



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

集中式管理的自由軟體電腦教室 與辦公環境

DRBL 與 Clonezilla 實做

黃國連 蕭志棍

<http://opensource.nchc.org.tw>

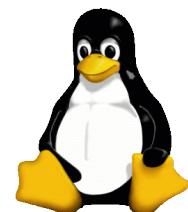
<http://drbl.nchc.org.tw>, <http://drbl.sf.net>

國家高速網路與計算中心

自由軟體實驗室

Dec, 2004


OpenOffice.org 1.1
Office Suite



研習時間表

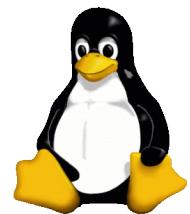
- ✓ 09:30 - 10:30 集中式管理的自由軟體電腦教室與辦公環境
- ✓ 10:40 - 12:00 DRBL for Fedora Core 1 安裝實做與使用
- ✓ 13:00 - 14:30 DRBL for Debian 安裝實做與使用
- ✓ 14:40 - 16:00 Clonezilla 實做
- ✓ 16:10 - 16:30 Q&A

Polling

- 自由軟體 / 開放原始碼軟體 / 免費軟體的差別？
- 使用過 Linux / BSD 系統？
- 使用 Linux / BSD 當 Server ？
- 使用 Linux 教學、研究或辦公？

觀念與理念的接受最重要

擁抱自由永遠不嫌晚



自由軟體與開放原始碼簡介



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

Free ?

- 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

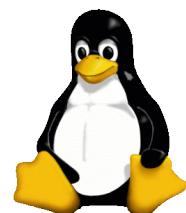
- A general method for making a program free software and requiring all modified and extended versions of the program to be free software as well.
- To copyleft a program, the software is first copyrighted, and the software is distributed under a license, a legal instrument that gives everyone the rights 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.

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



國網中心自由軟體實驗室

- 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
- 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

FOSS-Free Open Source Software

- ✓ 免費只是自由的一個要素，只看到『免費』太短視，M\$ IE 就是一個例子 ... 2003 年 5 月 7 日 M\$ 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
- ✓ 政府應該花錢請人寫自由軟體，而不是買軟體
- ✓ 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

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

使用自由、開放原始碼軟體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 M\$ IE 撰寫，其他瀏覽器無法開啓
 - ✓ 檔案只有 M\$ 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...



企鵝龍 Penguinzilla

(DRBL - Diskless Remote Boot in Linux)

國網中心自由軟體實驗室開發



DRBL - Diskless Remote Boot in Linux

✓ pxe/etherboot + nfs + nis - 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 MS Windows 可同時並存

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

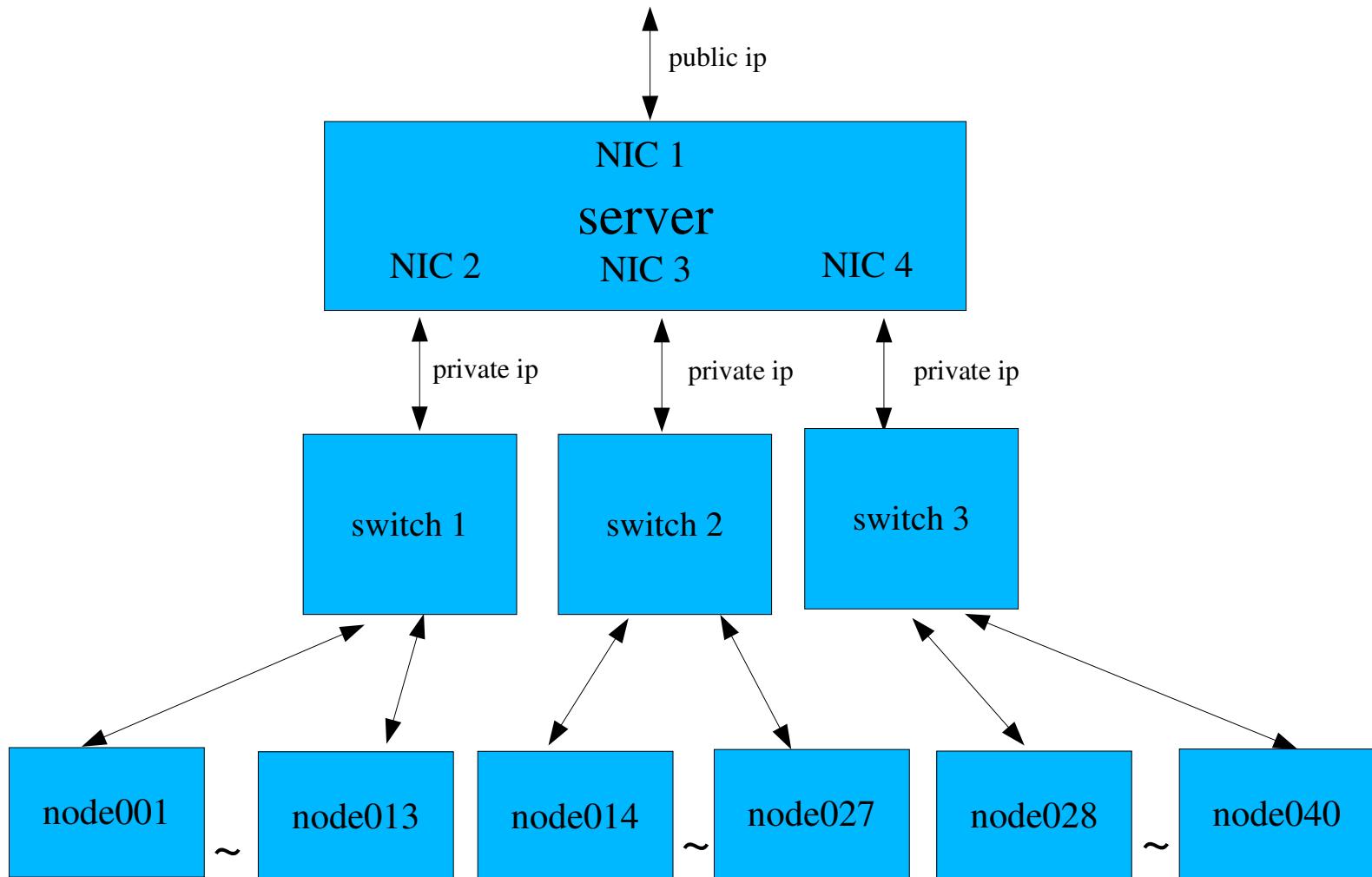
2. 簡化管理工作

- 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

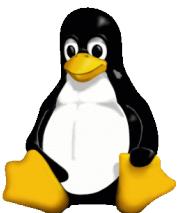
DRBL 示意圖



DRBL vs. LTSP

既有 LTSP ，何要 DRBL ？

- 中央集權 vs. 地方分權
- LTSP 無法充分使用 local 電腦的硬體資源，例如用戶端無法直接撥放聲音，無法使用隨身碟與光碟機
- 特別功能 (1) 再生龍 (Clonezilla) 還原系統，(2) 可以非常快速與方便切換學生電腦的作業系統或是工作，例如可以切換學生的電腦變成 FreeDOS ， DRBL 用戶端，學生端原來硬碟內的作業系統，記憶體測試，網路安裝 Debian/RedHat/Fedora/Mandrake 等
- DRBL 不適用於老舊電腦使用
- 因地制宜，取己所需



Clonezilla - DRBL 的內建殺手級功能

- ✓ Clonezilla [OCS (Opensource Clone System)]
 - 搭配 partimage (<http://www.partimage.org>) 可以將作業系統由 server clone 回 client。功能類似 MS Windows 下的企業版 Ghost，不過更漂亮的地方是人不需要在現場，只要設定好執行時間，系統自動做。以 NCHC PC 教室為例，36 台 clients clone 3.5 Gbytes 的 M\$ Windows XP 環境，使用 unicast 方式約 50 分鐘到 1 小時，使用 multicast 方式則只要約 8 分鐘。
- ✓ 由 Server 可遠端控制 Client 開機*與關機
- ✓ 由 Server 可遠端控制 Client 的作業系統選擇
- ✓ 可備份與還原多種作業系統，包含 Linux, M\$ Windows 等

* 主機需支援 wake on LAN 功能

DRBL 集中管理功能

- ✓ 由 server 可下一個指令可以
 - ✓ 控制所有學生機器的開*、關機
 - ✓ 收發學生的作業
 - ✓ 修改所有機器的管理者密碼
 - ✓ 複製檔案給所有機器
 - ✓ 切換學生機器的登入選擇 (自動登入、一般登入、限時登入)
 - ✓ 切換學生電腦的作業系統或是工作 (FreeDOS, DRBL client, local Hd 內的作業系統, memtest, clonezilla, 網路安裝 Debian/RedHat/Fedora/Mandrake...)
 - ✓ 回復學生桌面環境
- ✓ 新功能持續開發中

DRBL features

- ✓ It's GPLed!!!
- ✓ 程式碼完全公開，任何人都可以自由使用、複製、修改與散佈
- ✓ 作者們就在你面前

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。
- ✓ HPC 的需求是永無止境的。
 - ✓ 伺服器
 - ✓ 最低規格 :CPU 450 MHz ，記憶體 256 MB ， fast ethernet(100Mbps) 網路卡多張。
 - ✓ 建議規格 :CPU 2.6 GHz ，記憶體 1 GB ， Gigabits 網路卡 4 張。
 - ✓ 客戶端
 - ✓ 最低規格 :CPU 300 MHz ，記憶體 128 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，每台上面另外個別有 2 個 Gigabits ports 。



DRBL 整體運作示意圖



server



switch



pxe/etherboot
192.168.0.1



client nodes

pxe/etherboot
192.168.0.40

DHCP ————— IP —————>

TFTP ————— kernel —————>

NFS ————— file system —————>

NIS ————— account —————>



boot

/, /usr, /home ...

user login

boot

/, /usr, /home ...

user login

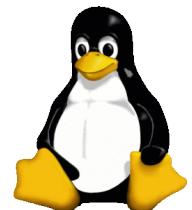
如何安裝？

- <http://drbl.nchc.org.tw>; <http://drbl.sf.net>
- DRBL for Debian Linux
 - 兩步安裝法：尚未安裝任何作業系統的主機，使用光碟來安裝，約 20-30 分鐘左右可以完成整個電腦教室的架設（安裝時間視主機速度而定）
 - 四步安裝法：自行安裝好 Debian Linux 之後，下載程式來安裝與設定，約 20 - 30 分鐘左右可以完成整個電腦教室的架設（安裝時間視主機與網路速度與而定）
- DRBL for RedHat/Fedora/Mandrake Linux
 - 四步安裝法：自行安裝好 RedHat Linux 之後，下載程式來安裝與設定，約 20 - 30 分鐘左右可以完成整個電腦教室的架設（安裝時間視主機與網路速度與而定）
- 每增加一台 client , server 所需額外增加的硬碟空間約是 15 ~ 50 MB (視主機安裝軟體多寡而定)

使用 DRBL 的學校與單位

- ✓ 教育部的舊電腦延續計畫 - 宜蘭 (5 所學校) , 桃園 (5 所學校) , 苗栗 (預計 5 所學校) ...
- ✓ 新竹縣 (預計至少有 12 所學校) ...
- ✓ 國家高速電腦網路與計算中心 *
- ✓ 新竹市青草湖社區大學
- ✓ 嘉義縣網中心
- ✓ 嘉義市崇文國小
- ✓ 新竹市建功國小 *
- ✓ 桃園縣楊明國小
- ✓ 苗栗縣五穀國小
- ✓ ...

* Installed by NCHC Opensource Taskforce





Penguinzilla 運用在 NCHC 上課情形

Penguinzilla 運用在新竹市建功國小教師自由軟體研習營上課情形



Penguinzilla 運用在輔仁大學自由軟體教學平台研討會情形

A different kind of light-weight grid computing – computer classroom and office

> 100 sites, > 4000 PCs

- DRBL users:

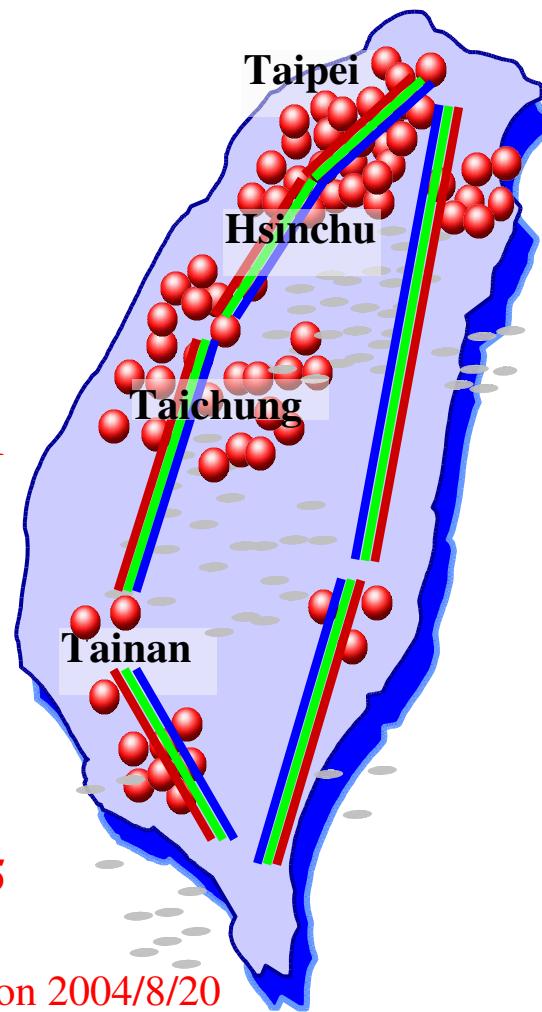
- Public sector

- Primary/high school **55**
 - University/college **17**
 - Hospitals
 - TV stations
 - Governments
 - NPO

- Private sector

- Internet and business companies **35**

*users number on 2004/8/20





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

Question ?

DRBL (DRBL-Diskless Remote Boot in Linux)
for Redhat (8.0, 9), Fedora Core (1, 2), 以及 Mandrake (9.2,
10.0)

[\[版權說明\]](#) [\[作者列表\]](#) [\[前言\]](#) [\[安裝\]](#) [\[致謝\]](#) [\[參考網址\]](#)

修改日期 2004/Jul/27

一、版權說明

本文版權屬於全體作者所有，且以 [GNU FDL](#) 授權合約發佈。在遵守 GNU FDL 授權合約的情況下，您可以複製、散佈，以及修改本文件。唯請保持作者列表的完整，若您修改過此份文件，也請在作者列表中加入您的大名。

同時請注意本文件沒有任何擔保，若因本文件而產生任何直接或間接的損失，本文作者群均不負任何法律及道義上的責任。

二、作者列表

蕭志棍 (steven_at_nchc.org.tw)
黃國連 (c00hkl00_at_nchc.org.tw)
王順泰 (c00wht00_at_nchc.org.tw)

三、前言

學校與公司在大量使用Linux機器的時候，常常會遇到一個很大的問題，就是機器數量非常多時的管理與架設，一來人力有限，二來故障除錯太耗時。因此本實驗室將在PC Cluster上使用diskless, remote boot的經驗在此野人獻曝一下。對學校的訓練教室教學而言，使用這個方式的好處在於系統管理者只需照顧到server部分，對於clients就比較不用花時間。由於硬碟目前幾乎是PC最容易故障的部分，如果使用diskless的方式，只有server有硬碟，這樣可以減少一些不必要的困擾。

DRBL這樣的環境在[國家高速網路與計算中心](#)的PC教室使用，使用時一台Celeron 450 + 512 MB的server，供給30台左右的client都可以很順利的使用(詳細硬體規格見[這裡](#))。因此本工作小組將架設的方式詳細說明，相信一定可以省卻您不少摸索的時間。

另外，已經有[LTSP](#)了，為何還要再開發DRBL？我們分幾個部分來看：

- LTSP是集中使用伺服器上資源，而DRBL採用的是分散式的作法。LTSP的client端只做終端機使用，也就是client端開啟程式的時候，用的是server的CPU，記憶體等，client幾乎純粹只做KVMN (Keyboard, Video, Mouse, NIC)的輸入輸出。另一方面，DRBL的client端是一台完整的電腦，只是硬碟在Server上而已，DRBL的client我們可以想成是一台完整安裝好Linux的機器，所以client端開啟程式的時候，使用的計算資源，例如CPU, RAM等都是client端自己的。LTSP和DRBL兩個我們可以比喻成一個是中央集權，另一個是地方分權。當"地方能力夠"的話，最好是用地方分權的方式，也就是DRBL分散式的作法。DRBL所要求的server只需中階的電

腦，一台CPU 500MHZ左右的server搭配fast ethernet 的交換器就可以供目前台灣中小學電腦教室40台學生的電腦使用。同樣的配備，如果使用LTSP，可能只能供10台學生電腦使用。

- LTSP有幾個無法克服的部分，主要就是學生電腦部分的資源使用，在LTSP環境中學生的電腦(client)上，學生無法"直接"使用光碟機來讀光碟片，您無法讓學生使用隨身碟來存取資料，還有，學生不容易直接在他那台電腦中放出音樂等等，這些限制主要是因為在LTSP環境中，學生用的硬體資源大部分是server那台的，光碟機，USB port，音效卡等都是server的。而在DRBL環境中，學生的電腦就像是Linux安裝在自己的硬碟中，他可以完全的使用那台電腦的硬體資源，只不過這個硬碟是在遠端的server而已。
- 電腦更新速度非常快，現在(以2003年而言)新購買的電腦，CPU速度都在1 GHz以上，如果做LTSP的client的話，幾乎只是用到KVMN，未能充分使用新電腦的強大功能。現在新購買的電腦都可以輕易的當DRBL的server。使用DRBL的話，您能充分的使用Client的硬體。然而，反過來，如果舊的電腦，要資源再利用的話，LTSP就是一個好的選擇。

以上的比較，我們可以看出，DRBL與LTSP兩者各有所長，您不妨依照自己的需要來選擇。

四、DRBL的安裝

以下作法乃是針對Redhat Linux 8.0, 9, Fedora Core 1, 2, 以及Mandrake 9.2, 10.0, 其他的版本未測試過，讀者有興趣的話，可以類似此法試看看。筆者將這安裝的方法分成3種，根據執行步驟的數目，分別是0 -> 4 -> N

1. [0步安裝法](#)
2. [4步安裝法](#)，快速的4個步驟，提供想建立DRBL環境的人使用。這是筆者最建議的方式，我們花最多時間在撰寫這個方法的script，很多部份在N步安裝法中不易說清楚，或者是沒有寫，但是用程式兩行就可以搞定。所以除非您有興趣專研才使用N步安裝法，要不然使用這個最好。
3. [N步安裝法](#)，就是一步一步介紹，非常繁瑣。從RH9之後，我們不提供N步安裝法的文件，請您參考[DRBL for RH8的N步安裝法](#)。注意：這N步安裝法資料已經過時很久了，很多新技術與新功能我們在4步安裝法中有寫對應的程式，但是在這N步安裝法中的資料並沒有提供相對應的文件。您照這個N步安裝法做出來的結果不會和4步安裝法一樣，技術也會比較舊。請您自行斟酌使用，我們不再維護此文件了。

五、DRBL的使用

由於DRBL屬於集中管理的環境，因此，透過一些指令，您可以很方便與快速的管理整個環境，下一個指令就可以讓全部的電腦使用。詳細的指令列表與說明請參考[這裡](#)。

致謝

- 感謝國家高速網路與計算中心的莊哲男主任，對自由軟體的支持；感謝柯森博士，國家高速網路與計算中心開放原始碼計畫的同仁，輔仁大學[毛慶禎教授](#)，游龍山同學的指教，以及教育部對電腦教育多元化教學的支持。

DRBL for Redhat (8.0, 9), Fedora Core (1, 2) 以及 Mandrake (9.2, 10.0) 4步安裝法

[\[版權說明\]](#) [\[作者列表\]](#) [\[前言\]](#) [\[修改紀錄\]](#) [\[安裝\]](#) [\[使用\]](#) [\[致謝\]](#) [\[參考網址\]](#)

修改日期 2004/Oct/05

一、版權說明

本文版權屬於全體作者所有，且以 [GNU FDL](#) 授權合約發佈。在遵守 GNU FDL 授權合約的情況下，您可以複製、散佈，以及修改本文件。唯請保持作者列表的完整，若您修改過此份文件，也請在作者列表中加入您的大名。

同時請注意本文件沒有任何擔保，若因本文件而產生任何直接或間接的損失，本文作者群均不負任何法律及道義上的責任。

二、作者列表

蕭志梟 (steven_at_nchc.org.tw)
黃國連 (c00hkl00_at_nchc.org.tw)
王順泰 (c00wht00_at_nchc.org.tw)

三、前言

4步安裝法主要是提供一個快速安裝的方式，讓您很快的將集中管理的環境建好。安裝過程中有很多選項可以選，您可以依照您的需求選擇。

四、修改紀錄

1. 2003/07/07 DRBL for RH9 4步安裝法首次撰寫
2. 2003/07/15 增加網路交換器要注意的事項
3. 2003/07/17 如果client有local HD, 程式增加使用local HD的free space來產生swap file, 這樣RAM不夠的client也能跑
4. 2003/08/01 增加選項讓client選用是否用serial console以及SMP的kernel
5. 2003/08/25 etherboot 5.2.1 release了，不過目前DRBL for RedHat尚未支援，故在做client開機片的時候提醒user不要用5.1.x (testing) 與5.2.x (stable)版本。
6. 2003/08/25 因NCHC改為財團法人，.gov.tw domain即將失效，更新所有.nchc.gov.tw為.nchc.org.tw。
7. 2003/08/27 增加利用一片開機片來判斷client網路卡開機所需要的image檔，另外也將原本etherboot 5.0.7的例子改成5.0.11。
8. 2003/10/04 增加支援autologin, timed login等功能，修正一些bugs, 將DRBL改名為Penguinzilla. Clonezilla (OCS) 功能已經完成
9. 2003/11/30 增加DRBL的使用說明
10. 2003/12/28 增加在server上安裝RedHat 9時的注意事項，以及增加使用說明(drbl-cp-host, drbl-cp-user以及更新指令等)。
11. 2003/12/31 新網頁上線，版面稍微修改一下。
12. 2004/03/08 支援RedHat 8.0, 9, Fedora Core 1以及Mandrake 9.2。
13. 2004/03/21 支援Mandrake 10.0。
14. 2004/04/03 安裝程式包裝為rpm (drbl-setup)，文件一併修改。
15. 2004/05/25 加上建議使用reiserfs以及另外切一個/tftpboot的分割區。
16. 2004/07/22 決定中文名稱叫做企鵝龍，英文叫做DRBL，Penguinzilla當作副名，畢竟，用英文稱呼的時候，DRBL還是比Penguinzilla有名氣。加上對FC2的支援，以及懶人安裝法。

五、DRBL的安裝

以下作法乃是針對Redhat Linux，包含版本8.0, 9, Fedora Core 1, 2以及Mandrake 9.2, 10.0，其他的版本不適用。

4步安裝法

步驟1 - 安裝RedHat Linux或是Mandrake Linux

- <步驟1->請安裝Redhat Linux，這部分很多文件都有，請直接參考Redhat Linux或是Mandrake Linux的官方(以下以RedHat 9為例)[安裝手冊\(英文\)](#)，[中文安裝手冊](#)。
要注意的是：
- 建議這台server切割partition的時候,另外切一個partition給/tftpboot使用,大小大約是您的學生電腦數目*100MB,也就是如果你有40台學生電腦的時候,建議切割4GB的空間給/tftpboot。
- 建議server安裝Linux的時候使用reiserfs的檔案系統,而不是ext3/ext2(由於RedHat/Fedora預設無法選用reiserfs,您可以參考[這個FAQ](#)來做到)。這主要是因為reiserfs對DRBL這樣的環境效能比較好。您可以參考這個[benchmark](#)。
- 安裝的時候您可以任選用RedHat Linux預設的幾個模式，例如Personal Desktop, Workstation, Server或是custom等等。您不需要個別去安裝後面DRBL需要的package，例如dhcp, tftp等等，[第二步驟](#)中程式會尋找與設定需要的package。如果您已經裝的package，[第二步驟](#)不會重新再裝該套程式，只會針對需要而重新設定。
- 請記得，您在server上所擁有的程式，DRBL四步安裝法[第三步驟](#)執行完後，client才有，server上沒有的程式，在[第三步驟](#)完成後，client也不會有。所以您可以在[第三步驟](#)之前先安裝您認為需要的程式，例如[flash player](#)或是[Java](#)等等。
- 對中小學的電腦教室而言，中文環境是不可或缺的，目前RedHat Linux或是Mandrake Linux的中文已經相當完整了，只要您安裝的時候記得選取中文部分就可以了。
- 另外,請設定好所有網路卡的IP,我們後面用的是eth0對外,其餘的eth1以後的對內部使用(請務必將這些內部使用的網路卡IP都設成192.168.x.x等的private IP，例如eth1:192.168.101.254, eth2:192.168.102.254, eth3:192.168.103.254...)；請注意一個原則，private IP (192.168.x.x)將會被拿來做DRBL環境的連結用。安裝時也建議關閉防火牆,等DRBL安裝完之後再來設定防火牆

其他注意事項：

- 安裝完之後,如果您的系統沒有開啟對硬碟 DMA 支援,建議您開啟以增快server硬碟讀取速度。您可以用"hdparm /dev/hdx"來看using_dma是否on或是off,如果是off的話,可以執行"hdparm -d1 -c3 -k1 /dev/hdx"而開啟它,以上請將/dev/hdx改成您的server硬碟裝置檔,一般是/dev/hda。如果要以後每次開機之後都能啟動dma,您可以在/etc/sysconfig/harddisks中將# USE_DMA=1的註解#"拿掉變成USE_DMA=1。
- 請務必確認您對外的網路沒問題，後面的安裝我們需要用網路連接到[國家高速網路與計算機中心OpenSource主機](#)去抓檔案。
- 如果為了擴大server對內的網路流量，您的eth0也可以用IP alias設成兩個IP，一個(eth0)供server連到public Internet用，另外一個(eth0:1)供DRBL環境用，eth0:1設定方法[見此](#)。

步驟2 - server上相關套件的安裝

這部分當然還是安裝在server上，只是這些服務是提供給client用的。

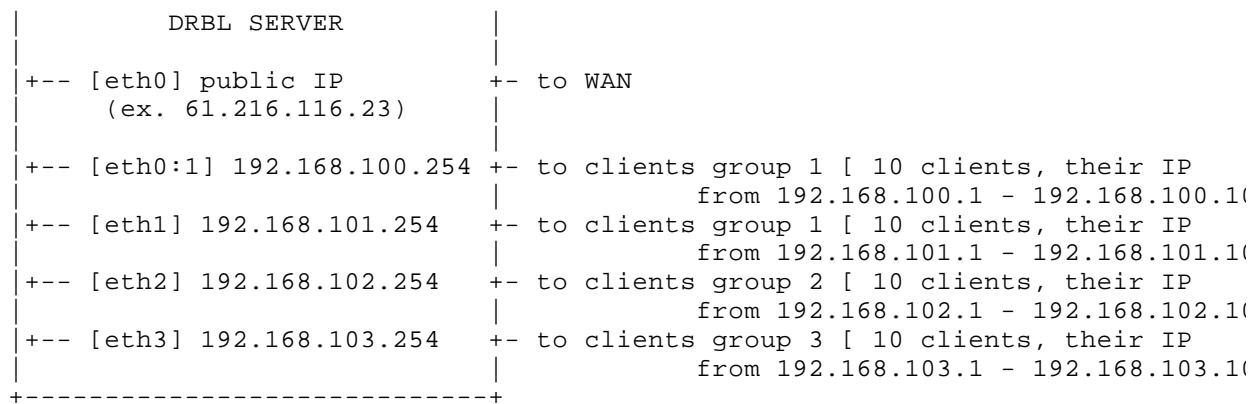
- <步驟2a->[下載 DRBL for Redhat/Mandrake Linux 安裝檔](#),或是[發展中的版本](#)
- <步驟2b->如果您不是系統管理者(root)，執行指令"su root"，然後root輸入密碼，以便切換成root
- <步驟2c->執行"rpm -Uvh drbl-setup-current.i386.rpm"來安裝drbl-setup程式
- <步驟2d->執行"/opt/drbl/setup/drblsrv - i"。注意"- i"前面有個空格。執行的例子請按[這裡](#)。原則上，如果您不確定的地方，您可以直接按Enter使用預設值即可。
- 給沒有耐心的人:如果您真的沒有耐心看完或是設定完<步驟2d>與<步驟3a>所有的選項，從drbl-setup 1.1-3drbl版本以後(含)，你可以直接執行"/opt/drbl/setup/drbl4imp"，這樣程式會用預設的場景，將<步驟2d>與<步驟3a>做完，然後您就馬上可以用了，原則上其實就是把步驟二和步驟三執行的時候都按Enter鍵使用預設的值就是了。但是，請注意，這個場景可能不符合您現場的環境。這個場景是預設您每張網路卡(eth1, eth2...不含eth0)經由switch連接到12台用戶端電腦，然後不鎖住MAC address的方式來發放IP位址給用戶端使用。
- 注意:由於Redhat 9的update曾經有一個嚴重的
[Bug](#)，一更新glibc之後，整個系統就掛了。因此在執行步驟<2d>的時候，除非您確認新的glibc沒有任何問題，要不然我們不建議您更新glibc，相關資料請見[這裡](#)。
- 注意:由於DRBL for Mandrake Linux完成較晚，因此有些部分尚未從DRBL for RedHat Linux移植過來，詳情請參考解開的Mandrake_notes.txt。

步驟3 - 在server上建置client的檔案系統

規劃您的訓練教室，請耐心瞭解以下內容

- 以國家高速網路與計算中心的C教室為例:該教室共有40台電腦，為了提高 DRBL 的效率，我們將之分成4個子網路 (subnet)，分別是 192.168.100.0、192.168.101.0、192.168.102.0、192.168.103.0，DRBL 伺服器 (Server) 有四張網路卡，其中一個port對外(eth0)，另外4個port對內(eth0:1, eth1, eth2, eth3)，對內的4個ports IP分別是192.168.100.254, 192.168.101.254, 192.168.102.254, 192.168.103.254；在 DRBL 伺服器上跑的 DHCP、TFTP、NFS 都會在這4個網路卡上提供服務。





- **網路交換器與網路卡分流注意事項**

在網路交換器(switch)的部分，有一個地方要注意的，基本上建議您最好用鎖定學生電腦MAC address的方式，以確定每一台都能有固定不變的IP(也就是在步驟3a中，執行"/opt/drbl/setup/drblpush -i"的時候，遇到"現在我們可以收集用戶端電腦網卡卡號(MAC Adrees)!"時，回答的是"Y")。要不然如果用不鎖定MAC address(以後我們稱做range)的方式，您的switch又恰好是一台48 ports(或是多台串成一台)，DRBL server採用4張網卡分流，這樣會造成有些機器從DRBL server租不到IP，自然就沒辦法開機了。

如果您的DRBL server採用4張網路卡分流(這裡所說的4張網卡分流指的是您有4個private subnet，例如192.168.100.x, 192.168.101.x, 192.168.102.x, 192.168.103.x)，您手邊的網路交換器有4台，彼此不串接成一個網路交換器，這樣的話，您就可以用range的方式，也就是不鎖定學生電腦的MAC address。這樣是不會發生有些機器從DRBL server租不到IP而沒辦法開機。

請記得一個規則，就是如果DRBL server用N張網卡分流，要採用range的方式，您就需要N台網路交換器，而且這N台網路交換器彼此不串接(不串接這點非常重要)。

- <步驟3a>瞭解您的環境後，請執行

/opt/drbl/setup/drblpush -i

請注意"-i"前面有個空格。然後程式會自動偵測系統，找到參數，系統沒有設定的參數，程式會要求您輸入。執行的例子請按[這裡](#)。原則上，如果您不確定的地方，您可以直接按Enter使用預設值即可。

- <注意>往後有新增加的client電腦或是server上新安裝了軟體等，請再執行一遍"/opt/drbl/setup/drblpush -i"以便重新部署檔案給您的client電腦用。

步驟4 - 讓client端(也就是學生用的機器)網路開機

如果您的學生電腦有PXE網路開機的機制，請略去這個步驟，直接將學生電腦的BIOS設定成網路開機就可以當DRBL的client了。現在(以2004年為例)新購買的電腦，幾乎都會內建有PXE功能的網卡，您可以進BIOS查看看，然後把那個網路開機功能開啟。如果您學生端機器沒有支援網路開機PXE的網路卡，可以用軟碟，光碟或是硬碟來做到網路開機。另外，本實驗室也提供PXE網路卡製作服務，有需求者請參考[這裡](#)。如何製作網路開機的磁片，光碟或是硬碟中的執行檔？我們以etherboot 5.0.11為例(您也可以使用5.2.x的版本)

- **準備工作-找出學生電腦的網路卡型號**-如果您已經知道學生電腦網路卡的型號，可以直接進行<步驟4a>，但是如果您不知道的話，這裡提供一個軟碟的image檔，您可以下載(使用Mozilla者請按滑鼠右鍵，選另存鍊結目標檔案來下載)，然後用類似<步驟4b>的方法，寫到磁片中，用它在學生電腦開機後(開機後偵測結果的畫面在此)，就可以判斷出學生電腦網路開機所需要的etherboot rom file，然後您就可以進行<步驟4a>開始做開機片了。
- <步驟4a>-以rtl8139螃蟹卡為例，您可以在DRBL server的/tftpboot/etherboot-5.0.11目錄下找到rtl8139.lzdsk這個檔案；或是從這裡下載檔案：<http://www.rom-o-matic.org>，以etherboot 5.0.11而言，可以下載"eb-5.0.11-rtl8139.lzdsk"。
- 然後放入磁片到軟碟機，
 - <步驟4b>-若是在Linux下，執行"cat eb-5.0.11-rtl8139.lzdsk > /dev/fd0"
 - <步驟4b>-若是在MS windows下，您要用[rawrite.exe](#)或是"RawWrite for windows"(<http://uranus.it.swin.edu.au/~jn/linux/>)來寫入此檔案到軟碟片。
 - <步驟4c>-做完的磁片要放在學生電腦的軟碟機中，並在學生電腦的BIOS中設定為軟碟開機。正常的話，過一會兒您應該可以看到學生的電腦已經開機進去了X-window了，所有的帳號與密碼與伺服器上的帳號一樣。不過比較累的是，如果有40台學生電腦，那你就需要做40片開機片。如果您不想做磁片的話，還有其他方式，(1)採用網路卡bootrom的方式，可能要找專家幫忙一下。(2)如果你有硬碟且裡面已經有MS Windows 9x，您又不想做磁片，可以這樣做：您在步驟<4a>下載時，選定"DOS Executable ROM Image (.com)"，以rtl8139螃蟹卡，etherboot 5.0.11而言，可以下載"eb-5.0.11-rtl8139.com"，建議您最好改成短一點的檔案，例如"rtl8139.com"。然後，針對MS Windows 9x寫一個多重開機檔(撰寫的例子請按[這裡](#))，其中有一段就是執行執行rtl8139.com即可。(3)採用光碟開機的方式(見後)。
- 當然也可以自己[下載](#)etherboot-5.0.11.tar.bz2來做的話
參考文件：將etherboot-doc-5.0.11.tar.bz2解開，其中的 doc/text/userman.txt

- a. tar xjf etherboot-5.0.11.tar.bz2
- b. cd src; make (如果是gcc2.96, 會被要求改src/Config, 將gcc改為kgcc)
- c. 產生的lzrom在src/bin32下, 例如src/bin32/3c905c-tpo.lzrom
- d. 要將此放到磁片的話, 在Linux下, 放一片空白的磁片, 執行make bin32/card.fd0, (card.fd0要取代成網路卡的名字, 例如 make bin32/3c90x.fd0), 程式會將檔案copy到磁片
- e. 如果以後對別片網路卡要做開機片的話, 例如用戶端的機器有螃蟹卡, 就用cat bin/boot1a.bin bin32/rtl8139.lzrom > /dev/fd0
- 如果要用光碟片開機的話, 基本步驟是這樣([參考這裡](#)):
 - 1) 將下載或是自己產生的開機檔案寫到軟碟片
cat /down/eb-5.0.11-rtl8139.lzdsk /dev/fd0
 - 2) 從磁片做一個映像檔
dd if=/dev/fd0 of=/down/rtl8139.img
 - 3) 建一個mkisofs要用的暫存目錄
mkdir /tmp/empty
 - 4) cp rtl8139.img /tmp/empty/
 - 5) 建立ISO image:
mkisofs -r -b rtl8139.img -c boot.catalog -o rtl8139.iso /tmp/empty/
 - 6) 將ISO檔燒到CD:
cdrecord -v speed=12 fs=16m dev=0,0,0 driveropts=burnproof -data rtl8139.iso
(dev=0,0,0可能要改, 您可根據"cdrecord -scanbus"而得知)
(driveropts要根據您的燒錄機而定, 或是乾脆不寫也可以, 這麼小的image檔不太容易會出飛盤...)
 - 7) 確定你PC的bios是從CDROM開機, 然後放入光碟, 就可以開機了.

六、DRBL的使用

由於DRBL屬於集中管理的環境, 因此, 透過一些指令, 您可以很方便與快速的管理整個環境, 下一個指令就可以讓全部的電腦使用。詳細的指令列表與說明請參考[這裡](#)。

致謝

感謝國家高速網路與計算中心的莊哲男主任, 對自由軟體的支持; 感謝柯森博士, 高速網路與計算中心開放原始碼計畫的同仁, 輔仁大學[毛慶禎教授](#)教授, 游龍山同學的指教, 以及教育部對電腦教育多元化教學的支持。

參考網址

- <http://drbl.nchc.org.tw/>
- <http://drbl.sf.net/>
- <http://www.study-area.org/>
- <http://etherboot.sourceforge.org/>
- <http://www.rom-o-matic.net/>
- <http://www.ltsp.org/>
- [Diskless HOWTO](#)
- [Diskless-nfs-root HOWTO](#)
- [Diskless-nfs-root-other HOWTO](#)
- [Network-boot-HOWTO](#)
- [NIS HOWTO](#)
- [NFS HOWTO](#)
- [Etherboot User Manual](#)
- <http://disklessworkstations.com/>
- [How to pick a bootrom](#)
- [DIET-PC](#)
- [Diskless Nodes with Gentoo](#)

DRBL for RedHat/Fedora/Mandrake

指令一覽表

[[版權說明](#)] [[作者列表](#)] [[本文](#)]

2004/Sep/14

一、版權說明

本文版權屬於全體作者所有，且以[GNU FDL](#)授權合約發佈。在遵守 GNU FDL 授權合約的情況下，您可以複製、散佈，以及修改本文件。唯請保持作者列表的完整，若您修改過此份文件，也請在作者列表中加入您的大名。

同時請注意本文件沒有任何擔保，若因本文件而產生任何直接或間接的損失，本文作者群均不負任何法律及道義上的責任。

二、作者列表

[Steven Shiau](#) (steven _at_ nchc.org.tw)
 K. L. Huang (c00hk100 _at_ nchc.org.tw)
 H. T. Wang (c00wht00 _at_ nchc.org.tw)

三、指令一覽表

由於DRBL屬於集中管理的環境，因此，透過以下這些指令，您可以很方便與快速的管理整個環境，下一個指令就可以讓全部的電腦使用。

另外還有一些方便您做事的程式也一併列出。

以下所有的指令都存在於DRBL server的/opt/drbl/sbin或是/opt/drbl/bin中。另外，有些程式的選項有時有新增功能，一般您可以直接執行該指令，不下達任何參數就會顯示可以用的參數。

指令	說明
drbl-cp-host	將檔案複製到所有的DRBL客戶端電腦中
drbl-rm-host	移除所有的DRBL客戶端電腦中的某個檔案
drbl-useradd	在DRBL環境中大量建立使用者帳號
drbl-userdel	在DRBL環境中大量移除使用者帳號
drbl-cp-user , drbl-get-user , drbl-rm-user	放置(或是取回/移除)檔案到某個班級(群組)學生的家目錄
drbl-client-switch	切換DRBL客戶端開機的模式
drbl-client-service	設定DRBL客戶端機器的服務(service)
drbl-doit	在DRBL server上，下達指令給所有DRBL用戶端
drbl-ocs	Clonezilla還原系統，同時還原多台電腦

<u>drbl-create-RH-apt-enabled</u>	透過網路來建立一片RedHat, apt-enabled, DRBL ready的mirror archive或是DVD, 可以用此DVD來安裝RedHat與DRBL環境
<u>drbl-all-service</u>	啟動、重新啟動或是停止DRBL Server的服務
<u>drbl-clean-autologin-account</u>	移除自動登入的帳號
<u>drbl-client-root-passwd</u>	設定用戶端電腦的管理者密碼
<u>drbl-login-switch</u>	切換DRBL客戶端機器的圖形介面(X-window)登入模式
<u>drbl-swapfile</u>	設定DRBL客戶端機器的置換檔案產生服務(mkswapfile服務)
<u>drbl-user-env-switch</u>	還原使用者所有的環境設定為預設的初始狀態
<u>drbl-nat</u>	啟動、重新啟動或是停止DRBL server的NAT服務

**DRBL**[什麼是DRBL](#)[DRBL的版本](#)[作者及版權聲明](#)**安裝DRBL**[安裝主機](#)[規畫客戶端](#)**管理DRBL**[管理客戶端樣版](#)[管理客戶端](#)[管理客戶端的檔案](#)[管理使用者](#)[指令一覽表](#)**客製化DRBL客
戶端**[安裝新的核心](#)[縮短開機時間](#)[自動掛載](#)[安裝OpenOffice](#)**附錄**[DRBL原理](#)[DRBL / \(參照\)](#)**DRBL**[列印預覽](#)[群組最近更新](#)

- DRBL 是 Diskless Remote Boot in Linux 的縮寫, 顧名思義, 就是"Linux的遠端無碟開機"的意思
- DRBL 能讓您的電腦不需要安裝 Linux 在硬碟中就可以將電腦開機進入 Linux 環境
- 當然電腦不可能無冤無故就開機進入 Linux, 要讓您的電腦開機進入 Linux, 您需要以下的條件
 - 在您的區域網路中有一台 DRBL 主機, 這台主機會提供遠端開機所需要的服務, 即 DHCP, TFTP, NFS
 - 您的電腦必須具備網路開機的功能, 您可以利用主機版提供的 PXE 功能, 或者是使用 Etherboot 製作磁片或光碟片做為網路開機的媒介
 - 為了效能起見, 好的網路交換器(Switch)也是必需的, 最低規格是 10/100Mbps 的交換器, 當然能夠用 10/100/1000 Mbits 的交換器效果會更好
- 與 [LTSP\(Linux Terminal Server Project\)](#) 不同
 - LTSP 只會使用您的電腦的 KVM(Keyboard, Video, Mouse), DRBL 則是會使用您的電腦中除了硬碟以外的資源
 - 在 LTSP 的架構下, 所有執行的程式都在 LTSP 主機上執行, DRBL 則是使用您的電腦的資源執行, DRBL 主機只做網路開機及檔案主機之用
 - 取己所需, 應地置宜
- 幾個跟 DRBL 類似的計畫
 - Fedora 的 [Stateless Linux](#)
 - ShaoLin? Microsystems 的 [ShaoLin Aptus](#)

From PmWiki

DRBL: Install DRBLServer

- 硬體安裝

- 坊間一般的 PC 就可以囉, 記憶體(RAM)及網路卡的多寡是關鍵
- 如果難以抉擇的話, 取決的標準是跟您想要用 DRBL 開機的電腦差不多同等級就可以囉
- CPU 如果要選擇 Intel 的話, 用 Pentium 會比用 Celeron 來得好
- 您需要決定要使用幾張網路卡來提供 DRBL 服務, 假設您的選擇是 2
 - 提供 DRBL 服務的網路卡同時提供對外網路連線的服務, 此時您需要2張網路卡
 - 提供 DRBL 服務的網路卡不提供對外網路連線的服務, 此時若您需要對外的連線, 您需要3張網路卡

- 軟體安裝

- 安裝 Debian
 - 使用 Debian官方網站上的sarge光碟 安裝
 - 使用 UserLinux? 安裝
 - 使用 中文化的Knoppix [<http://knoppix.tnc.edu.tw/>] (如 KNOPPIX-BV1AL?, B2D)安裝
- 安裝 DRBL 相關檔案
 - 編寫您的 /etc/apt/sources.list 加上
deb <http://opensource.nchc.org.tw/apt/drbl> sarge backport drbl
 - 執行 apt-get install drbl-installer drbl-script
 - 所有安裝的程式都會放在 /opt/drbl 中

- 設定 DRBL 主機

- 安裝 DRBL 主機所需要的服務, 如 DHCP, TFTP, NFS, NIS:

```
# /opt/drbl/sbin/drblsrv --service-only
```

- 安裝 DRBL 客戶端樣版

```
# /opt/drbl/sbin/drblsrv --imageroot-only
```

- 註：您可以直接下 `/opt/drbl/sbin/drblsrv`，這個指令若不加任何參數，預設就是執行上述兩個動作

Retrieved from

<http://drbl.nchc.org.tw/debian/wiki-view/pmwiki-view.php/DRBL/InstallDRBLServer>

頁面最後更新於 2004 年 11 月 23 日, 03:19 下午

From PmWiki

DRBL: Debian-Sarge

- 安裝的過程中注意以下三個地方，就可以將中文 X-window 環境架設好
 1. 選擇安裝語系時選擇"中文(繁體)"
 2. 設定 sources.list 時選擇 http，進入之後選擇 <http://opensource.nchc.org.tw>
 3. 選擇安裝套件時，選擇"桌面環境"



[<http://drbl.nchc.org.tw/debian/wiki-view/pub/images/debian-sarge-1.png>] [<http://drbl.nchc.org.tw/debian/wiki-view/pub/images/debian-sarge-2.png>]



[<http://drbl.nchc.org.tw/debian/wiki-view/pub/images/debian-sarge-4.png>]

- 啟動 X-window 時能將 xcin 啟動，您要下載 [98xfree86-common_chinese](http://drbl.nchc.org.tw/debian/download/others/98xfree86-common_chinese) [http://drbl.nchc.org.tw/debian/download/others/98xfree86-common_chinese] 放在 /etc/X11/Xsession.d 底下
- 為了效率起見，在安裝的過程中將檔案系統由 Ext3 換成 Reiserfs, XFS, JFS 等



[<http://drbl.nchc.org.tw/debian/wiki-view/pub/images/debian-sarge-5.png>] [<http://drbl.nchc.org.tw/debian/wiki-view/pub/images/debian-sarge-6.png>]

- 安裝 hdparm (apt-get install hdparm) 並且將硬碟 DMA 的功能開啟

```
# apt-get install hdparm
# vi /etc/hdparm.conf
-----
dma = on
-----
```

Retrieved from <http://drbl.nchc.org.tw/debian/wiki-view/pmwiki-view.php/DRBL/Debian-Sarge>
頁面最後更新於 2004 年 11 月 16 日，10:23 上午



DRBL

[什麼是DRBL](#)

[DRBL的版本](#)

[作者及版權聲明](#)

安裝DRBL

[安裝主機](#)

[規畫客戶端](#)

管理DRBL

[管理客戶端樣版](#)

[管理客戶端](#)

[管理客戶端的檔案](#)

[管理使用者](#)

[指令一覽表](#)

客製化DRBL客

戶端

[安裝新的核心](#)

[縮短開機時間](#)

[自動掛載](#)

[安裝OpenOffice](#)

附錄

[DRBL原理](#)

[DRBL / \(參照\)](#)

ConfigureDRBLClients

[列印預覽](#)

[群組最近更新](#)

• 情況一

- DRBL 主機有一張網路卡提供對外網路服務,數張網路卡對內提供 DRBL 服務
- DRBL 客戶端使用虛擬 IP
- DRBL 客戶端透過 DRBL 主機提供的 NAT 服務對外連線
- [設定](#)

• 情況二

- DRBL 主機有數張網路卡提供 DRBL 服務
- DRBL 客戶端使用真實 IP 直接對外
- [設定](#)

• 情況三

- DRBL 主機有數張網路卡提供 DRBL 服務, 其中一張亦提供對外網路服務
- DRBL 客戶端使用虛擬 IP
- DRBL 客戶端透過 DRBL 主機提供的 NAT 服務對外連線
- [設定](#)

**DRBL**

[什麼是DRBL](#)
[DRBL的版本](#)
[作者及版權聲明](#)

安裝DRBL

[安裝主機](#)
[規畫客戶端](#)

管理DRBL

[管理客戶端樣版](#)
[管理客戶端](#)
[管理客戶端的檔案](#)
[管理使用者](#)
[指令一覽表](#)

**客製化DRBL客
戶端**

[安裝新的核心](#)
[縮短開機時間](#)
[自動掛載](#)
[安裝OpenOffice](#)

附錄

[DRBL原理](#)

DRBL / (參照)**DRBLClientsCase1**

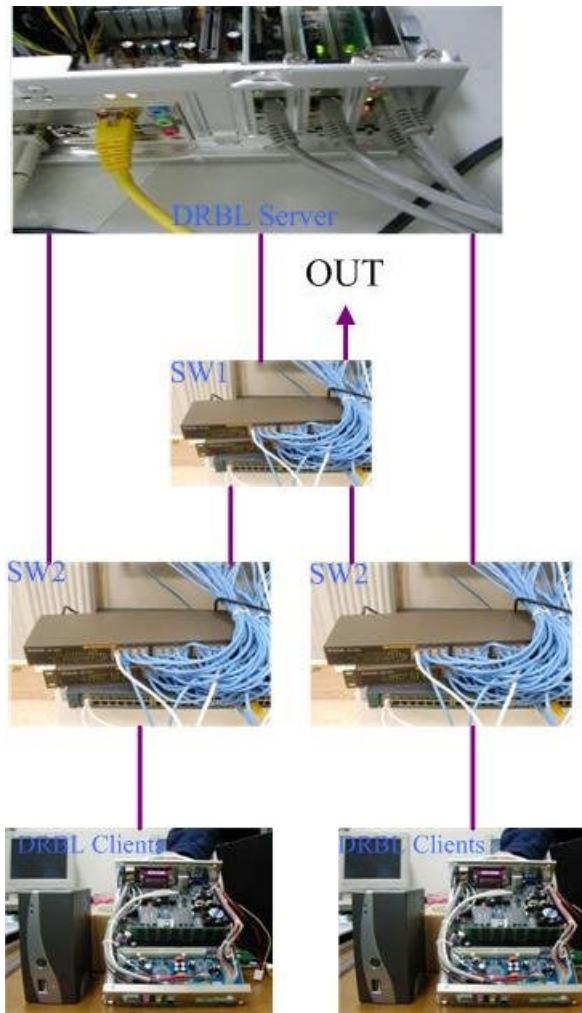
[列印預覽](#)
[群組最近更新](#)

OUT



From PmWiki

DRBL: DRBLClientsCase2



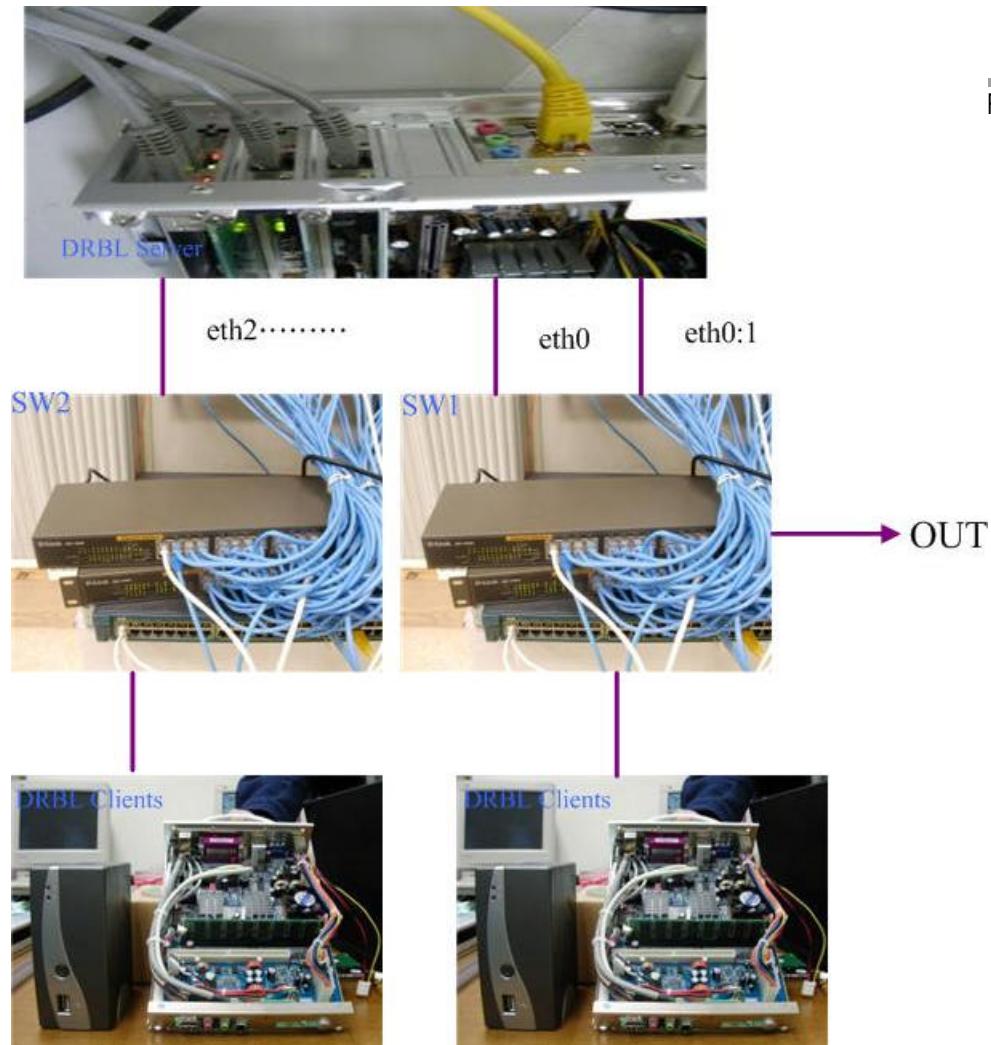
Retrieved from

<http://drbl.nchc.org.tw/debian/wiki-view.php/DRBL/DRBLClientsCase2>

頁面最後更新於 2004 年 11 月 05 日 , 12:51 下午

From PmWiki

DRBL: DRBLClientsCase3



Retrieved from

<http://drbl.nchc.org.tw/debian/wiki-view/pmwiki-view.php/DRBL/DRBLClientsCase3>

頁面最後更新於 2004 年 11 月 05 日, 12:51 下午

Penguinzilla for Debian - Clonezilla的操作及使用

2004/06/07 Blake, Kuo-Lien Huang

[版權說明](#) [作者列表](#) [修改記錄](#) [本文](#)

一、版權說明

本文版權屬於全體作者所有，且以 [GNU FDL](#) 授權合約發佈。在遵守 [GNU FDL](#) 授權合約的情況下，您可以複製、散佈，以及修改本文件。唯請保持作者列表的完整，若您修改過此份文件，也請在作者列表中加入您的大名。

同時請注意本文件沒有任何擔保，若因本文件而產生任何直接或間接的損失，本文作者群均不負任何法律及道義上的責任。

二、作者列表

Blake, Kuo-Lien Huang (c00hk100@nchc.org.tw)

Steven Shiau (jhshiau@nchc.org.tw)

H. T. Wang(c00wht00@nchc.org.tw)

三、Clonezilla的操作及使用

DRBL的客戶端其實不需要硬碟，然而在一個多元化的教學環境下，Windows 還是必須要在各個客戶端上被安裝；用 Ghost 製作 Disk Image 再覆製到每台用戶端是現行最常使用的方法；然而能用來做大量覆製的 Symantec Ghost Corporate Edition 實在蠻貴的，若是使用 Norton Ghost 又必須一台台的做，頗為曠時費日；

硬碟備份的功能，除了商業軟體 Ghost 外，自由軟體上有個著名的計畫 - Partition Image - 提供網路備份的功能，不過由於目前該計劃是用點對點的方式傳送資料 (Symantec Ghost Corporate Edition 則是用 Multicast 的技術，Partition Image 則會在下個穩定版中加上 Multicast 的支援)，故它目前最多只能撐到 15 台機器同時做覆製的動作。另外一個問題是，一定要有linux的作業系統來讓partimage來執行，這個作業系統可能是在光碟上，要在一片軟碟上有 linux以及partimage有點困難，一般來說都要兩片。麻煩的是，如果你有40台學生電腦的話，要準備的光碟與軟碟數目非常多。

透過 Penguinzilla 的分流機制並結合 Partition Image 的 Clonezilla 提供一個能夠支援 40 台以上機器同時覆製的系統，以國家高速網路與計算中心 C教室為例，共有 37 台機器同時進行覆制的動作，Penguinzilla 主機上有四張網路卡，各負責一個 Penguinzilla Subnet (也就是說，每張網卡負責 9 ~ 10機器覆制的動作)，複制一個 5.6 G 的硬碟資料到客戶端，只需要約 50 分鐘的時間

除了網路備份及還原的功能外，Clonezilla 亦提供了 CD 還原的功能，也就是說，使用者能將透過網路備份好的資料燒到光碟，透過該 CD 還原網路不通的機器；

另外，有鑑於 Multicast 能夠降低網路頻寬的需求，Clonezilla 將在不久的將來提供 multicast 的版本請參考[附錄一](#)的說明)

Clonezilla 的操作如下：

Usage:

To start clonezilla:

drbl-ocs [OPTION] {start|startdisk} [OPERATION]

Operations:

save save image from the disk (or hda1) of the client

restore use unicast to restore image to the disk (or hda1) of the client
multicast_restore

use multicast to restore image to the disk (or hda1) of the client

isoimage_restore

create iso images to restore image to the disk (or hda1) of the client
by CDROM

Options for saving:

-z0, --no-compress

don't compress when saving: very fast but very big image file

-z1, --gzip-compress

compress using gzip when saving: fast and small image file (default)

Options for restoring:

-s, --sfdisk-op [on|off|force_on|manual]

create the partition table before restoration start,

force_on: force sfdisk in any case

on (default): use sfdisk to create partition table and stop with any error

off: do not create the partition table, use the one in MBR

manual: create the partition table manually

-r, --resize-partition

resize the partition when restoration finishes,

this will try to fix the problem when small partition image is restored to
a larger partition.

Now support partition with filesystem reiserfs, fat, ext2 and ext3

-g, --grub-install GRUB_PARTITION

install grub in hda with root grub directory in GRUB_PARTITION,

GRUB_PARTITION can be one of /dev/hda1, /dev/hda2...

General options:

-p, --postaction [shutdown|reboot|command]

when cloning finishes, shutdown, reboot (default) or enter command prompt

-w, --wait-time TIME wait for TIME secs before restoring

-c, --confirm wait for confirmation before restoring

-d, --debug enter command mode to debug before restoring

To stop clonezilla:

drbl-ocs stop

實例說明:

備份客戶端的硬碟

- 透過網路備份客戶端的硬碟

首先，您先在 Penguinzilla 主機上下達

```
# drbl-ocs startdisk save
```

接著，將您想要備份的客戶端電腦打開，在螢幕上顯示 "Input the filename to savedisk" 時，回答您要儲存的檔名，接著選擇您要儲存的硬碟；

儲存完畢後，在 Penguinzilla 主機上下達

```
# drbl-ocs stop
```

就大功告成了

儲存的資料放在 /home/partimag 底下，以一個目錄來儲存，目錄中會有 pt.sf, mbr 及各個分割區儲存起來的資料(hda1.000 hda2.000...)

• 透過網路備份客戶端硬碟的第一個分割區

首先，您先在 Penguinzilla 主機上下達

```
# drbl-ocs start save
```

接著，將您想要備份的客戶端電腦打開，在螢幕上顯示 "Input the filename to save" 時，回答您要儲存的檔名，接著選擇您要儲存那個硬碟的第一個分割區；

儲存完畢後，在 Penguinzilla 主機上下達

```
# drbl-ocs stop
```

就大功告成了

儲存的資料放在 /home/partimag 底下，以您所選擇的檔名來儲存
還原客戶端硬碟

• 透過網路還原客戶端的硬碟

首先，您先在 Penguinzilla 主機上下達

```
# drbl-ocs startdisk restore
```

接著會列出所有您已經透過網路備份好的客戶端硬碟資料及備份的時間，您選擇好後，開啟所有的 Penguinzilla 用戶端即可

還原完畢後，在 Penguinzilla 主機上下達

```
# drbl-ocs stop
```

就大功告成了

• 透過網路還原客戶端硬碟的第一個分割區

首先，您先在 Penguinzilla 主機上下達

```
# drbl-ocs start restore
```

接著會列出所有您已經透過網路備份好的客戶端硬碟的第一個分割區資料及備份的時間，您選擇好後，開啟所有的 Penguinzilla 用戶端即可

還原完畢後，在 Penguinzilla 主機上下達

```
# drbl-ocs stop
```

就大功告成了

• 透過網路利用Multicast還原客戶端硬碟

• 透過網路利用Multicast還原客戶端硬碟的第一個分割區

• 製作光碟，以光碟還原客戶端的硬碟

您在 Penguinzilla 主機上下達

```
# drbl-ocs startdisk isoimage
```

接著會列出所有您已經透過網路備份好的客戶端硬碟資料及備份的時間，選擇好之後，就後開始製作光碟 ISO 檔，產生的光碟 ISO 檔會放在您目前的目錄底下，檔名為 clonezilla-[drbl_version]-[image_filename].iso

有了 ISO 檔後，您可以選擇使用 Linux 上的工具(如 Xcdroast, KDE 的 Arson)將 ISO 燒錄至 CD 中，或者是使用 Penguinzilla 提供的 drbl-bootcd 這個工具將 ISO 稍錄進 CD 中

```
# drbl-bootcd --burncd
clonezilla-[drbl_version]-[image_filename].iso
```

然後將燒錄好的 CD 放入您想還原的機器的光碟機中，以 CDROM 開機就會開始還原了

PS: drbl-bootcd 請參考[drbl-bootcd的操作](#)

PS: 您必須注意 ISO 檔的大小是否放得進一片 CD 中，目前 drbl-bootcd 並沒有檢查檔案大小，並且正在研究 DVD 的版本

• 製作光碟，以光碟還原客戶端硬碟的第一個分割區

您在 Penguinzilla 主機上下達

```
# drbl-ocs startdisk isoimage
```

接著會列出所有您已經透過網路備份好的客戶端硬碟的第一個分割區的資料

及備份的時間，您選擇好後，就會開始製作光碟 ISO 檔，產生的光碟 ISO 檔會放在您目前的目錄底下，檔名為
clonezilla-[drbl_version]-[image_filename].iso

有了 ISO 檔後，您可以選擇使用 Linux 上的工具(如 Xcdroast, KDE 的 Arson)將ISO燒錄至CD中，或者是使用 Penguinzilla 提供的 drbl-bootcd 這個工具將 ISO 稍錄進 CD 中

```
# drbl-bootcd --burncd
clonezilla-[drbl_version]-[image_filename].iso
```

然後將燒錄好的 CD 放入您想還原的機器的光碟機中，以 CDROM 開機就會開始還原了

PS: drbl-bootcd 請參考[drbl-bootcd的操作](#) PS: 您必須注意 ISO 檔的大小是否放得進一片 CD 中，目前 drbl-bootcd 並沒有檢查檔案大小，並且正在研究 DVD 的版本

Multicast Clonezilla 是利用筆者發展的三個外掛程式加上 Penguinzilla 及 Partimage 而完成的，由於利用 Multicast 做"備份客戶端硬碟"並沒有意義，因此您可以將 Multicast Clonezilla 視為是 Clonezilla 在"還原客戶端硬碟"時的另一個選項，其實程式確時是這麼寫的，文章特別分開是希望能點出 Multicast 只用在"還原"上，至於使用 Multicast 的效能請參考[附錄一](#)

以下是 Multicast Clonezilla 的操作

還原客戶端的硬碟

- **還原客戶端的硬碟**

首先，您先在 Penguinzilla 主機上下達

```
# drbl-ocs startdisk multicast_restore
```

接著會列出所有您已經透過網路備份好的客戶端硬碟資料及備份的時間，

您選擇好後，接著會詢問您有若干台電腦要用 Multicast 回覆，預設是全部，你輸入您想要的數目後，假設是 n，接著您開啟 n 台 Penguinzilla 用戶端就可以囉 (切記輸入多少台電腦，就只能開啟多少台電腦)

還原完畢後，在 Penguinzilla 主機上下達

```
# drbl-ocs stop
```

就大功告成了

- **還原客戶端硬碟的第一個分割區**

首先，您先在 Penguinzilla 主機上下達

```
# drbl-ocs start multicast_restore
```

接著會列出所有您已經透過網路備份好的客戶端硬碟的第一個分割區資料及備份的時間，接著會詢問您有若干台電腦要用 Multicast 回覆，預設是全部，你輸入您想要的數目後，假設是 n，接著您開啟 n 台 Penguinzilla 用戶端就可以囉（切記輸入多少台電腦，就只能開啟多少台電腦）

還原完畢後，在 Penguinzilla 主機上下達

```
# drbl-ocs stop
```

就大功告成了

除了直接下指令外，您亦可使用 drbl-client-switch 這個程式來啟動 Clonezilla 的相關功能；當然，這是指網路沒問題的情況下；換言之，透過 CD 備份的部份仍舊要使用指令操作；drbl-client-switch 請參考 [drbl-client-switch的操作](#)

附錄一：使用 Multicast 還原有多快？

目前 2004/01/30 的版本

筆者在國家高速電腦與計算中心 C 教室測試，大約 3.6 G 的硬碟資料（壓縮起來約 1.8G），

以 Unicast 的方式回存至 36 台電腦中約要 45 分鐘，

以 Multicast 的方式來回存的話，則只須要 8~9 分鐘，

約 5~6 倍快

在同樣的環境下還原 7.1 G 左右的硬碟資料（壓縮起來是 3.7 G，分成 2G 及 1.7 G 兩個檔案）

以 Unicast 回存大概需要 80~90 分鐘，

以 Multicast 回存則需要 ~30 分鐘

約只有 2~3 倍快

為什麼會有這樣的差異？

這是由於 Partimage 在備份時，若壓縮起來檔案大小超過 2G 的話，會切割成兩個以上的檔案來儲存，筆者在處理第二個檔案時因為要先濾掉不必要的 Header 而必須先解開第二個檔案，濾掉後再重新壓縮後才傳送，因此造成效率大跌的現象，未來會針對這點修正