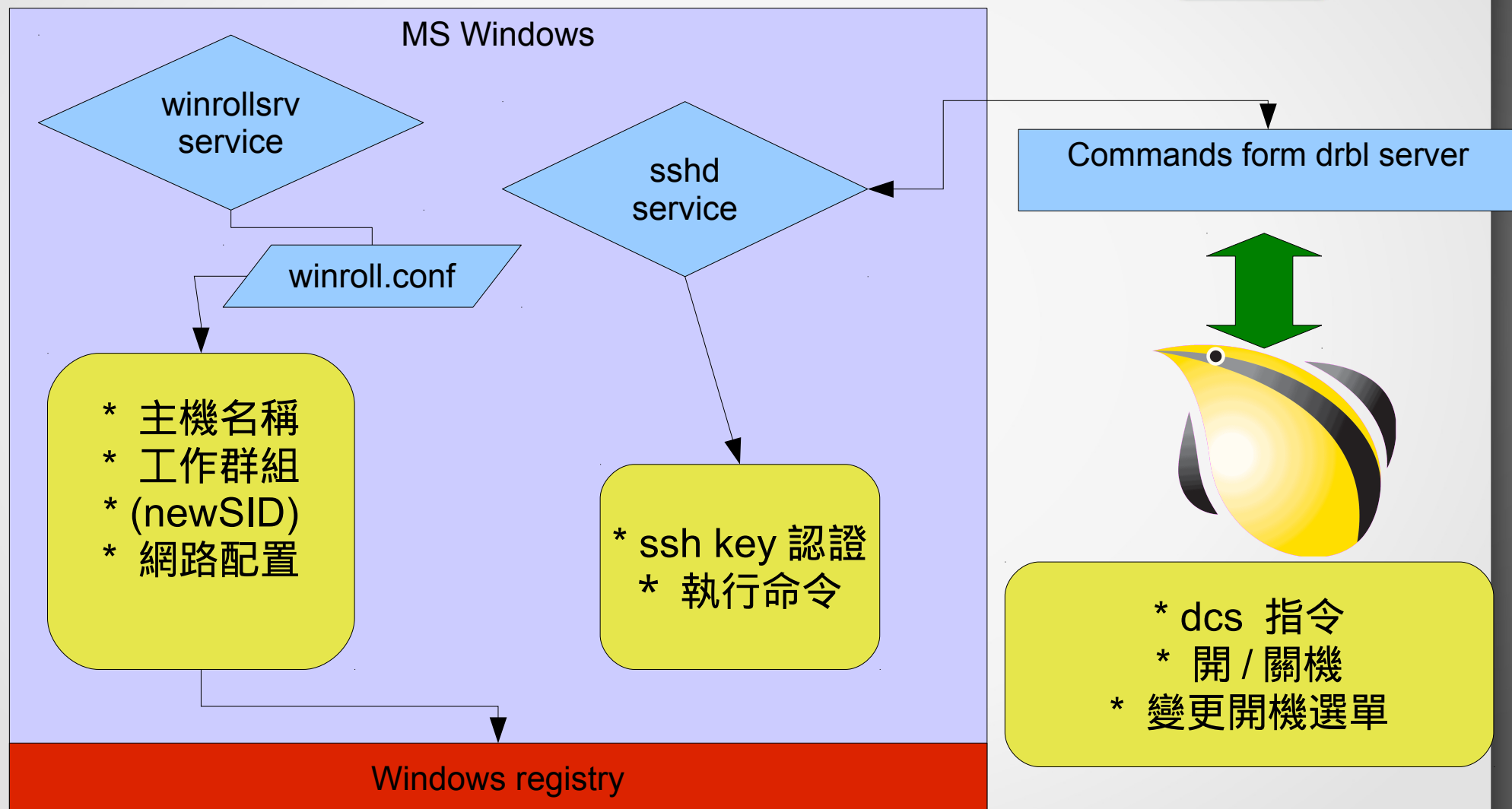
目前國內在一般辦公環境或教學（中小學電腦課程、資訊相關補教業）上，有些仍是以 MS Windows 為平台居多數。當遇到管理者需要大量複製 MS Windows 系統時，如果沒有使用 / 購買其他服務管理系統時，便會衍生出一些相關問題。

- 使用上
 - 主機名稱重複
 - 網路芳鄰錯誤
 - NetBIOS 協定中 Name service 的廣播封包
 - SID 重複
 - 安全識別項 (Security Identifier)
 - AD 網域中的唯一性：認證 / 登入失敗等安全性問題
- 管理上
 - 無法進行集中式管理：單一指令群體動作
 - 無法分群辨識：複製後群組名稱相同

drbl-winroll: MS-Win 上的整合套件

- 目的
 - 解決在 MS Windows 在網域中主機名稱 (Hostname)/SID 重複問題
 - 網路芳鄰使用 /AD 認證
 - 提供 Windows client 在 DRBL 環境中接受主機命令
 - 透過 SSH 管道
 - 可依需求分群：自動指派『群組名稱』
 - 提供網路自動化設定功能
- 特色
 - Windows 軟體，安裝簡便
 - 獨立運作：從 Windows 本身解決
 - 網路中僅需要有 DHCP Server 即可 (或使用網路自動配置功能)
 - 適合用來大量還原 (MS-Windows)
 - [Clonezilla](#) 、 Ghost 、 Acronis True Image... 等
 - 集中管理 (建議在 DRBL 環境：配合 dcs 指令)

drbl-winroll 架構示意圖

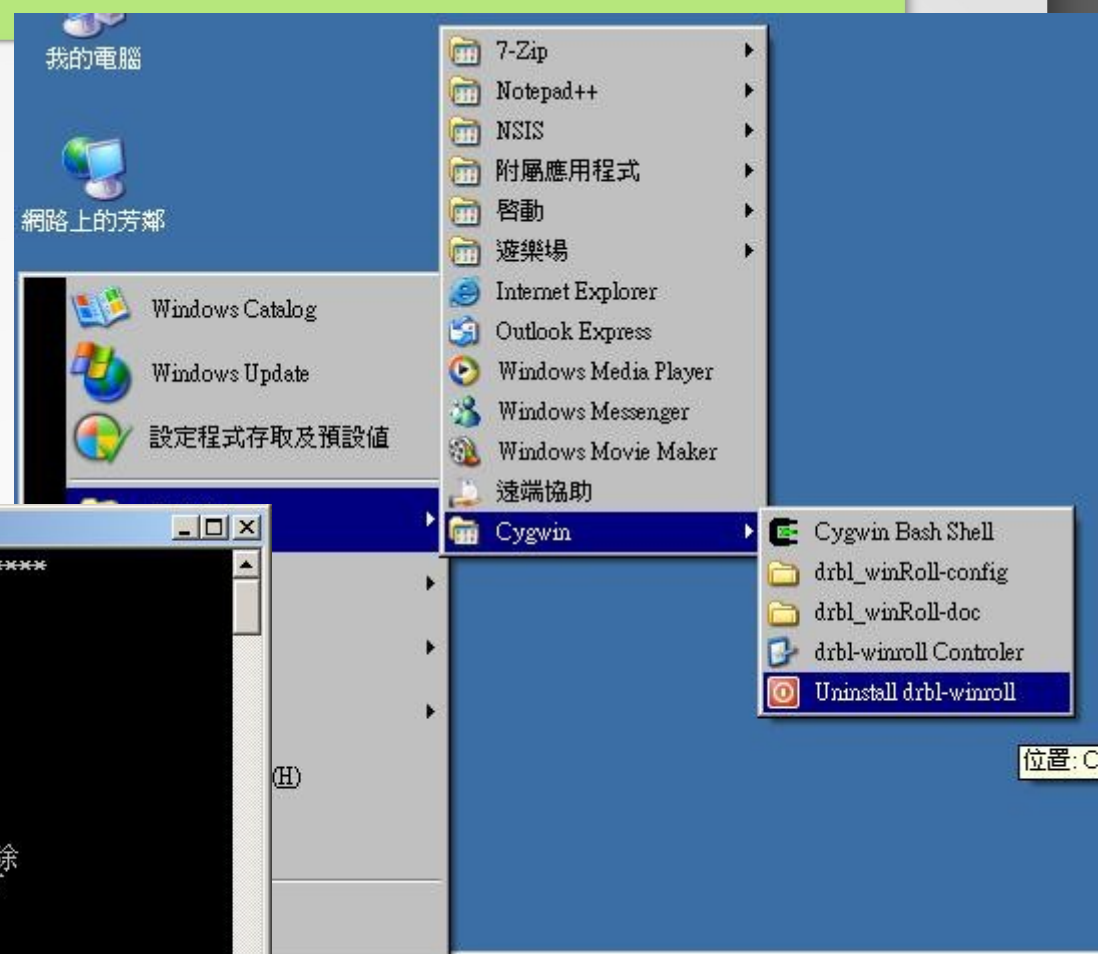


drbl-winroll 設定與其他功能

- 相關設定
 - 主機名稱格式
 - IP | MAC address | 檔案指定
 - 相容 wsname 所有參數
 - 工作群組名稱格式
 - 固定字串 | IP/Netmask | DNS suffix (Joao Pedro Clemente)
 - SID 規則
 - 網路設定：dhcp | 根據設定檔
 - ssh key 認證：
- 其他語系支援
- 荷蘭文 (Dave Haakenhout)/ 法文 (Joel Gondouin)/(西文 / 瑞典文)
- 其他延伸工具
 - EZ command sender : winroll-ez-commands (Dave Haakenhout)
 - 提供更容易的介面讓管理者送命令至 drbl server 進行管理

drbl-winroll Demo

- 安裝
- 相關設定
- 集中管理（開、關機、檔案派送）
 - ssh key 設定



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
***** 歡迎使用安裝 drbl-winRoll 安裝程式 *****
*
* 國網中心自由軟體實驗室 . NCHC .Taiwan
* License: GPL
*
* 本程式會進行軟體安裝與系統設定以實踐 windows 在
* drbl 環境下之相關功能
* 注意事項：
* 1. 本程式建議以 Administrator 身份執行
* 2. 本程式在過程中會詢問一次 Administrator 之密碼
* 3. 若您之前以安裝過 cygwin 於不同路徑(c:\cygwin)，請先移除
* 4. 本程式僅適用於 Windows XP/ Windows 2000 * 之作業系統下
*****
您的作業系統版本為："WINXP"
... 開始進行 安裝 DRBL-winRoll ...
=====
Step 1. 安裝 Cygwin
=====
CYGWIN 安裝目錄 ='C:\cygwin'
本地儲藏庫目錄='C:\Documents and Settings\Administrator\桌面\drbl-winRoll'
請按任意鍵繼續 . . .
```

叢集計算上相關文章，論文與報導

- ✓ Performance Evaluation of SLIM and DRBL Diskless PC Clusters on Fedora Core 3
 - ✓ Authors: Chao-Tung Yang; Ping-I Chen; Ya-Ling Chen, Tunghai University, Taiwan, R.O.C
 - ✓ Parallel and Distributed Computing, Applications and Technologies, 2005. PDCAT 2005. Sixth International Conference on 05-08 Dec. 2005 Page(s):479 - 482
- ✓ Implement the PIC-MCC simulation of ECR plasma source on PC cluster with DRBL, an effective approach to integrate PC cluster
 - ✓ Authors: Shiau, J.H.; Hu, Y.; Lin, T.L.; Huang, K.L.
 - ✓ Cellular Neural Networks and Their Applications, 2005 9th International Workshop on 28-30 May 2005 Page(s):311 - 314

叢集計算上相關文章，論文與報導 (續)

- ✓ Condor: Building a Linux cluster on a budget
 - ✓ Author: Bruno Goncalves
 - ✓ <http://servers.linux.com/article.pl?sid=05/11/08/1940210&tid=44>
- ✓ Condor and DRBL
 - ✓ Authors: Bruno Goncalves & Stefan Boettcher. Emory University
 - ✓ Condor Week, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin. April 24-27, 2006
 - ✓ http://www.cs.wisc.edu/condor/CondorWeek2006/presentations/goncalves_condor_drbl.ppt
- DRBL 與 Clonezilla 在 Linux Magazine 69 期 (Aug 2006)
 - http://www.linux-magazine.com/issue/69/Linux_World_News.pdf

2009 DRBL & Clonezilla 國際活動

☑ 2009 DRBL 再獲邀發表演說與 Workshop

法國 LSM (Libre Software Meeting) 2009 邀請



July 7,8, 2009

“ DRBL: The diskless GNU/Linux and MS Windows solution ”
Workshop: “ DRBL Workshop “

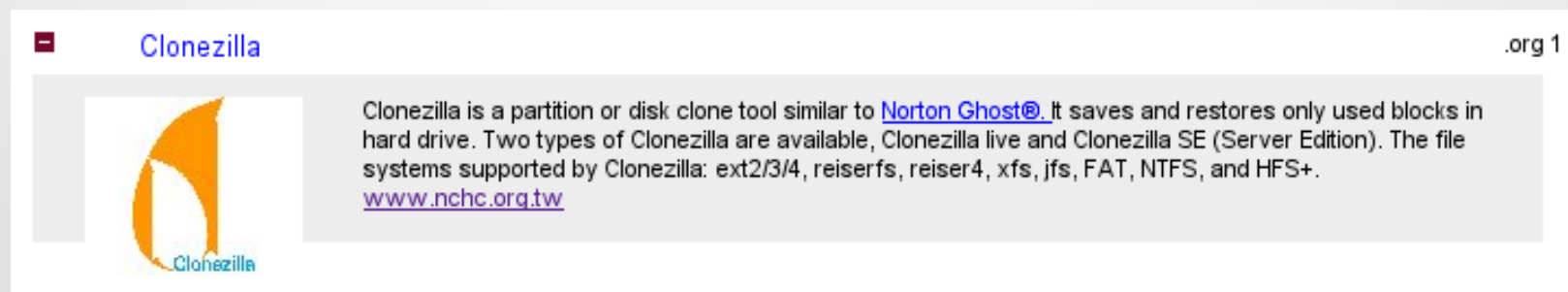
☑ 2009 Clonezilla 於 OpenSourceWorld .Org Zoen 參展



Aug 12-13, 2008

美國舊金山，世界最大的 Linux 相關展覽之一

➤ .Org Zone (booth #: .org 1)



過去相關國際研討會與活動

- ✓ **8th Libre Software Meeting** (LSM 2007), July 10th to 14th, 2007, AMIENS, France
 - ✓ Clonezilla : A better choice than Ghost
 - ✓ <http://www.rml.info/article62.html>
 - ✓ Time: 12/07, 09:00 - 10:00
 - ✓ Steven Shiau, Chen-Kai Sun, Yao-Tsug Wang and Yu-Chin Tsai
- ✓ **Ubuntu Live Conference**, July 22-24, 2007, Portland, Oregon
 - ✓ Clonezilla: It's Better Than Ghost
 - ✓ http://www.ubuntulive.com/cs/ubuntu/view/e_sess/12510
 - ✓ Kristian Hermansen, Security Researcher/Developer, Cisco Systems, Inc.
 - ✓ Time: Monday, July 23, 4:35pm - 5:05pm

國際自由軟體競賽

- 2007 年 11 月 29 日，Centri 協會在法國 Soissons 所舉辦的國際自由軟體競賽中 (Les Trophées du libre) ，DRBL 贏得 'public sector software' 分類的首獎
 - <http://www.freesoftwareawards.com> or <http://tropheesdulibre.org/?lang=fr>

Les Trophées
du libre 2007



International Free Software Contest

Soissons, France, Nov 07



2008 DRBL & Clonezilla 國際活動

2008 國網中心再獲邀發表演說

法國 LSM (Libre Software Meeting) 2008 邀請



July 2, 2008

“Clonezilla Live, the bare metal backup and restore tool”

2008 Linux World and Expo

美國舊金山，世界最大的 **Linux** 相關展覽之一



Aug 4-7, 2008

1. .org Pavilion (booth #: .org 3)

2. BoF

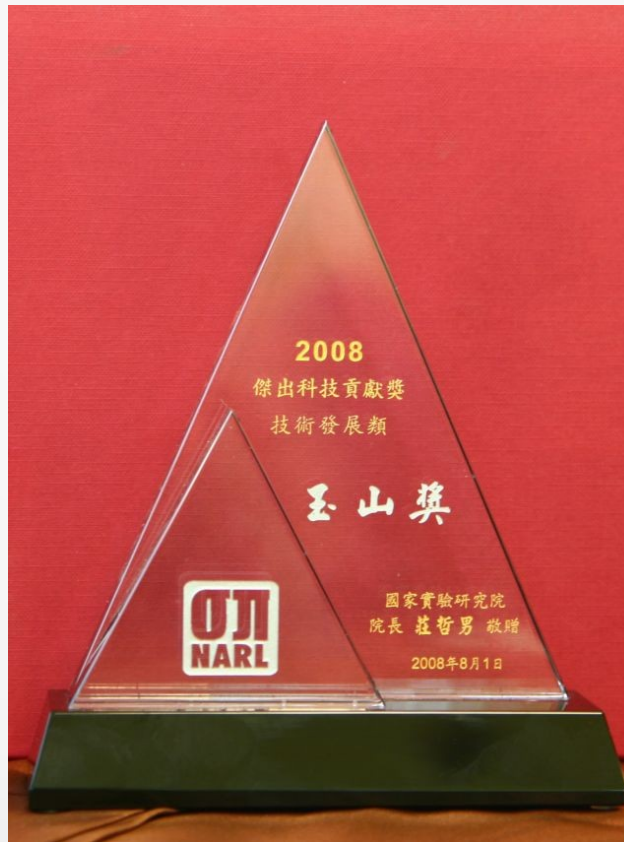
“Clonezilla hands-on Lab: the universal bare metal backup and recovery tool for Linux, Mac OS and MS Windows“

6:00 pm – 7:00 pm, Wednesday, August 6th, 2008,

Room: 304

2008 年國家實驗研究院 傑出科技貢獻獎

- DRBL/Clonezilla 團隊獲得「技術發展」類的「玉山獎」(第一名)



2008 年行政院傑出科技貢獻獎

名稱：『高效能計算平台 DRBL 與 Clonezilla 軟體的技術發展
與推廣應用』

頒獎典禮：2009 年 3 月 11 日



Feedbacks

- A user from a semiconductor company, Feb/2007
 - DRBL helps us a lot! Thank you!
 - I just wanted to send a message of thanks that since I found DRBL last year its use in our lab has **saved hundreds of hours of work**, not to mention having excellent support and while being a little "do it yourself" it has still only cost us our time invested to get it set up and configured and **has better functionality than most enterprise-class imaging tools, like Acronis and Symantec/Norton Ghost.**

-

Feedbacks

- Kristian Hermansen
- Cisco Systems, Boston, MA, USA. Sep/2007
- Clone 5 GB image to 64 machines in 5 minutes
 - "I used Clonezilla in the design of our Cisco Computational Cloud cluster to multicast a 5GB disk image to 64 machines simultaneously. And I did it all in under five minutes! Thanks Clonezilla!!!"

Feedbacks

- Barny Sanchez
- Information Systems Security, Southbridge, Massachusetts, USA.
- **Cloned 1084 systems with DRBL** (Clonezilla server edition)
 - "So far I have cloned 1084 systems with DRBL. I followed carefully the advise from the website, and using multicasting plus dividing the amount of systems in groups of 80-100 PCs at the time, it has taken me somewhere from 16-38 minutes each turn, using images for various operating systems, averaging 1GB in size. **This has reduced the recovery/cloning factor from the previous commercial solution I had, for more than 500%**, so you could only imagine how happy my project managers are :-)."