



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

# 自由軟體集中式管理的電腦教室 與辦公環境之架設

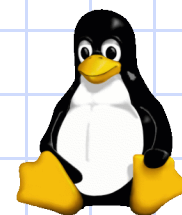
## DRBL

黃國連 蕭志楳

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

NCHC Opensource Taskforce

Aug, 2003



# 研習時間表

- ✓ 09:30 - 10:30 自由軟體集中式管理的電腦教室  
與辦公環境簡介
- ✓ 10:40 - 12:00 Linux 安裝實做
- ✓ 13:00 - 14:30 DRBL 安裝實做(一)
- ✓ 14:40 - 16:30 DRBL 安裝實做(二)

# DRBL (Diskless Remote Boot in Linux)

✓ etherboot + nfs + nis

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

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

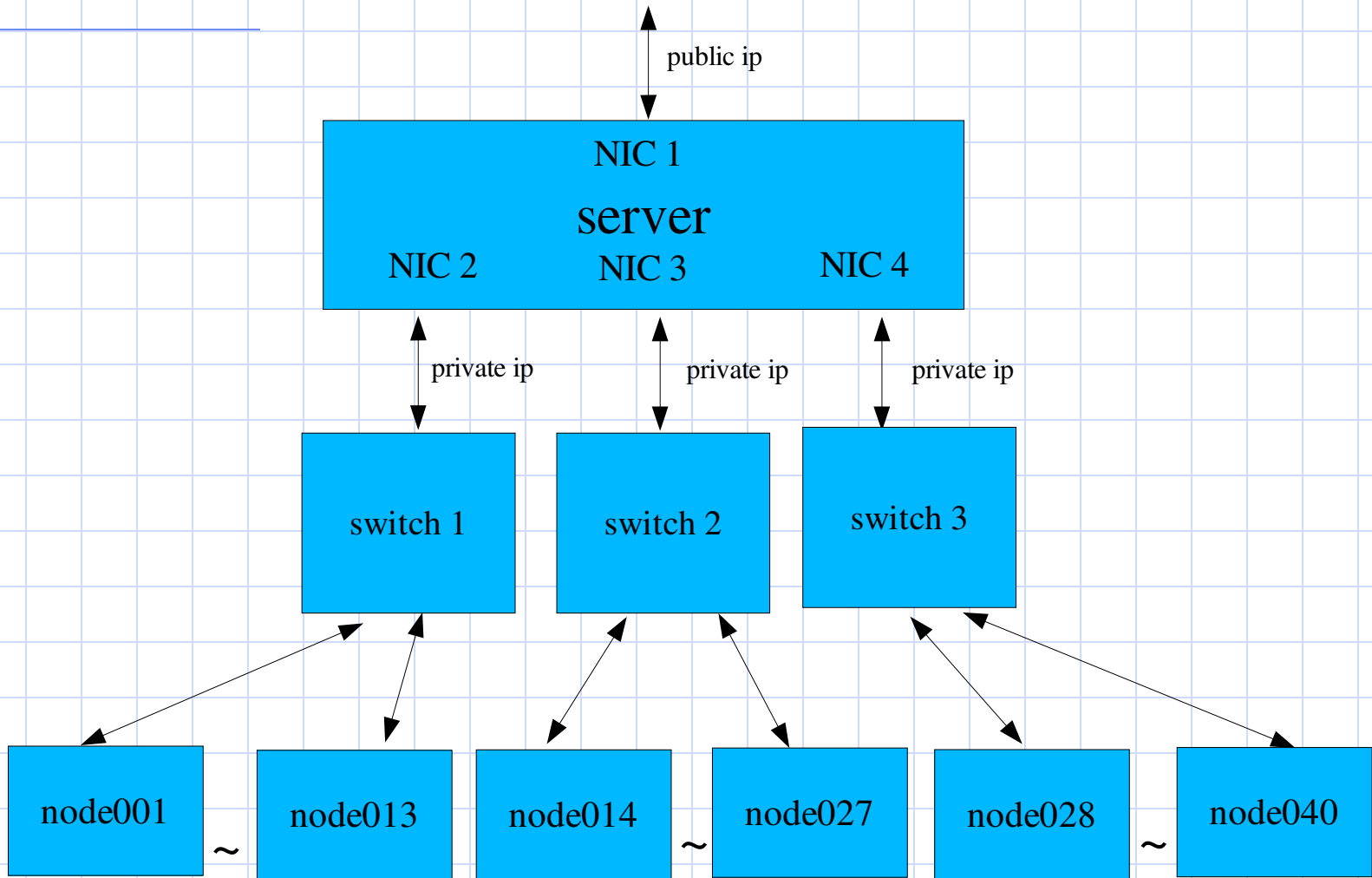
## 2. 簡化管理工作

- 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

# DRBL 示意圖



# LTSP vs. DRBL

## 既有 LTSP，何要 DRBL

- 中央集權 vs. 地方分權
- 因地制宜，取己所需



# GNU – Gnu is Not Unix!



- 1983/9/27
- 教主 :Richard Stallman  
<http://www.stallman.org/>
- Free software manifesto  
<http://www.gnu.org/gnu/manifesto.html>
- Free means freedom!
- Free Software Foundation – FSF
- 軟體應該是人類的共同智能，屬於公共財！

# GNU – Richard Stallman

- 試想，如果有人跟你說：只要你保證不拷貝給其他人使用的話，我就把這些寶貝拷貝給你用。其實這樣的人才是魔鬼；而誘人當魔鬼的，則是賣高價軟體的人 - Stallman
- Stallman: 「我要做出一系列亂棒的自由軟體，好到讓廠家們只要不用他就會倒店的程度。」

# Free ?

- 是自由，不是免費
- Free beer ? No...
- Free speach - By Richard Stallman.
- “Free software is free as limestone, wood and silicon. Those are all elemental substances, freely proudced by nature.... Free software is produced by human nature” - By Doc Searls.
- 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



# Legal Issues

- GPL – General Public License
- LGPL – Lesser General Public License
- 非官方中文翻譯
  - <http://www.gnu.org/licenses/translations.zh.html>

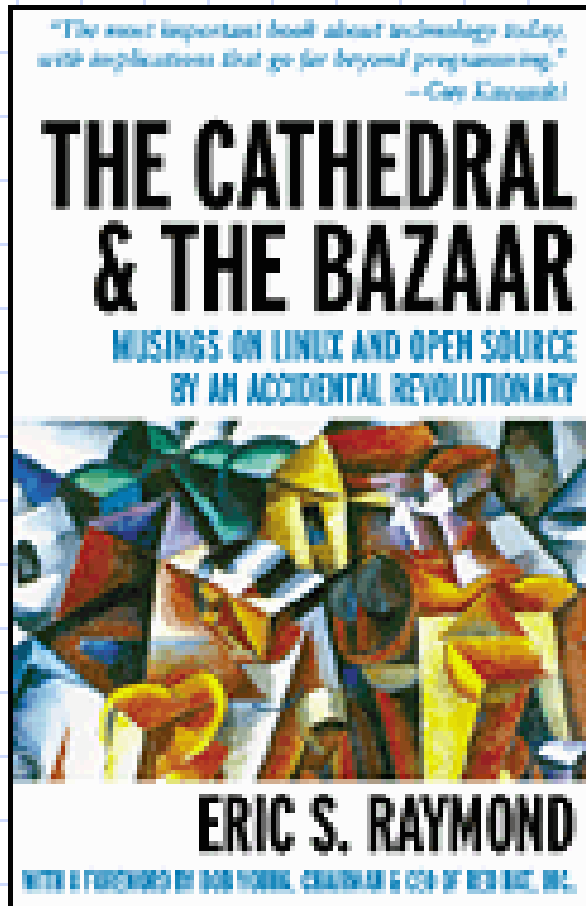
# Opensource

傳教士：Eric S. Raymond



- <http://www.tuxedo.org/~esr/>
- Opensource 一詞的發明人
- The Cathedral & The Bazaar
- The Art of UNIX Programming
- A Brief History of Hackerdom

# The Cathedral & The Bazaar



- Case study
  - Linus Torvalds' Linux
  - Esr's fetchmail
  - Netscape, Mozilla
  - Many many more!
- 把你的使用者視為協同發展人，可以讓你傷最少的腦筋，但做到原始碼的快速改善，程式的除錯有績效。
- 中文翻譯版：

<http://www.linux.org.tw/CLDP/doc/Cathedral-Bazaar.html>

# The Cathedral & The Bazaar

- [格言 1] 好軟體都是起源於程式發展者要解決切身之痛。
- [格言 2] 優秀的程式師知道要寫程式，偉大的程式師知道要改寫（和重覆利用）程式。
- [格言 5] 當你對一個問題不再感興趣時，你最後的責任就是找位能勝任的接棒人。
- [格言 7] 儘早，經常發表新版本，並且傾聽使用者的意見。
- [格言 8] 足夠多的人來看程式，所有的錯誤都變得淺顯 - Linus 定律

# Linux History



**Linus Torvalds**

- Linux Torvalds, Finland
- Just for fun!
- Related to Minix
- Newsgroup flame
- Opensource
- Internet effect

# Linus 名言

- 人類進化演進的過程 - Linus 三定律
  - 為求生存
  - 為求社會地位
  - 為娛樂，Just for fun!
  - Examples: Sex、戰爭、電視、手機、Linux
- Software is like sex, it's better when it's free.
- 全球性的團隊遊戲 (for developer)

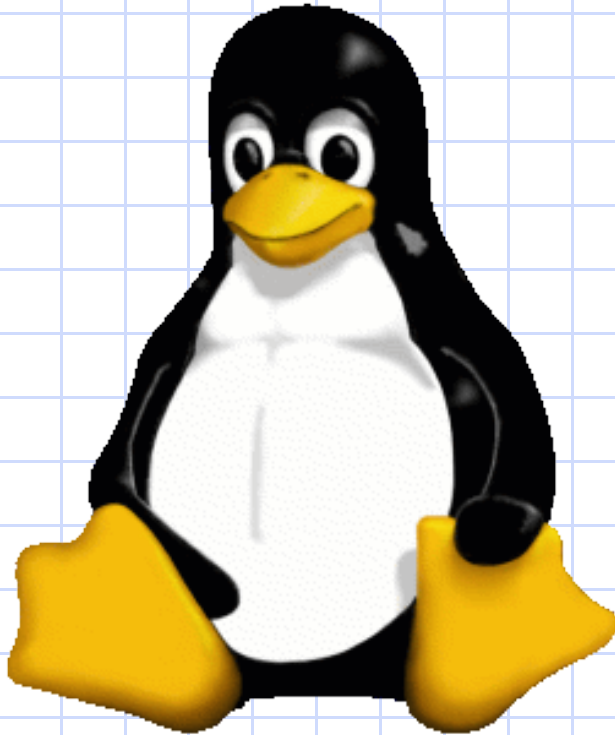
# What's Linux?

- Linux 是一套自由的 32\* 位元多人多工 Unix-like 作業系統，同時相容於 System V 與 BSD 並且符合 POSIX 標準。
- It's GPLed!
- Ported to other platforms: i386, IA64, DEC's Alpha, Sun SPARC, PowerPC, VAX, SGI MIPS etc.

# Linux Features

- Totaly Free!
- Opensource
- Cross platform
- 多人多工
- 具網路功能
- 上千種 GNU 軟體
- 可與其他作業系統並存

# Linux History



- Developers worldwide
- Opensource, thounds of eyeballs
- Community support
- Vendors support
  - IBM
  - Redhat
  - Mandrake

# Linux & distribution

- Linux 是 kernel ！
- A distribution = Linux kernel + software packages
- Linux kernel + 基本的 libc utilities + X Window system
- 最重要的工具集：GNU tools!
- 嚴格來講、叫做 GNU/Linux

# Linux Distributions

- LFS – Linux From Scratch
  - <http://www.linuxfromscratch.org/>
- Slackware
  - <http://www.slackware.org/>
- Redhat
  - <http://www.redhat.com/>
- Mandrake
  - <http://www.mandrake.com/>

# Linux Distributions

- Suse
  - <http://www.suse.com/>
- Debian
  - <http://www.debian.org/>
- Gentoo
  - <http://www.gentoo.org/>

# Linux Distribution

- TurboLinux
- OpenLinux
- UnitedLinux
- Etc

# Debian GNU/Linux



debian

- 非商業化的 distribution
- 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

# 為何國家高速網路與計算中心要推廣 自由軟體

## 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

# 為何國家高速網路與計算中心要推廣 自由軟體

- 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
- 身為政府機構，若有能力卻不做，有違我們的認知

# FOSS-Free Open Source Software

- ✓ 免費只是自由的一個要素，只看到『免費』太膚淺，MS IE 就是一個例子 ... 2003 年 5 月 7 日 MS 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
- ✓ 堅持自由開放原始碼軟體 (FOSS) 的精神
- ✓ 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 ...

# Why DRBL ?

- ✓ It's all about scale...

# DRBL 其他功能

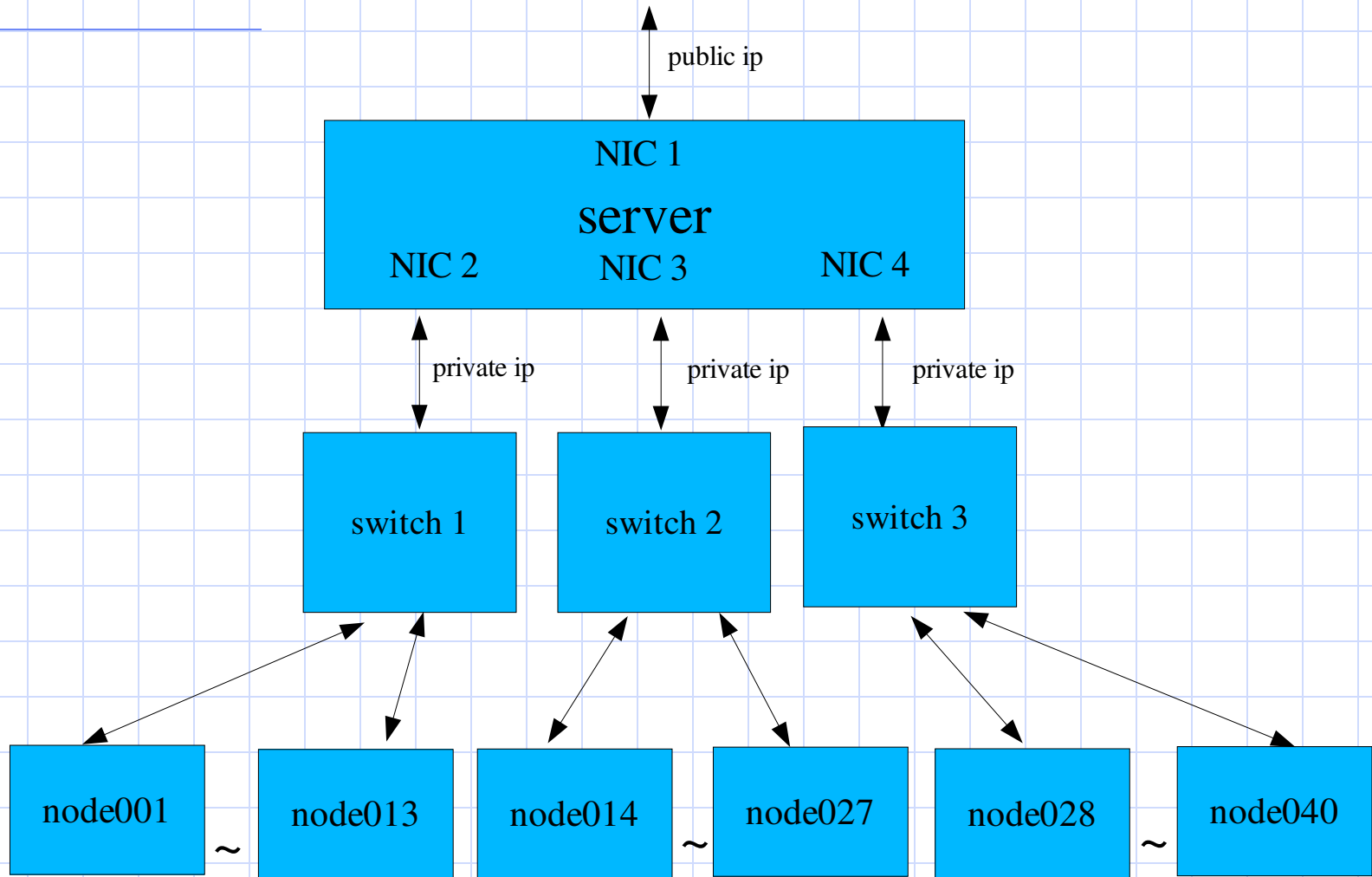
## ✓ OCS (Opensource Clone System)

- 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 MS Windows XP 環境，約 50 分鐘到 1 小時。

# DRBL features

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

# DRBL 示意圖



# 硬體需求

## • 伺服器

- 基本需求: CPU 450MHz 以上為佳, 記憶體 256 MB 以上, fast ethernet 網路卡 (以兩張以上為佳), 硬碟 20GBytes 以上為佳.
- HPC 需求: 永無止境

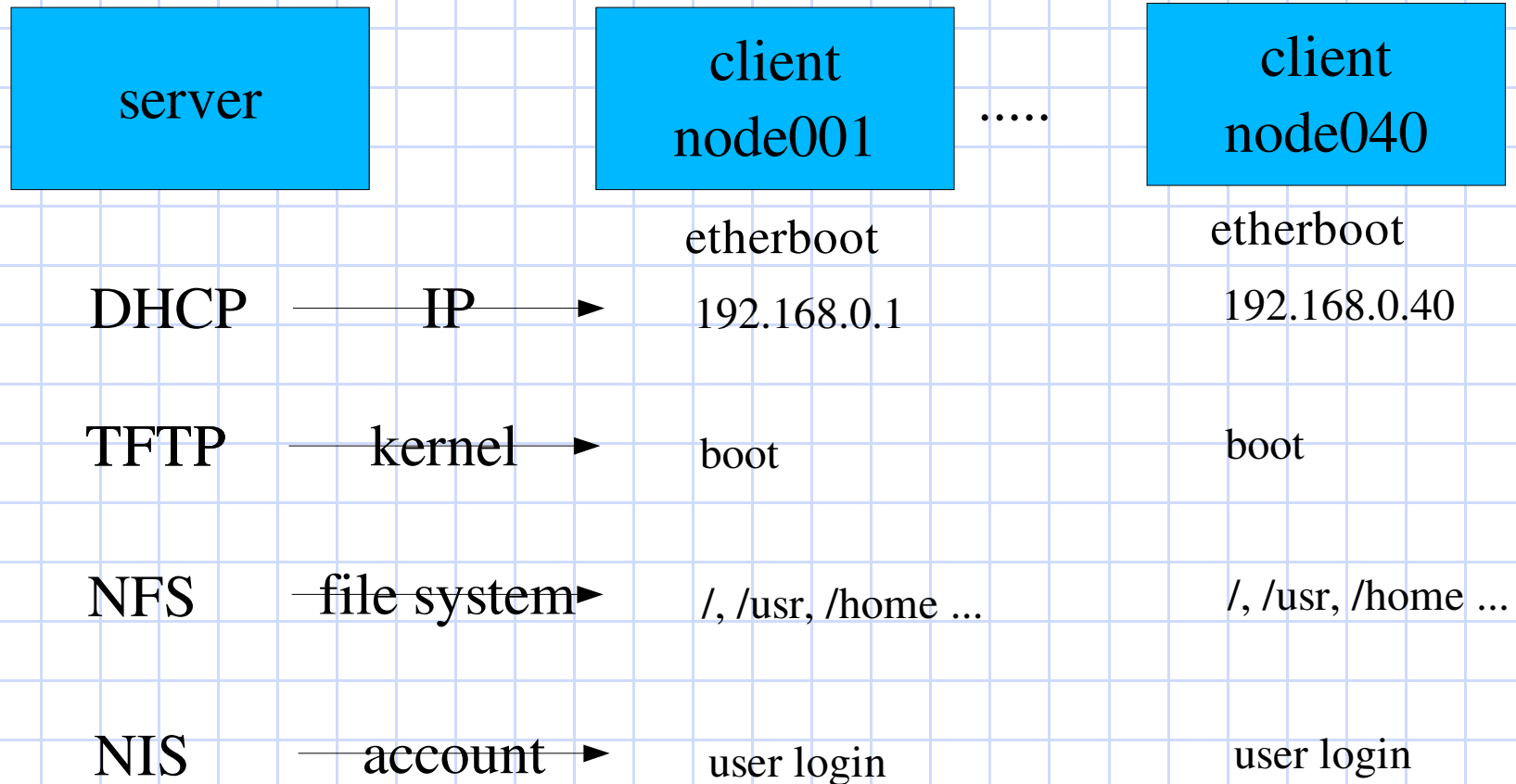
## • 用戶端

- 基本需求: CPU 300 Mhz 以上為佳, 記憶體 128 MB 以上為佳, fast ethernet 網路卡, 無需硬碟, 若網路卡未內建 bootrom, 則需有軟碟機來提供 網路開機的機制。
- HPC 需求: 永無止境

## • 網路設備

- 基本需求: fast ethernet switch, port 數目配合 client machine 的數目, 一般電腦教室 40 台 client machines, 2 台 24 ports switch 即可
- HPC 需求: 永無止境

# DRBL 整體運作示意圖



# 實際安裝

- 參考網址

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

- 摘要

- 1. 安裝 server 上的 service

- dhcp server
- tftp server
- nfs server
- nis server (ypserv)

- 2. 製作 client machine remote boot 所需要的 kernel

- 取得最新的 kernel，選定 etherboot 需要的選項，編譯
- 將所產生的 bzImage 用 mknbi-linux 做 Tag

# 實際安裝 ( 續 )

## - 3. 在 server 上建置 client 的檔案系統

- 在 /tftpboot 下建一個目錄 ( 以下以 node001 為例 ),
- 複製所需的檔案, 包含 dev, etc, lib, bin, sbin 到 /tftpboot/node001 下
- 有些部份可以將 server 的用 NFS 分享給 client, 有些目錄卻是基於安全以及方便管理的考量, 每個 client 自己有一份
- client 的 /dev 採用 devfs, /tmp 採用 tmpfs, 以減少 server 與網路的負載
- 更改每個 node 的設定, 包括 ip 等設定
- 以 redhat 7.3 為例, 每增加一台 client, server 所需額外增加的硬碟空間約是 40MB

## - 4. NCHC 提供程式建置 DRBL 環境

- 在 server Linux 安裝好的狀況下, 大約 20-30 分鐘整個電腦教室就可以完成 DRBL 環境的佈署

# DRBL 推廣的經驗

## 1. 讓 DRBL 的安裝設定很容易

- 過去入門使用者要安裝無碟電腦教室不容易，網路頻寬也不夠
- 必須提供安裝程式整理所有安裝設定的步驟，在使用者回答 10 個問題內完成 DRBL 安裝，要使用者輸入的字眼盡量以數字與 y/n 為主
- 新硬體的加入，硬體偵測及相關設定

## 2. 解決方案設備要便宜，最好不更動現有環境

- Server 採用多張網路卡分流以解決網路頻寬問題，不需昂貴的網路設備
- DRBL 環境不需更改現有電腦教室作業系統與軟體環境

## 3. 協助資訊教師渡過 MS Window -> Linux 的期間，且對 Linux 保持興趣

# DRBL 推廣的經驗 ( 續 )

- postfix, openwebmail 等取代 M\$ window 的 mail server , 網路磁碟機
- samba 做網路分享或是 PDC 主機

## 4. 教學軟體的取代方案要完整

- M\$ office -> Openoffice.org
- 網頁編寫 -> mozilla, Openoffice.org ( 是否足夠? )
- game, multimedia ...

## 5. 提供殺手級的附加功能

- OCS (Opensource Clone System) : DRBL + partimage >> 企業版的 Ghost 。 Clone 36 台 WinXP ( 每台 3.5GB) 約 50 分鐘。人不必在場

## 6. 學生回家作業與練習

- knoppox 可以做為回家練習的工具，但是它只是一個感受 Linux 的 Live CD

# DRBL

## ▣DRBL 的未來工作

- 升級的機制
- 提供一個環境，結合 Live CD 與儲存機制
  - 理想的方式是：DRBL 上課，Live CD 結合儲存機制供個人練習
  - 讓學生真得能將上課的環境帶回家

# 目前使用 DRBL 的學校與單位

- ✓ 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 \*
- ✓ 桃園縣陽明國小
- ✓ 苗栗縣五穀國小
- ✓ ...
- ✓ 參考網址 <http://drbl.nchc.org.tw/sites>

\* Installed by NCHC Opensource Taskforce



DRBL 運用在 NCHC 上課情形

DRBL 運用在新竹市建功國小  
教師自由軟體研習營上課情形



DRBL 運用在輔仁大學自由軟體教學平台研討會情形

# Diskless Remote Boot in Linux for Debian

[\[版權說明\]](#) [\[作者列表\]](#) [\[修改記錄\]](#) [\[說明\]](#) [\[參考文件\]](#) [\[簡體中文版\(GB2312\)\]](#)

Blake, Kuo-Lien Huang

Dec/21/2002

## 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

K. L. Huang (c00hkl00@nchc.gov.tw)  
[Steven Shiau](#) (jhshiau@nchc.gov.tw)  
H. T. Wang(c00wht00@nchc.gov.tw)

## 三、修改記錄

- 2002/12/21 整理之前的文件以完成這份文件
- 2002/12/26 簡體中文版 (iconv -f big5 -t gb2312)

## 四、說明

由2002年八月開始接觸 DRBL 至今，筆者以 Debian 上的 diskless 套件為基礎，在國家高腦速電腦中心訓練教室架設了 DRBL 的教學環境，並且在與 [青草湖社區大學合開的 Linux 課程](#) 中使用這個 DRBL 的教學環境。在課程接近尾聲的現在，筆者希望藉由這份文件整理出 DRBL 的安裝、維護等的方法，降低架設 DRBL 的門檻，並吸引更多的同好加入 DRBL 的發展或是推廣。

筆者將 DRBL 的發展分成三個部份，分別是 DRBL Core, DRBL Admin Tools, 及 DRBL Applications:

DRBL Applications	<a href="#">教育相關應用</a>
	<a href="#">網路版硬碟備份(OCS)</a>
	<a href="#">個人電腦叢集</a>

	嵌入式Linux相關應用	
DRBL Admin Tools	<a href="#">drblpush-desktop</a>	
	<a href="#">drbl-get</a>	
	<a href="#">drbl-useradd</a>	
	<a href="#">drbl-doit</a>	
DRBL Core	<a href="#">Etherboot</a>	Security
	<a href="#">DHCP</a>	
	<a href="#">TFTP</a>	
	NFS	
	硬體偵測	
	NIS	

這份文件以五個部份來介紹 DRBL for Debian，分別是

#### 1. [DRBL 使用手冊](#)

介紹DRBL伺服器安裝與管理DRBL的指令集，主要是整理散落在DRBL無痛安裝，DRBL D.I.Y安裝及DRBL維護與問題排除的文章，讓使用者對DRBL有個清楚的認識；適用於所有使用者

#### 2. [DRBL 無痛安裝](#)

介紹四步安裝法（安裝DRBL伺服器，安裝DRBL客戶端樣版，規畫網路與偵測客戶端網卡位址，產生客戶端）及兩步安裝法（透過 Linux Live Filesystem 與 initrd (initial ram disk) 的作法將安裝 Debian 與 DRBL 結合在一起）；利用 Debian 的套件管理系統的特性，協助使用者在已經架設好 Debian 與 設定好網路的情況下，快速的安裝設定好 DRBL 所需的套件。適用於想要一窺 DRBL 卻不能花太多時間一步一步來的使用者。

#### 3. [DRBL D.I.Y 安裝](#)

以架設 DRBL 教學環境為例，將安裝 DRBL 所需要的步驟與注意事項整理在這篇文章中。適合於想要瞭解 DRBL 安裝與有興趣將 DRBL 應用在不同領域的使用者。

#### 4. [DRBL 維護與問題排除](#)

不管是無痛安裝還是D.I.Y安裝，架設好 DRBL 的環境後的維護是個重大的課題。這篇文章除了提及安裝新的套件或是升級已有的套件的方法外，亦整理了 DRBL 作者群在架設 DRBL 時所遇到的問題與解決方法。若是您有更好的解決方法或是遭遇到了問題，歡迎您 e-mail 至 [c00hk100@nchc.org.tw](mailto:c00hk100@nchc.org.tw)或 [c00jhs00@nchc.org.tw](mailto:c00jhs00@nchc.org.tw)

#### 5. [DRBL CD 下載](#)

2003/07/23 以後的 DRBL CD 的 release 分成兩個方向進行

(1)以 CD 的 ISO 影像檔 release

(2)透過 /opt/drbl/bin/drbl-get install drbl 更新

原則上大版本的更新(如 0.01 版到 0.11 版)，才會採用 (1) (2) 並行，小

版本的更新(如 0.01 到 0.02) 則會只採用 (2) 的方式

## 五、參考文件

- [1] [Diskless client with Debian](#)
- [2] [Debian 無痛起步法](#)
- [3] [Debian 官方網站](#)
- [4] [國家高速電腦中心 OpenSource TaskForce 網站](#)

# DRBL for Debian 使用手冊

[\[版權說明\]](#) [\[作者列表\]](#) [\[修改記錄\]](#) [\[安裝DRBL伺服器\]](#) [\[管理DRBL\]](#)

Blake, Kuo-Lien Huang

Jun/19/2003

## 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


K. L. Huang ([c00hkl00@nchc.gov.tw](mailto:c00hkl00@nchc.gov.tw))  
[Steven Shiau](mailto:jhshiau@nchc.gov.tw) ([jhshiau@nchc.gov.tw](mailto:jhshiau@nchc.gov.tw))  
H. T. Wang([c00wht00@nchc.gov.tw](mailto:c00wht00@nchc.gov.tw))

## 三、修改記錄

- 2003/06/19 第一版
- 2003/07/03 加入安裝步驟圖解說明及使用指令的連結
- 2003/07/18 加入規劃 DRBL 網路部份

## 四、安裝DRBL伺服器

您可以在 <http://drbl.nchc.gov.tw/debian/download> 下載最新的 DRBL 安裝光碟的 ISO 檔，燒成光碟後，用該光碟開機即會進入 linux 的環境，點選左上角

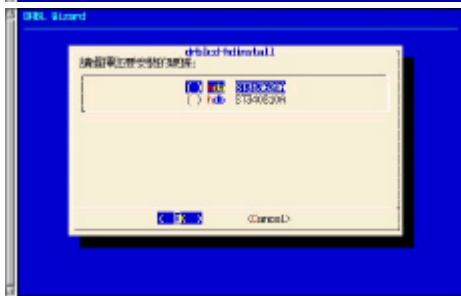
的蒼鷺圖示(  )即可進行安裝；該安裝程式會協助使用者安裝 Debian 及 DRBL 相關的套件，並且協助使用者設定好網路環境，以下是用 auto 模式安裝 DRBL 伺服器的步驟：

安裝畫面(點選圖可放大)



歡迎畫面

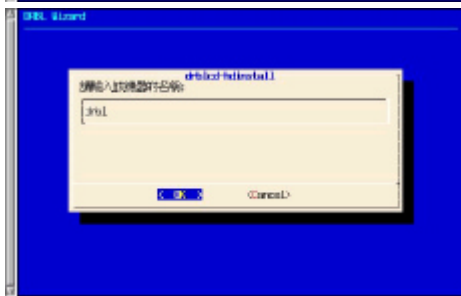
說明



選擇您要安裝的硬碟，建議選擇第一個硬碟，即 hda



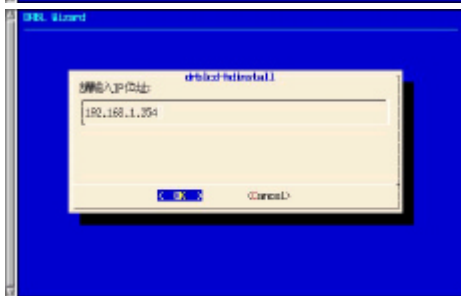
選擇安裝模式；  
若選擇進階(expert)模式，使用者需自行規劃硬碟分割，檔案系統與掛載目錄；  
若選擇自動(auto)模式，則安裝程式會根據目前這個硬碟的容量的30%為 /，35% /var，30% /home 及 5% (or <=2G) 為 swap 的方式切割硬碟，並格式化為 resiserfs 檔案系統



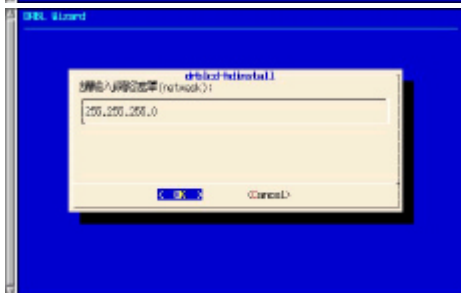
設定主機名稱(FQDN)

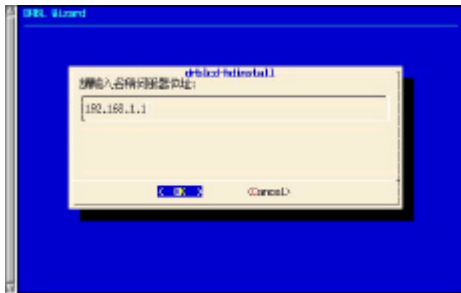
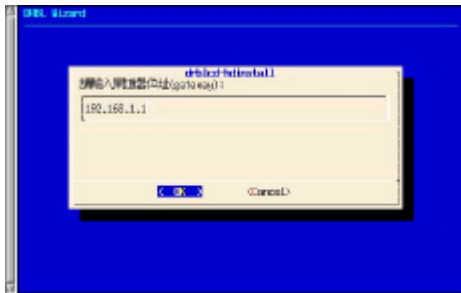
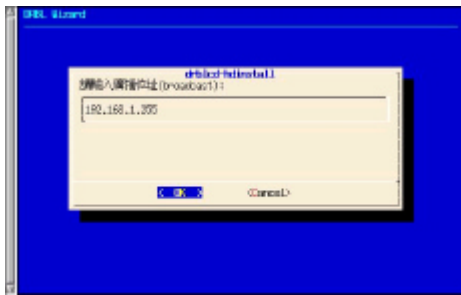


選擇需要設定的網路卡，建議作法是第一張網卡 (eth0)對外，其餘對內



設定TCP/IP網路，依序是 IP 位址，網路遮罩 (netmask)，廣播位址(broadcast) 及閘道器位址(gateway)，其中閘道器位址只有對外的網卡需要設定，其餘對內的網卡則是留空白即可





設定名稱伺服器



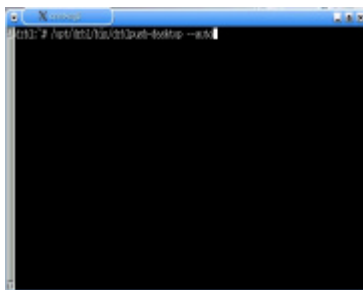
結束畫面，若有任何問題，請與我們聯絡  
([c00hkl00@nchc.org.tw](mailto:c00hkl00@nchc.org.tw) or  
[c00jhs00@nchc.org.tw](mailto:c00jhs00@nchc.org.tw))

安裝完成後，取出光碟重新開機，DRBL伺服器就安裝完成了

接下來，您所需要做的是用 `/opt/drbl/bin/drblpush-desktop` 來規劃您的 DRBL 網路

安裝畫面(點選圖片可放大)

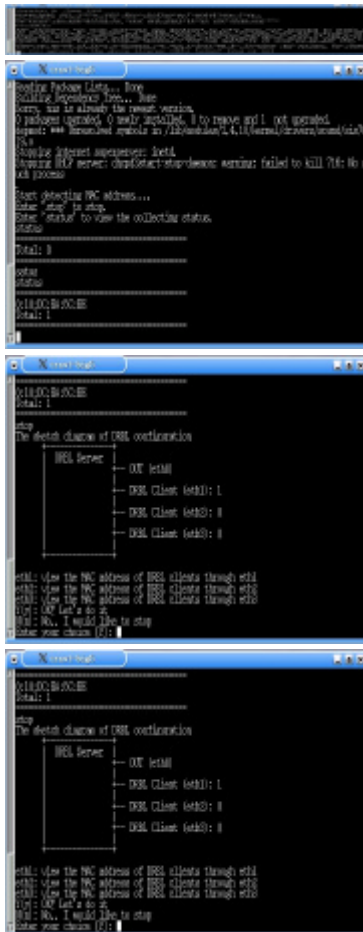
說明



執行 `/opt/drbl/bin/drblpush-desktop --auto`  
該程式會協助您從網路上抓取客戶端網卡的 MAC Address，並且自動規畫 DRBL 的設定，若您不滿意這個設定，則可利用 `/opt/drbl/bin/drblpush-desktop` 手動規畫（沒有 `--auto` 則是手動一步一步規劃，當然，該程式也會幫使用者抓取客戶端網卡的 MAC Address）



GPL宣告  
您可以利用"空白鍵"往下頁捲，或是按下"q"跳過，看過 GPL 後，您須選擇您會遵守 GPL 的宣告才能繼續安裝（即回答 yes）



開始偵測目前網路上的客戶端 MAC Address，並且根據您的網路設定幫您規劃 DRBL

此時您需要將客戶端的電腦逐一打開，並在主機端輸入 "status" 瞭解目前偵測的情況，若確定都已經偵測到(您可以根據目前已偵測到的網卡個數判斷)，則輸入 "stop" 跳出

根據偵測到的客戶端網卡 MAC Address 設定 DRBL 該程式會協助您平均分配這些抓到的網路卡 MAC Address，您可以輸入網卡的 ID (eg. eth1, eth2, eth3 ...) 得知該程式分配的客戶端的狀況；輸入 "Y" or "y" 則是確定要繼續進行下個步驟；輸入 "N" or "n" 則是結束該程式

感謝您選擇 DRBL Debian Solution，若有任何問題，請 email 給 [c00hkl00@nchc.org.tw](mailto:c00hkl00@nchc.org.tw) 或 [c00jhs00@nchc.org.tw](mailto:c00jhs00@nchc.org.tw)

詳細安裝過程請參考[DRBL無痛起步法](#)及[DRBL D.I.Y安裝](#)

## 五、管理DRBL

若是透過 DRBL 安裝光碟安裝 DRBL，則所有的管理程式都會放在 /opt/drbl 底下，您可以在 <http://drbl.nchc.gov.tw/debian/download> 下載最新的管理程式，或是透過 DRBL 管理程式 drbl-get (/opt/drbl/bin/drbl-get install drbl)下載

- 基礎管理程式

若是透過 DRBL 光碟安裝或是用 drbl-get install drbl 下載，基礎管理程式會放在 /opt/drbl/bin 中；基礎管理程式是用來協助使用者設定加入的用戶端，安裝用戶端所需的軟體等，伺服器與用戶端不需要重新開機

程式名稱	說明
<a href="#">drblpush-desktop</a>	設定 DRBL 客戶端
<a href="#">drbl-get</a>	安裝用戶端所需要的軟體及下載最新版的 DRBL 管理程式 (drbl-get install drbl)
<a href="#">drbl-useradd</a>	新增使用者
<a href="#">drbl-doit</a>	由DRBL伺服器下指令給所有的DRBL用戶端

- 進階管理程式

若是透過 DRBL 光碟安裝或是用 drbl-get install drbl 下載，進階管理程式會放在 /opt/drbl/sbin 中；進階管理程式是架在 DRBL 上所開發的應用，

需要伺服器或是客戶端重新開機以進入新的模式

程式名稱	說明
<a href="#">drbl-ocs</a>	<p>進入 OpenSource Clone System 模式 該模式是用來備份或還原用戶端的硬碟上的資料，支援</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 第一個硬碟的第一個分割區備份與還原</li><li>2. 整個硬碟備份與還原</li></ol>
<a href="#">drbl-cluster</a>	<p>進入 PC Cluster 模式 該模式是用來將用戶端的計算資源以cluster的方式組合起來，以提供給需要大量計算資源的程式做運用，支援</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Central Boot, 搜尋客戶端硬碟空間做為計算需要的 swap</li><li>2. 安裝 Debian 在用戶端上 (即傳統安裝在每台 cluster node 上的建構方式)</li><li>3. SMP 機器的模擬</li><li>4. 計算相關套件的安裝設定 (mpich 1.2.4, openpbs 2.3.16, gm 1.6.3)</li></ol>

# Diskless Remote Boot in Linux (DRBL) for Redhat 9.0

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

修改日期July/7/2003

---

## 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

[蕭志樞](#) (steven@nchc.gov.tw)  
[黃國連](#) (c00hkl00@nchc.gov.tw)  
[王順泰](#) (c00wht00@nchc.gov.tw)

## 三、前言

一些朋友、學校與公司在大量使用Linux機器的時候，遇到一個很大的問題，就是機器的管理與架設，一來人力有限，二來故障除錯太耗時。因此小弟就將往日在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。目前這樣的環境在[高速電腦中心](#)的PC 教室測試過，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[附件一](#))。此外，我們也實際到台北縣新莊[福營國中](#)的電腦教室實際測試，1台P-III 600+768MB的server，供給35台左右的clients，使用情形也相當不錯。有了這兩個經驗之後，小弟可以很有信心的將架設的方式詳細說明，相信可以省卻您不少摸索的時間。

另外，值得一提的是，很多朋友問到，已經有[LTSP](#)了，為何還要為何要再做DRBL?基本上，LTSP是集中使用伺服器上資源，而DRBL採用的是分散式的作法。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。兩者各有所長，您可自由選擇符合自己的需要。

#### 四、Diskless Remote boot in Linux (DRBL) 的安裝

以下作法乃是針對Redhat 9.0,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。基本上筆者將這安裝的方法分成4種,根據執行步驟的數目,分別是N -> 4 -> 2 -> 0

1. [N步安裝法](#),這部分就是一步一步介紹,最詳細,但是也是最繁瑣。從RH9.0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](#)。
2. [4步安裝法](#),簡單的4個步驟,提供新手或是想快速建立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,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. 2步安裝法 (Coming soon, 將會取代4步安裝法)
4. [0步安裝法](#)

#### 致謝

- 感謝國家高速電腦中心的莊哲男主任,對自由軟體的支持;感謝柯森博士,高速電腦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。

#### 參考網址

- <http://opensource.nchc.gov.tw/diskless>
- <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](#)

#### 附件一

##### 高速電腦中心C教室PC的規格

server & client配備如下:

server: (這是臨時湊的,並不是該教室專用的server)

- Celeron 450 MHz (300 超頻的), Ram 512MB.

- o IDE硬碟 20GB. 網路卡兩張, 1張對內, 3Com 3c905B, 1張對外, Realtek 8139。
- o OS: RedHat 7.3/Mandrake 8.2

Client:

- o Intel Pentium III 550 MHz processor with 512KB integrated L2 cache
- o 256MB 100MHz SDRAM
- o Intel 440BX AGP 晶片組主機板
- o Ultra ATA/33 10GB Harddisk
- o 3.5" 1.44MB floppy drive
- o MATROX Millennium G400 16MB SGRAM 顯示卡
- o 10/100 自動切換 Ethernet 網路卡(on board)-Intel EEPro 100
- o IDE 32x CD-ROM
- o 16 bit, SoundBlaster -compliant-Crystal 4235 音效卡(on board)
- o PS2 mouse
- o ViewSonic GT775 17" 螢幕

# Diskless Remote Boot in Linux (DRBL) for Redhat 9 4步安裝法

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

修改日期July/17/2003

## 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

[蕭志槐](#) (steven@nchc.gov.tw)  
[黃國連](#) (c00hkl00@nchc.gov.tw)  
[王順泰](#) (c00wht00@nchc.gov.tw)

## 三、前言

4步安裝法主要是提供給新手安裝，或是沒有時間調整的人使用。很多部分都是用筆者設定好的選項去使用，您能"玩"的地方比較少，不過，安裝後的環境都是一樣的。

## 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

## 五、Diskless Remote boot in Linux (DRBL) 的安裝

以下作法乃是針對Redhat 9, 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。基本上這安裝分兩部分, 第一部份是server的Linux安裝, 第二部分就是remote boot的安裝

### 4步安裝法

#### 第一部份 [Server的Linux安裝](#)

- **<步驟1>**請安裝Redhat 9, 這部分很多文件都有, 請直接參考[Redhat 9的官方安裝手冊](#), 或是[這個](#)

[網址](#)即可(有點舊,不過還是可以參考)。要注意的是,對中小學的訓練教室而言,中文環境是不可或缺的,目前Redhat 9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

- 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。
- 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。
- 為了擴大server的網路流量,您的eth0最好用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](#)。

## 第二部份 remote boot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 9 安裝檔](#)
- <步驟2b-> 然後解開: "tar xvzf drbl-desktop-current.tgz"
- <步驟2c-> "cd drbl-desktop-YEARMODY", YEARMODY請用"ls -aIF"查一下解開的目錄為何,例如"cd drbl-desktop-20030707"

### 安裝與設定server的dhcp, tftp-server, NFS, NIS服務以及取得所需要的程式

- <步驟2d-> 執行指令"su root",然後root輸入密碼,以便切換成root
- <步驟2e-> 換目錄到您剛剛解開的目錄,然後執行"./drblsrv\_desktop.sh -i"。注意"-i"前面有個空格。執行的例子請按[這裡](#)。
- 注意:由於Redhat 9的update有一個嚴重的[Bug](#),因此在執行<2e>這個步驟的時候,不建議您更新glibc,詳情請見[這裡](#)。

### 在server上建置client的檔案系統

- 規劃您的訓練教室
- 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。

NIC	NIC IP	Clients
+-----+-----+		
DRBL SERVER		
+-- [eth0] public IP +- to WAN		
(ex. 61.216.116.23)		
+-- [eth0:1] 192.168.100.254 +- to clients group 1 [ 10 clients, their IP		

```

|                                     | from 192.168.100.1 - 192.168.100.10
| +-- [eth1] 192.168.101.254 +- to clients group 1 [ 10 clients, their IP
|                                     | from 192.168.101.1 - 192.168.101.10
| +-- [eth2] 192.168.102.254 +- to clients group 2 [ 10 clients, their IP
|                                     | from 192.168.102.1 - 192.168.102.10
| +-- [eth3] 192.168.103.254 +- to clients group 3 [ 10 clients, their IP
|                                     | from 192.168.103.1 - 192.168.103.10
+-----+

```

- **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"./drblcli\_desktop.pl -i"的時候，遇到Do you want to fix the IP address of client connected to eth1 by giving MAC address ? [y/N]，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。要鎖定MAC address，您可以用drblcli\_desktop.pl這個程式來收集MAC address，基本上就是執行./drblcli\_desktop.pl -m，然後依照順序回答即可。執行的例子請見[這裡](#)。

如果您的DRBL server採用4張網路卡分流(這裡所說的4張網路卡分流指的是您有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，您需要N台網路交換器，而且這N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

```
./drblcli_desktop.pl -i
```

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](#)。

製作client端(也就是學生用的機器)的開機片(軟碟片或是光碟片)-這是學生端機器沒有支援網路開機PXE的網路卡，只能用軟碟或是光碟開機時。以etherboot 5.0.7為例

- **<步驟4a->**從這裡下載rom file: <http://www.rom-o-matic.org> 以rtl8139螃蟹卡，etherboot 5.0.7而言，可以下載 "eb-5.0.7-rtl8139.lzdisk"
- 然後放入磁片到軟碟機，
  - **<步驟4b->**若是在Linux下，執行 "cat eb-5.0.7-rtl8139.lzdisk > /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 5.0.7而言，可以下載 "eb-5.0.7-rtl8139.com"，建議您最好改成短一點的檔名，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-5.0.7.tar.bz2來做的話  
參考文件：將etherboot-doc-5.0.7.tar.bz2解開，其中的doc/text/userman.txt
- a. tar xjf etherboot-5.0.7.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-5.0.7-rtl8139.lzdisk /dev/fd0
  - 2) 從磁片做一個映像檔  
dd if=/dev/fd0 /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.

## 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://opensource.nchc.gov.tw/diskless>
- <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](#)

## 附件一

高速網路與計算中心C教室PC的規格(2003年3月以前,之後已更新成Acer的VT-7500G)

server & client配備如下:

server: (這是臨時湊的,並不是該教室專用的server)

- o Celeron 450 MHz (300 超頻的), Ram 512MB.
- o IDE硬碟 20GB. 網路卡兩張, 1張對內, 3Com 3c905B, 1張對外, Realtek 8139。
- o OS: RedHat 7.3/Mandrake 8.2

Client:

- o Intel Pentium III 550 MHz processor with 512KB integrated L2 cache
- o 256MB 100MHz SDRAM
- o Intel 440BX AGP 晶片組主機板
- o Ultra ATA/33 10GB Harddisk
- o 3.5" 1.44MB floppy drive
- o MATROX Millennium G400 16MB SGRAM 顯示卡
- o 10/100 自動切換 Ethernet 網路卡(on board)-Intel EEPro 100
- o IDE 32x CD-ROM
- o 16 bit, SoundBlaster -compliant-Crystal 4235 音效卡(on board)
- o PS2 mouse
- o ViewSonic GT775 17" 螢幕