

自由軟體教學平台

DRBL (Diskless Remote Boot in Linux)

國家高速網路與計算中心·開放原始碼工作小組

- [簡介](#) - 與現有系統共存，安裝1台就等於安裝40台，備份1台就等於備份40台，節省經費與人力
 - [2003/3/24 訓練課程 - 自由軟體集中式管理的電腦教室與辦公環境](#)
 - [RedHat v.s. Debian](#)
 - [DRBL For Debian](#)
 - [DRBL For Redhat](#)
 - [DRBL使用學校與單位](#)
 - [加入DRBL郵件討論區](#)
-

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\(GB2312\)\]](#)

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

由今年(2002)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。

也許會有人好奇為何要在 [DRBL for RedHat](#) 之外再發展出 DRBL for Debian 這個問題，除了 Debian 上有現成的 diskless 套件外，更重要的原因是 Debian 的套件管理系統；Debian 的套件能夠透過網路直接抓下來解開安裝，並且會自動解決套件間的相關性，換句話說，會自動下載其它與此套件有相關聯的套件來安裝，以及將系統中已有但是與該套件相衝突的套件移除並以相容的套件取代。另外一提的是，套件間嚴謹的相關聯性定義使得簽一髮動全身的情況不容易發生，因此在套件的管理上非常的容易，這也使得 [DRBL 無痛安裝](#) 的想法能夠實現。

這份文件以三個部份來介紹 DRBL for Debian，分別是

1. 一步安裝法與零步安裝法
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

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

無痛安裝

[\[版權說明\]](#) [\[作者列表\]](#) [\[修改記錄\]](#) [\[前言\]](#) [\[安裝\]](#)

Dec/22/2002

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

Blake, Kuo-Lien Huang (c00hkl00@nchc.gov.tw)

[Steven Shiau](#) (jhshiau@nchc.gov.tw)

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

三、修改記錄

2002/12/22 整理 2002/12/17 所撰寫的文件，將下載檔案與安裝步驟補齊。

2002/12/26 簡體中文版 (iconv -f big5 -t gb2312)

2003/02/12 統一 DRBL 自由軟體教學平台的名稱為 xxxx-desktop

2003/03/12 新版本 drblpush-desktop 完成，該版本加入 mkinitrd-net，使得使用者可以不去管 DRBL 客戶端 的網卡為何；另外一方面，該版本會記住上次使用者已經抓到的 MAC address，使用者可以在保留原有的設定的情況下，加入新的 機器

2003/03/12 DRBL CD，整合 Debian、DRBL 伺服器與 DRBL 客戶端樣版的安裝

四、前言

在閱讀這份文件前，讀者需要瞭解 DRBL 所需要的三個元件：

- 伺服器 (Server)
提供 DHCP、TFTP、NFS 服務的主機，客戶端透過 DHCP 取得 IP 位址並透過 TFTP 取得開機所需要的 nbi 檔，並在開機過程中以 NFS 掛載客戶端樣版 (Client Template) 與客戶端 (Client) 所需可讀寫的目錄
- 客戶端 (Client)
提供客戶端 (Client) 可讀寫的目錄與該客戶端 (Client) 所擁有的設定檔 (/etc 底下所有的檔案)
- 客戶端樣版 (Client Template)
提供開機過程所需要的檔案，並在開機的過程中將用戶端 (Client) 所需可讀寫的目錄 (如/etc、/home) 掛載 (mount) 起來；另外，由於該樣版 (Template) 是個基本的 Debian 環境，所以可以透過 chroot 這個指令將工作目錄移至該樣版 (Template) 中，以安裝 DRBL 客戶端 (Client) 所需要的套件。客戶端樣版可透過 Debian 套件管理系統的 debootstrap 指令產生。

其中客戶端與客戶端樣版間的關係是，客戶端提供的是各客戶端必須不同 (或是可更改) 的檔案，通常是 /etc 底下的設定檔；客戶端樣版則是各客戶端相同 (或是不須更改) 的檔

案，通常是 /bin /sbin /lib 等底下執行檔或是函式庫。

五、安裝

[[四步安裝法](#)]

[[兩步安裝法](#)]

(一)四步安裝法：

1. 安裝Debian並設定好您的網路

安裝 Debian 的方式分為兩種：第一種是透過 CD，另外一種則是透過網路。透過安裝光碟的方式安裝，您必須到 [debian_on_cd/http_ftp](#) 中下載 CD 映像檔 (ISO Image)，並將之燒錄成光碟；完整的安裝光碟共有 8 片，您只需要有第一片就可以安裝好一個基本的系統；

除了以上兩種作法外，最簡單的方法就是用 [Knoppix](#) 所出的 Live Linux FileSystem on CD 直接進行安裝，缺點是它會將一千多個套件整個裝在您的電腦中，所以您必需要切出一個大於 2.5G 的硬碟分割區將之掛載在 / 底下，比較沒有彈性，但是這是想要快速體驗及安裝 Debian 在您的系統中最快的方法；以下簡單介紹用 Knoppix 安裝的方法 ([參考資料](#))

- * 用 Knoppix CD 開機，
- * 開啟一個 konsole 並在 konsole 中執行 /usr/local/bin/knx-hdinstall
- * 接著會詢問您要如何分割您的硬碟，此時要注意一定要切一個大於 2.5G 的分割區 並將之掛載在 / 中，
- * 安裝好後設定您的網路，
- * 設定 root 密碼

若是您已經稍微瞭解 Debian 的話，筆者則是建議使用透過網路來安裝；網路安裝的方式是透過 軟碟或是光碟安裝好一個基本的系統後，再透過網路安裝其它的套件，這也就是 Debian 由小安裝到大的安裝哲學淋漓盡致的表現，且透過網路安裝能夠安裝起目前最新 (換言之，是目前最安全最穩定的版本) 的套件；若要透過網路安裝，您需要連到 [debian_on_cd/net_install](#) 中下載 CD (軟碟) 映像檔，製成可開機光碟 (軟碟)，筆者偏愛使用 [XFS netinst image with basedebs \(bootbf2.4-xfs_with_basebeds.iso\)](#) 的 CD 映像檔，製作成光碟後安裝基本的 Debian 系統，再透過網路安裝其它套件。

雖然 Debian 並沒有如 RedHat/Mandrake 一樣有個 X-window 界面的圖形安裝 程式，然而 Debian 的安裝並不如想像中的困難；詳細的介紹 Debian 的安裝已經超過這篇文章的範疇，除了 Debian 的官方網站所公布的 [Installation Manual](#) 外 (本站有收錄 [中文版](#))，您可以參考陳漢儀 (moto@chuany.net) 先生的大作 [Debian無痛起步法](#)；筆者自己安裝過程的 [雜記](#)，也收錄在此，供大家參考。

若您在安裝的過程中並沒有抓到網路卡，此時您需要手動設定您的網路；Debian 上設定網路有四個步驟：

- 在 /etc/modules 中填入您的網路卡 modules 名稱

網路卡	模組名稱
RealTek RTL-8139	8139too 或 8139cp
EtherExpressPro/100	eeepro 或 eeepro100
Daicom DM910x/DM980x	davicom
Sis900/7016	sis900
VIA Rhine	viarhine
3Com 3C590/3C900	3c59x
National Semiconductor DP8381x	natsemi
DECchip Tulip	tulip
AMD PCnet32	pcnet32

- 編寫 /etc/network/interfaces (您亦可使用 [netcardconfig](#) 協助您編寫這個檔案)

```
auto eth0
iface eth0 inet static
    address [Your_IP_Address]
    netmask 255.255.255.0
    network [Your_Network]
    gateway [Your_Gateway_IP_Address]
```

範例：

```
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.1.1
    netmask 255.255.255.0
    network 192.168.1.0
    gateway 192.168.1.254
```

```
auto eth1
iface eth1 inet static
    address 192.168.2.1
    network 192.168.2.0
    netmask 255.255.255.0
```

注意：eth0 指的是第一張網路卡，若您需要設定多張網路卡，則是由 eth0、eth1、eth2 ... 但是要注意，只有要對外的第一張網卡要設定 gateway

- 編寫 /etc/networks

```
localnet [Your_Network]
```

範例： 假設您有兩張網路卡分別在 192.168.1.0 及 192.168.2.0 這兩個網路上，則要註

```
localnet 192.168.1.0
localnet 192.168.2.0
```

注意：若是您的多張網路卡在不同的網路，您就是多寫幾行 localnet [Your_ethX_Network]

- 編寫 /etc/resolv.conf

```
domain [Your_domain_name]
nameserver [Your_1st_Nameserver]
nameserver [Your_2nd_Nameserver]
```

範例：

```
domain drbl.org
nameserver 140.110.60.1
nameserver 140.110.4.1
```

- 重新載入網路設定

```
# /etc/init.d/networking restart
```

設定好您的網路之後，接下來就是編寫您的 APT mirror 的設定檔 (/etc/apt/sources.list) 用您習慣用的編輯器(Debian 剛安裝好後只有 nano 這個小編輯器，雖然小但是功能齊全)，編寫設定檔內容如下：

```
deb http://opensource.nchc.gov.tw/debian woody main contrib non-free
deb http://opensource.nchc.gov.tw/debian-non-US woody/non-US main contrib non-free
deb http://opensource.nchc.gov.tw/kde/3.1 woody main
```

接著就是用 apt-get update 將資料 sync 過

2. 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
 - 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,
 - 若是在Linux下, 執行 "cat eb-5.0.7-rtl8139.lzdisk > /dev/fd0"
 - 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。
 - 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
 1. tar xjf etherboot-5.0.7.tar.bz2
 2. cd src; make (如果是gcc2.96, 會被要求改src/Config, 將gcc改為kgcc)
 3. 產生的lzrom在src/bin32下, 例如src/bin32/3c905c-tpo.lzrom
 4. 將此放到磁片的話, 在Linux下, 放一片空白的磁片,
 5. 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
 6. 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bios0從CDROM開機, 然後放入光碟, 就可以開機了.
3. 下載 DRBL for Debian 安裝檔

安裝需求	DRBL 伺服器 (Server)	DRBL 客戶端樣版 (Client Template)	DRBL 客戶端 (Client)	所有檔案
自由軟體教學平台	drblsrv-desktop	drblcli-desktop	drblpush-desktop	drbl-desktop.tar.gz
叢集計算平台	N/A	N/A	N/A	N/A

注意:

若是下載 [drbl-desktop.tar.gz](#), 則接下來您需要做的動作是解開這個 tar.gz 的檔案, 妳需要執行以下的指令:

```
# tar xvzf drbl-desktop.tar.gz
```

若是下載 drblsrv-desktop, drblcli-desktop, drblpush-desktop, 則接下來的動作就是將這三個檔案設成可執行檔:

```
# chmod 700 drbl*-desktop
```

4. 安裝 DRBL 伺服器、DRBL 客戶端樣版 (Client Template)、DRBL 客戶端 (Client)

```
# export debian_mirror=http://opensource.nchc.gov.tw/debian
# export drbl_mirror=http://opensource.nchc.gov.tw/drbl
# ./drblsrv-desktop
# ./drblcli-desktop
# ./drblpush-desktop
# chmod a+x 755 drbl_deploy.sh; ./drbl_deploy.sh
```

注意：

drbl_deploy.sh 則是在執行完 drblpush-teach 後產生的出來的；該檔案的目的是協助使用者由 DRBL 客戶端樣版 (Client Template) 中取出各 DRBL 客戶端需要獨立擁有的設定檔案並且設定 DRBL 伺服器 (Server) 的 DHCP、NFS 服務。日後維護 DRBL 亦會使用到這個程式。

(二)兩步安裝法

1. DRBL CD 是整合 Debian 安裝與 DRBL 安裝的 CD, 筆者希望透過 Linux Live Filesystem 的觀念 將 安裝 Debian, 安裝 DRBL 伺服器與安裝 DRBL 客戶端樣版的動作結合在一起；使用這個方法的使用者只需要做兩件事：
 - (1) 取得 CD 並執行安裝程式(您可以在[這裡](#) 下載 ISO 檔燒成光碟)
 - (2) 重新開機並且規劃您的 DRBL 網路

2. 利用該光碟開機，進入 KDE 後開啟一個 konsole，在 konsole 中下達 以下的指令：

```
# /opt/drblcd/drbl-hdinstall
```

該指令會幫您裝好 Debian，DRBL 伺服器(DRBL Server)，DRBL 客戶端樣版(DRBL Client Template)

3. 在 konsole 中下達 /sbin/shutdown -r 的指令重新開機 (記得要取出光碟)，重開機後會進入安裝在硬碟上的 Debian，同樣的進入 KDE 後開啟 konsole (預設 root 不需輸入密碼即可進入) 在 konsole 中下達以下的指令

```
# /opt/drbl/drblpush-desktop
```

該指令會協助您設定 DRBL 客戶端(DRBL Client)。

註：[光碟的製作](#)

DRBL for Debian

D.I.Y 安裝

[\[版權說明\]](#) [\[作者列表\]](#) [\[修改記錄\]](#) [\[前言\]](#) [\[安裝\]](#) [\[下載\]](#)

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 (c00hk100@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 2002/11/27 所撰寫的文件，以教學環境為例介紹 DRBL 的安裝
- 2002/12/26 簡體中文版 (iconv -f big5 -t gb2312)

四、前言

在閱讀這份文件前，讀者需要瞭解 DRBL 所需要的三個元件：

- **伺服器 (Server)**
提供 DHCP、TFTP、NFS 服務的主機，客戶端透過 DHCP 取得 IP 位址並透過 TFTP 取得開機所需要的 nbi 檔，並在開機過程中以 NFS 掛載客戶端樣版 (Client Template) 與客戶端 (Client) 所需可讀寫的目錄
- **客戶端 (Client)**
提供客戶端 (Client) 可讀寫的目錄與該客戶端 (Client) 所擁有的設定檔 (/etc 底下所有的檔案)
- **客戶端樣版 (Client Template)**
提供開機過程所需要的檔案，並在開機的過程中將用戶端 (Client) 所需可讀寫的目錄 (如/etc、/home) 掛載 (mount) 起來；另外，由於該樣版 (Template) 是個基本的 Debian 環境，所以可以透過 chroot 這個指令將工作目錄移至該樣版 (Template) 中，以安裝 DRBL 客戶端 (Client) 所需要的套件。客戶端樣版可透過 Debian 套件管理系統的 debootstrap 指令產生。

其中客戶端與客戶端樣版間的關係是，客戶端提供的是各客戶端必須不同 (或是可更改) 的檔案，通常是 /etc 底下的設定檔；客戶端樣版則是各客戶端相同 (或是不須更改) 的檔案，通常是 /bin /sbin /lib 等底下執行檔或是函式庫。

五、DRBL for Debian 安裝 - 以訓練教室為例

安裝 DRBL for Debian 可分成四個步驟：

- [[規劃您的訓練教室](#)]
- [[製作開機軟碟片或是光碟片](#)]
- [[DRBL伺服器 \(Server\) 的安裝](#)]
- [[DRBL客戶端樣版 \(Client Template\) 的安裝](#)]
- [[DRBL客戶端 \(Client\) 的安裝](#)]

1. 規劃您的訓練教室

以國家高速電腦C教室為例：C教室共有40台電腦，為了提高 DRBL 的效率，我們將之分成三個子網路 (subnet)，分別是 192.168.1.0、192.168.2.0、192.168.3.0，DRBL 伺服器 (Server) 有四張網路卡，其中一張對外，另外三張對內，對內的三張網路卡的 IP 分別是 192.168.1.1、192.168.2.1、192.168.3.1；在 DRBL 伺服器上跑的 DHCP、TFTP、NFS 都會在這三個網路卡上提供服務。

```
+-----+
|               +---192.168.1.1-- 13台diskless client
|               |
| DRBL SERVER  +---192.168.2.1-- 13台diskless client
|               |
|               +---192.168.3.1-- 14台diskless client
+-----+
```

此時您需要編輯一個設定檔如下：

```
# General Setup
[general]
nameserver=140.110.60.1,140.110.4.1  DRBL 客戶端 (Client) Name Server 設定
domain=drbl.org                    DRBL 所在的 Domain
nisdomain=drbl                     DRBL 的 NIS Domain
nbi=vmlinuz-rtl3189-nbi            預設的 用來網路開機的 nbi 檔

# Setup for drbl1
[drbl1]
interface=eth1                    第一個 subnet 的設定，您可以依您說明方便設定
network=192.168.1.0                使用的網路卡界面
nfsserver=192.168.1.1              所在的網路
bootserver=192.168.1.1            所用的NFS Server (通常就是該網路卡 IP)
nissERVER=192.168.1.1             若不設定，則視為與nfsserver相同
mac=nchc_c_1.txt                  若不設定，則視為與nfsserver相同
hostname=drbl1-                   客戶端的 MAC Address
                                   加上流水號即為客戶端的名稱，也就是 drbl1-001

# Setup for eth2
[drbl2]
interface=eth2
network=192.168.2.0
nfsserver=192.168.2.1
bootserver=192.168.2.1
nissERVER=192.168.2.1
nbi=vmlinuz-rtl3189-nbi           若是這個 subnet 必須用不同的 nbi，則可以在 nt
mac=nchc_c_2.txt
hostname=drbl2-                   每個 subnet 必須不同以避免重覆
```

```
# Setup for eth3
[eth3]
interface=eth3
network=192.168.3.0
nfsserver=192.168.3.1
bootserver=192.168.3.1
nisserv=192.168.3.1
mac=nchc_c_3.txt
hostname=drbl3-
```

2. 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 5.0.8為例
 - 從這裡下載rom file: <http://www.rom-o-matic.org> 以rtl8139螃蟹卡，etherboot 5.0.8而言，可以下載 "eb-5.0.8-rtl8139.lzdisk"
 - 然後放入磁片到軟碟機，
 - 若是在Linux下，執行 "cat eb-5.0.8-rtl8139.lzdisk > /dev/fd0"
 - 若是在MS windows下，您要用rawwrite.exe或是"RawWrite for windows" (<http://uranus.it.swin.edu.au/~jn/linux/>)來寫入此檔到軟碟片。
 - 當然也可以自己下載etherboot-5.0.8.tar.bz2來做的話
參考文件：將etherboot-doc-5.0.8.tar.bz2解開，其中的 doc/text/userman.txt
 1. tar xjf etherboot-5.0.8.tar.bz2
 2. cd src; make (如果是gcc2.96,會被要求改src/Config,將gcc改為kgcc)
 3. 產生的lzrom在src/bin32下，例如src/bin32/3c905c-tpo.lzrom
 4. 將此放到磁片的話，在Linux下，放一片空白的磁片，
 5. 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
 6. 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-5.0.8-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bios0從CDROM開機,然後放入光碟,就可以開機了.
3. DRBL伺服器(Server)的安裝
 - TFTP


```
# apt-get install tftpd
# vi /etc/inetd.conf

-----
tftp dgram udp wait nobody /usr/sbin/tcpd /usr/sbin/in.tftpd /tftpboot
-----
```

注意：
最後一個參數 /tftpboot 即是用來做網路開機的 nbi 檔所放的位置

◦ DHCP

```
# apt-get install dhcp
# vi /etc/dhcpd.conf
-----
default-lease-time 21600;
max-lease-time 21600;
option subnet-mask 255.255.255.0;
option domain-name "drbl.org";
option domain-name-server "140.110.60.1,140.110.4.1"

subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0
{
    option broadcast-address 192.168.1.255;
    option routers 192.168.1.1;
    host drbl1-001 {
        hardware ethernet 00:50:56:00:00:01; # 網卡的 MAC Address
        fixed address 192.168.1.2; # IP Address
        filename "vmlinuz-rtl8139.nbi"; # 要下載用來開機的 nbi 檔的檔名
    }
    ...
}
subnet 192.168.2.0 netmask 255.255.255.0
{
    ...
}
subnet 192.168.3.0 netmask 255.255.255.0
{
    ...
}
-----
```

注意：

這個檔案是用來描述 dhcp 在收到要求時如何根據 MAC Address 回應 IP 給客戶端，故在描述中要明確的指定是那個 subnet (192.168.1.0) 中的那台機器 (drbl1-001、drbl2-002 ...) 的 MAC Address 與 IP Address 的對應及要下載的 nbi 檔檔名；由於這個設定是很機械化的動作，在第四個步驟中會執行一個 perl script，它根據您在第一個步驟中的設定，將這個檔案產生出來。

◦ NFS

```
# apt-get install nfs
# vi /etc/exports
-----
/var/lib/diskless/default/root 192.168.1.2/var/lib/dpkg(ro
no_root_squash)
/var/lib/diskless/default/192.168.1.2/etc 192.168.1.2(rw no_root_squash)
/var/lib/diskless/default/192.168.1.2/var 192.168.1.2(rw no_root_squash)
/var/lib/diskless/default/192.168.1.2/root 192.168.1.2(rw
no_root_squash)
....
-----
```

注意1：

第一行指定的是要分享 DRBL 客戶端樣版 (Client Template)，第二到第四行則是要分享 DRBL 客戶端 (Client) 可讀寫的目錄

注意2：

由於這個設定檔要描述 DRBL 伺服器 (Server) 要開放分享的目錄，也就是 DRBL 客戶端樣版 (Client Template) 與 DRBL 客戶端 (Client)，因此與接下來的兩個設定息息相關；同樣的，由於這也是很機械化的動作，在第四個步驟中執行的 perl script 會根據您在第一個步驟中的設定，將這個檔案產生出來。

◦ NIS

```
# apt-get install nis
# vi /etc/networks
-----
localnet 192.168.1.0
localnet 192.168.2.0
localnet 192.168.3.0
-----
# vi /etc/default/nis
-----
NISSERVER=master
YPPWDDIR=/etc
YPCHANGEOK=chsh
-----
# cd /var/yp; make
# /usr/lib/yp/ypinit -m
```

4. DRBL 客戶端樣版 (Client Template) 的安裝

◦ 樣版 (Template) 的製作

以 root 身份登入並在 /root 目錄中下以下的指令

```
# apt-get install diskless
# apt-get install diskless-image-simple -y
# mkdir /tmp/woody
#
diskless-createbasetgz /tmp/woody woody http://opensource.nchc.gov.tw/debian
# cp /var/cache/apt/diskless-image-simple*.deb .
# diskless-newimage /var/lib/diskless/default/root
```

注意1：

diskless-createbasetgz 這個程式是用 Debian 套件管理程式的 debootstrap 指令至 Debian 的 mirror site (<http://opensource.nchc.gov.tw/debian> 是國家高速電腦中的 Debian mirror site) 抓取安裝一個基本的 Debian 所需要的套件，並將之壓起來成為 /root/base.tgz。

您可以在[這裡](#)下載筆者已經做好的base.tgz

注意2：

diskless-newimage 會將 base.tgz 解開至 /var/lib/diskless/default/root 中，並用 chroot 的方式將 /root/diskless-image-simple*.deb 安裝至 /var/lib/diskless/default/root，完成之後在 /var/lib/diskless/default/root 即是 DRBL 客戶端樣版的雛形。

◦ 符合客戶端需求的核心與 nbi 檔的製作

以kernel 2.4.18 為例，搭配 Debian 的製作核心的工具 (make-kpkg)

```
# apt-get install kernel-package mknbi # apt-get install
kernel-source-2.4.18
# cd /usr/src
# tar xvjf kernel-source-2.4.18.tar.bz2
# cd /usr/src/kernel-source-2.4.18
# make menuconfig
```

注意:

(1)DRBL客戶端 (Client) 所需的驅動程式, 如硬碟, 網路卡等, 都必須編譯進核心, ↵

(2)網路開機:

```
in Networking options: check
[*] IP: kernel level autoconfiguration
[*] IP: DHCP support
[*] IP: BOOTP support
[ ] IP: RARP support <--- not needed
in File systems --> Network File Systems --->, check
<*> NFS file system support
[*] Provide NFSv3 client support
[*] Root file system on NFS
```

(3)使用tmpfs

```
in File systems --->
[*] Virtual memory file system support (former shm fs)
```

(4)使用devfs,

```
in Code maturity level options --->
[*] Prompt for development and/or incomplete code/drivers
in File systems --->
[*] /dev file system support (EXPERIMENTAL)
[*] Automatically mount at boot
```

```
# make dep; make-kpkg clean; make-kpkg --revision=diskless.rtl8139.1.0
kernel_image
# cd /usr/src
```

以上是端利用 Debian 製作核心的工具 (make-kpkg) 將編譯好的核心用 deb 包裝起來, 這使得核心的安裝與升級能如同其它套件一樣方便。

筆者已經試事先製作好幾個常見的網路卡的 kernel image 套件, 您可以直接下載:

網路卡	核心
RealTek RTL-8139	kernel-image-2.4.18_diskless.rtl8139.1.0_i386.deb
EtherExpressPro/100	kernel-image-2.4.18_diskless.eepro100.1.0_i386.deb
Daicom DM910x/DM980x	kernel-image-2.4.18_diskless.davicom.1.0_i386.deb
Sis900/7016	kernel-image-2.4.18_diskless.sis.1.0_i386.deb
VIA Rhine	kernel-image-2.4.18_diskless.viarhine.1.0_i386.deb
3Com 3C590/3C900	kernel-image-2.4.18_diskless.3com.1.0_i386.deb
National Semiconductor DP8381x	kernel-image-2.4.18_diskless.natsemi.1.0_i386.deb
DECchip Tulip	kernel-image-2.4.18_diskless.tulip.1.0_i386.deb
AMD PCnet32	kernel-image-2.4.18_diskless.pcnet32.1.0_i386.deb
包含以上所有的網路卡	kernel-image-2.4.18_diskless.all.1.0_i386.deb

```
# dpkg --root /var/lib/diskless/default/root -i
kernel-image-2.4.18_diskless.rtl8139.1.0_i386.deb
```

```
# mknbi-linux --output=/tftp/vmlinuz-rtl8139.nbi -ip=rom
/var/lib/diskless/default/root/boot/vmlinuz-2.4.18
```

- 安裝 devfs 至樣版中

```
# cp /etc/apt/sources.list /var/lib/diskless/default/root/etc/apt
# chroot /var/lib/diskless/default/root
# apt-get update
# apt-get install devfsd
# vi /etc/default/devfsd
```

```
-----
MOUNT=yes
-----
```

```
# exit (離開chroot)
```

注意：

其實樣版本身就是個完整的 Debian 系統，故您在 chroot 之後就能以 Debian 的安裝套件方式來安裝你所需要的套件。devfs 是一個新的檔案系統，除了核心要支援外，尚需要一個 daemon 來接受需求，根據需求動態的產生 /dev 底下的檔案；以這個方法使得 DRBL 伺服器上的 NFS 服務不需要將 /dev 目錄也分享出來，用 DRBL 客戶端的記憶體來換取網路頻寬的方式。

- 安裝 nis 至樣版中

由於 nis 在安裝的過程中會去 /proc 底下及 /etc 底下找幾個檔案，確定正常無虞後才進行安裝；所以在安裝前要先做一些設定才能進行安裝。

```
# mount -t proc proc /var/lib/diskless/default/root/proc
# cp /etc/apt/sources.list /var/lib/diskless/default/root/etc/apt
# chroot /var/lib/diskless/default/root
# vi /etc/defaultdomain
```

```
-----
drbl
-----
```

注意：

該設定檔是設定您的 NIS Domainname，筆者設定為 drbl

```
# vi /etc/networks
```

```
-----
localnet 192.168.2.0
-----
```

注意：

該設定檔是設定您所在的子網路，筆者以在規劃時的第一個子網路（192.168.1.0）為例，其它兩個子網路以此類推即可。

```
# apt-get install nis # exit (離開 chroot)
```

- 安裝應用軟體至樣版中

方法如同安裝 devfs 至樣版中，以 chroot 將工作目錄移到樣版（/var/lib/diskless/default/root）中，然後以 Debian 安裝套件的方式安裝您所需要的套件。以教學環境的架設需求來看，筆者在樣版中裝了 KDE、中文相見關套件、Mozilla、Open Office、xpdf。

另外，由於 DRBL 客戶端（Client）的顯示卡可能與 DRBL 伺服器（Server）上的不同，筆者仿造 [LTSP](#) 的作法，讓 DRBL 客戶端（Client）在啟動 X-window 之前偵測其顯示卡的晶片，動態的設定好 X-Window 的設定。您可在 [這裡](#) 找到 setupx.tar.gz。

chroot 至樣版中

```
# cp /etc/apt/sources.list /var/lib/diskless/default/root/etc/apt
```

```

# chroot /var/lib/diskless/default/root
# apt-get update

X-window、KDE、KDM 安裝
# apt-get -y install x-window-system kdm
# apt-get -y install kdelibs4
# apt-get -y install kdebase
# apt-get -y install kdeadmin
# apt-get -y install kdemultimedia
# apt-get -y install kdenetwork
# apt-get -y install kdegraphics
# apt-get -y install kdeutils
# apt-get -y install kdetoys
# apt-get -y install kdepin
# apt-get -y install kdeartwork
# apt-get -y install kdeaddons
# apt-get -y install kde-i18n-zhtw

中文相關套件安裝
# apt-get -y install ttf-arphic-bsmi00lp ttf-arphic-bkai00mp
# apt-get -y install xfonts-intl-chinese
# apt-get -y install x-ttcidfont-conf
# apt-get -y install xcin rxvt-ml
# apt-get -y install locales

常用的 X 應用程式
# apt-get -y install mozilla openoffice.org xpdf

自動偵測客戶端 (Client) 顯示卡以設定 X-window
# cd /; tar xvzf /root/setupx.tar.gz

讓您的 CRXVT 能看到使用中文的設定
# vi /etc/locale.gen
-----
en_US ISO-8859-1
en_TW BIG5
-----
# locale-gen
# vi /etc/X11/Xsession.d/99xfree86-common_start
-----
export LC_ALL="zh_TW.Big5"
export XMODIFIERS="@im=xcin"
exec /usr/bin/xcin &

exec $REALSTARTUP
-----

# exit (離開 chroot)

```

5. DRBL客戶端(Client)的產生

DRBL端客戶端樣版 (Client Template) 安裝完成後，DRBL 客戶端開機過程所需要的檔案及可共享的檔岸都已經有了；這個步驟要做的事是由樣版 (Template) 中取出客戶端 (Client) 擁有讀寫權限的檔案，將之獨立出來；Debian 的 diskless 套件中有個指令 `diskless-newhost` 即是用來做這件事的。使用方法如下所示：

```
# diskless-newhost
```

回答相關的問題後，該指令會將需要獨立出來的檔案複製一份到各個客戶端的目錄底下（預設是/var/lib/diskless/default/\$IP）；

由於在大量複製時該程式的效率不彰及這些動作都是很機械化的動作，因此本文作者群設計了一個 perl script 快速的製作這些 需要獨立出來的檔案，這個程式亦會產生 DRBL 伺服器 (Server) 上 DHCP、NFS 服務所需要的 dhcpd.conf 及 exports 檔。

您可以在[這裡](#)下載 drbl.pl

```
# chmod 755 drbl.pl
```

```
# drbl.pl config
```

```
# drbl_deploy.sh
```

注意：

config 這個檔案即是您在第一個步驟中編寫的檔案，drbl.pl 執行過後會產生 drbl_deploy.sh、dhcpd.conf、exports 及 hosts 等檔案。

每次您在客戶端樣版 (Client Template) 中安裝了新的套件，都必須重新執行 drbl.pl 這個程式。

六、下載檔案一覽

- [base.tgz](#)
- [kernel-image-2.4.18-diskless.\[NIC\]_i386.deb](#)
- [setupx.tar.gz](#)
- [drbl.pl](#)

DRBL for Debian

維護與問題排除

[\[版權說明\]](#) [\[作者列表\]](#) [\[修改記錄\]](#) [\[維護\]](#) [\[問題排除\]](#)

Dec/22/2002

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

- 2002/12/26 簡體中文版 (iconv -f big5 -t gb2312)

四、維護

- 如何在 DRBL 客戶端 (Client) 安裝新的套件？
利用 chroot 指令將工作目錄移到 DRBL 客戶端樣版 (Client Template)，預設的目錄是 /var/lib/diskless/default/root，然後就如同一般在 Debian 中安裝套件的方法一樣，用 apt-get install [套件名稱] 來安裝套件即可。由於有些套件在安裝的過程中會檢查 /proc，所以先用 mount 指令將目前的 proc 掛載到客戶端樣版的 proc 底下會比較保險。整個步驟如下所示：

```
# mount -t proc proc /var/lib/diskless/default/root/proc
# chroot /var/lib/diskless/default/root
# apt-get update
# apt-get install [套件名稱]
# exit
```

DRBL 客戶端樣版 (Client Template) 本身就是可完整的 Debian，所以您可以在其中使用 Debian 套件管理系統如 apt-get、dpkg 等程式。詳細的說

明請參考陳漢儀 (moto@chuany.net) 先生的大作 [Debian無痛起步法](#)。

當然這樣只是安裝好 DRBL 客戶端樣版 (Client Template) 而已，接下來您要做的是要將客戶端樣版 (Client Template) 中必須獨立出來給各 DRBL 客戶端 (Client) 的部份取出來，安裝過程中由 drbl.pl 或是 drblpush-[REQ] 所產生的 drbl_deploy.sh 就是用來做這個工作的，您接下來要做的工作就是執行 drbl_deploy.sh。

```
# ./drbl_deploy.sh
```

- 如何大量產生使用者？

您可以到[這裡](#)下載 drbluseradd 這個程式來協助您大量產生使用者。這個程式的使用方法如下：

```
drbluseradd [prefix] [start] [end]
```

舉例說明，若您想要產生 user001 至 user050 等五十個帳號，這時您只要這樣下指令：

```
# ./drbluseradd user 1 50
```

該程式會幫您產生 user001 至 user050 的帳號，設定這些帳號的密碼為 user001 至 user050，並且重新在 /var/yp 底下 make 及重跑 NIS 服務。

注意：

請記得告訴您的使用者在第一次登入時要下 passwd 更改密碼。

- 如何修改 DRBL 客戶端 (Client) 的 X-window 設定？

您可以 chroot 到 DRBL 客戶端樣版 (Client Template) 中編輯 /etc/init.d/XF86_DEFAULT，該檔案格式如下：

```
-----
X_HORIZSYNC=30-70
Y_VERTREFRESH=50-160
X_MODE_0=1152x864
X_MODE_1=1024x768
X_MODE_2=800x600
-----
```

說明如下表：

參數	說明
X_HORZSYNC	DRBL 用戶端 (Client) 的螢幕水平掃射頻率
X_VERTREFRESH	DRBL 用戶端 (Client) 的螢幕垂直掃射頻率
X_MODE_[n]	X-window 的螢幕大小

修改完後重新執行 drbl_deploy.sh 即可。

注意：

若是只有幾台 DRBL 客戶端 (Client) 較為特別，則只需要至該客戶端的目錄下修改 XF86_DEFAULT 即可。舉例說明：若是 192.168.1.10 這台電腦比較特別則只需要修改

/var/lib/diskless/default/192.168.1.10/etc/init.d/XF86_DEFAULT 即可。

五、問題排除

- DRBL 客戶端 (Client) 開機時找不到 DHCP ?
 - DRBL 客戶端 (Client) 開機時無法下載 nbi 檔 ?
 - DRBL 客戶端 (Client) 開機過程中無法掛載 NFS Root ?
 - DRBL 客戶端 (Client) 無法以其它使用者登入 ?
- 啟動一台 DRBL 客戶端 (Client) , 確認您的 portmap 與 ypbind 是否有成功的跑起來。

首先檢查 lo 這個 loopback device 是否正確的工作 :

```
# /sbin/ifconfig lo
```

若是正確的工作您會在螢幕上看到以下的訊息 :

```
lo          Link encap:Local Loopback
            inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
            UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
            RX packets:8341 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:8341 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:0
            RX bytes:2268247 (2.1 MiB)  TX bytes:2268247 (2.1 MiB)
```

注意 inet address: 127.0.0.1 及 Mask:255.0.0.0

若是沒有正確的工作, 您可以手動將 lo 叫起來

```
# /sbin/ifconfig lo 127.0.0.1
```

```
# /sbin/ifconfig lo up
```

若是下次開機需要能自動啟動 lo 的話, 您需要編輯 /etc/network/interfaces, 在該檔案中加入以下的內容

```
-----
auto lo
iface lo inet loopback
-----
```

接著您要檢查 portmap 是否正確的工作 :

```
# /usr/sbin/rpcinfo -p localhost
```

若是沒有回應, 此您需要重新跑這個服務, 然後再檢查一次 :

```
# /etc/init.d/portmap
```

```
# /usr/sbin/rpcinfo -p localhost
```

最後則是檢查您的 NIS Domain 設定並重跑 ypbind :

```
# nisdomainname # /etc/init.d/nis restart
```

/usr/sbin/rpcinfo -u localhost ypbind nisdomainname 會顯示您目前的 NIS Domain 設定, rpcinfo 指令則會告訴您 ypbind 是否正確運作, 您一該會看到類似的訊息

```
program 100007 version 1 ready and waiting
```

```
program 100007 version 2 ready and waiting
```

若是一切正常確仍然無法正長運作, 同樣的方法在 DRBL 伺服器 (Server)

上檢查過一次，用以確認 DRBL 伺服器上的 ypserv 是否正常運作，最後一步的 rpcinfo 則這樣下指令：

```
# /usr/sbin/rpcinfo -u localhost ypserv
```

若正確運作您應該可以看到類似的訊息：

```
program 100004 version 1 ready and waiting  
program 100004 version 2 ready and waiting
```

Diskless Remote Boot in Linux (DRBL) for Redhat 8.0

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

修改日期Feb/15/2003

[2003年1月28日嘉義縣市網中心「無碟電腦教室安裝設定研習」講義](#)

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

最近遇到一些朋友、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，很多朋友問我，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 8.0,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
2. [4步安裝法](#), 簡單的4個步驟,提供新手或是沒有耐心的人使用
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 8.0 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Feb/27/2003

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 (c00hk100@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. 2003/01/27 4步安裝法首次撰寫
2. 2003/01/29 詳列步驟
3. 2003/01/29 修改"<步驟2a->下載 DRBL for Redhat 8.0 安裝檔"的連結錯誤
4. 2003/01/30 加上Redhat 8.0安裝文件連結
5. 2003/02/11 修改<步驟3a>config.redhat 說明檔案中nbi=vmlinuz-rtl8139-nbi的打字錯誤
6. 2003/02/14 修改<步驟3a>，drblcli_desktop改用交談模式當例子，增加執行的參考例子
7. 2003/02/19 修改<步驟4c>，增加利用MS Windows 9x的多重開機，不用作磁片的方式來啟動Etherboot
8. 2003/02/26 增加測試版本的下載

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

以下作法乃是針對Redhat 8.0,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 8.0，這部分很多文件都有，請直接參考[Redhat 8.0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 8.0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；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。

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 8.0 安裝檔正式版 \(如果你是勇士-下載 DRBL for Redhat 8.0 安裝檔測試版\)](#)

安裝需求	DRBL 伺服器 (Server)	DRBL 客戶端樣版 (Client Template and Client)
自由軟體教學平台	drblsrv_desktop	drblcli_desktop
叢集計算平台	N/A (Soon)	N/A (Soon)

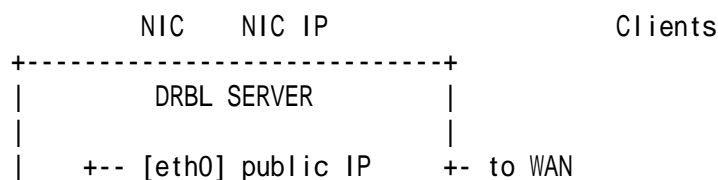
- **<步驟2b->** 然後解開："tar xvzf drbl-desktop.tgz"
- **<步驟2c->** cd drbl-desktop

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"

在server上建置client的檔案系統

- 規劃您的訓練教室
- 以國家高速電腦C教室為例：C教室共有40台電腦，為了提高 DRBL 的效率，我們將之分成三個子網路（subnet），分別是 192.168.1.0、192.168.2.0、192.168.3.0，DRBL 伺服器（Server）有四張網路卡，其中一張對外，另外三張對內，對內的三張網路卡IP分別是 192.168.1.254、192.168.2.254、192.168.3.254；在 DRBL 伺服器上跑的 DHCP、TFTP、NFS 都會在這三個網路卡上提供服務。



```

|          (ex. 61.216.116.23) |
|          |
|  +-- [eth1] 192.168.1.254 +- to clients group 1 [ 13 clients, their IP
|          |                    from 192.168.1.1 - 192.168.1.13]
|  +-- [eth2] 192.168.2.254 +- to clients group 2 [ 13 clients, their IP
|          |                    from 192.168.2.1 - 192.168.2.13]
|  +-- [eth3] 192.168.3.254 +- to clients group 3 [ 14 clients, their IP
|          |                    from 192.168.3.1 - 192.168.3.14]
|-----+

```

- **<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 5.0.8為例

- **<步驟4a->**從這裡下載rom file: <http://www.rom-o-matic.org>以rtl8139螃蟹卡，etherboot 5.0.8而言，可以下載"eb-5.0.8-rtl8139.lzdisk"
- 然後放入磁片到軟碟機，
 - **<步驟4b->**若是在Linux下，執行 "cat eb-5.0.8-rtl8139.lzdisk > /dev/fd0"
 - **<步驟4b->**若是在MS windows下，您要用rawwrite.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 5.0.8而言，可以下載"eb-5.0.8-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-5.0.8.tar.bz2來做的話
參考文件：將etherboot-doc-5.0.8.tar.bz2解開，其中的doc/text/userman.txt
- a. tar xjf etherboot-5.0.8.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-5.0.8-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）

- 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

Diskless Remote Boot in Linux (DRBL) for Redhat 8.0 N步安裝法

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

修改日期Feb/19/2003

[2002年12月10日蘆洲國中「自由軟體無碟桌面安裝設定研習」講義](#)

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

[蕭志楳](#) (steven@nchc.gov.tw)
[黃國運](#) (c00hk100@nchc.gov.tw)
[王順泰](#) (c00wht00@nchc.gov.tw)

三、前言

最近遇到一些朋友、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，很多朋友問我，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。

四、修改紀錄

1. 2002/12/11 更正打字的錯誤
2. 2002/12/14 增列修改紀錄，整理與集中server上面所需安裝的軟體到"Server的Linux安裝"
3. 2002/12/16 增列自行make devfsd的方法
4. 2002/12/17 增列server與client的CPU不同型，在DRBL中要注意的事
5. 2003/01/10 參考文件中增列etherboot User Manual
6. 2003/01/13 參考文件中增列<http://disklessworkstations.com>與"How to pick a bootrom",開機片的製作中增加開機光碟的製作
7. 2003/01/22 更正打字錯誤 "addstudent.sh std ..." -> "addstudent.sh student ...", 以及NISDOMAIN=brbl -> NISDOMAIN=drbl
8. 2003/02/19 增加利用MS Windows 9x的多重開機，不用作磁片的方式來啟動Etherboot

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

以下作法乃是針對Redhat 8.0,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

第一部份 Server的Linux安裝

1. 這部分很多文件都有，請直接參考[這個網址](#)即可(可能有點舊，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 8.0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。
2. 建議您開啟硬碟 DMA 支援，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。
3. 建議您關掉iptables or ipchain 服務("service iptables stop" or " service ipchains stop"，以免困擾。
4. 然後務必記得要安裝devfsd，由於redhat 8.0目前沒有提供devfsd，所以您可以自己從<http://www.atnf.csiro.au/~rgooch/linux/>下載devfsd-vxxx.tar.gz來編譯，編譯的方式："以devfsd-1.3.25為例，a. 確定kernel source 在/usr/src/linux，如果您有2.4.18-14的source，只是link不對，請執行ln -fs /usr/src/li2.4.18-14/ /usr/src/linux"。如果沒有source，請執行"rpm --ivh kernel-source-2.4.18-14.i386.rpm"，b. 然後"rpm build -tb devfsd-v1.3.25.tar.gz"，產生的檔案在"/usr/src/redhat/RPMS/i386/devfsd-1.3.25-1.i386.rpm"，然後執行"rpm --Uvh /usr/src/redhat/RPMS/i386/devfsd-1.3.25-1.i386.rpm"來安裝。這是筆者依照此法，在Redhat 8.0 i386下產生的binary rpm，如果您需要的話，請下載使用。或是用redhat 7.1的檔案(這裡可以下載 ftp://linux.sinica.edu.tw/pub1/redhat/redhat-7.1/en/os/i386/RedHat/RPMS/devfsd-2.4.2-2.i386.rpm)；然後執行"rpm -ivhh devfsd-2.4.2-2.i386.rpm" 來安裝
5. 有一點要注意的，如果您的server機器與client機器是不同型的CPU，建議您務必要做這個步驟，以免client開不了機：
 1. glibc的差異 Redhat在安裝的時候會根據您的機器型態安裝glibc，若您的機器符合686的規格的話，它會安裝glibc-xxxxxx.i686.rpm (以Redhat 8.0為例，是glibc-2.2.93-5.i686.rpm)，要不然就會安裝glibc-xxxxxx.i386.rpm (以Redhat 8.0為例，是glibc-2.2.93-5.i386.rpm)，這時候如果機器不一樣的話，也就是將只能符合在686上安裝好的作業系統檔案移到符合 386規格上的機器上使用，會造成開機到一半要進入init的時候當機的困擾。如果您能開機的話，就下載"ftp://linux.sinica.edu.tw/pub1/redhat/redhat-8.0/en/os/i386/RedHat/RPMS/glibc-2.2.93-5.i386.rpm"，然後用"rpm -Uvh --force glibc-2.2.93-5.i386.rpm"來安裝。如果您是將硬碟拿到別台機器，而無法開機，解決的方式就是拿安裝光碟，開機後進入rescue模式(在提示符號下"linux rescue ")，然後想辦法用網路或是其他方式抓到glibc-2.2.93-5.i386.rpm，然後用類似"rpm -Uvh --force --root=/mnt/sysimage glibc-2.2.93-5.i386.rpm" 來將原來的glibc-2.2.93-5.i686.rpm蓋掉...
 2. openssl也有差異同樣的，如法炮製，下載 ftp://linux.sinica.edu.tw/redhat/redhat-8.0/en/os/i386/RedHat/RPMS/openssl-0.9.6b-29.i386.rpm，然後執行"rpm -Uvh --force openssl-0.9.6b-29.i386.rpm"來將openssl-0.9.6b-29.i686.rpm蓋掉，要不然ssh和X可能不能用。
6. 再來就是建學生的帳號，這裡我們提供一個script [addstudent.sh](#)來大量產生帳號，使用方法如"addstudent.sh name_prefix password start_no end_no"，如果您要產生50個帳號，分別是student001, student002... student050，密碼都是passwdrbl，那麼就使用"addstudent.sh student passwdrbl 1 50"

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。要安裝dhcp server以及tftp server，然後還要製作client machine remote boot所需要的kernel，在server上建置client所需要的檔案系統，製作client端(也就是學生用的機器)的開機片，設定server上的網路(包含對內，對外)。

• 安裝與設定server的dhcp服務

1. 執行 "rpm -ivh dhcp-3.0pl1-9.i386.rpm"
2. 依照下法編輯/etc/dhcpd.conf
 - 為了除錯方便，您最好知道每一台client機器的MAC address，以便除錯時好找。如果client機器多的話，這是個大工程，您需要先記錄每一台client網路卡的MAC address，然後編寫/etc/dhcpd.conf。您可以利用本篇文章後面提到的"[製作client端\(也就是學生用的機器\)的開機片](#)"，拿那片開機磁片到client去開機，然後在client開機的時候就可以看到那一台電腦網路卡的MAC address。這裡提供一個script程式([dhcpd.pl](#))，方便編寫dhcpd.conf。請先把所有的client機器的網路卡MAC address寫成一個檔，例如mac.txt，內容如下：

```
-----
00:10:5A:5C:BB:E3
00:10:5A:5C:BB:A4
00:10:5A:5C:BB:F5
-----
```

先把下載的dhcpd.pl改為可執行:"chmod u+x dhcpd.pl；然後執行"./dhcpd.pl mac.txt node vmlinuz.etherboot drbl"，這幾個參數的意思分別是mac_address.txt client的hostname etherboot_kernel_nbi_name client的nisdomain。(有些參數的意思後面會用到，您可先照用)

這裡我們預設eth0是跑private IP，也就是所有的clients是透過eth0與server連結。eth1是server對外的網路。

執行後會產生兩個檔:dhcpd.conf與hosts，請將dhcpd.conf放在/etc下(cp dhcpd.conf /etc)，然後將hosts append在原來的/etc/hosts (cat hosts >> /etc/hosts)。然後將/etc/sysconfig/dhcpd的"DHCPDARGS=ethx"改為您dhcpd服務所連接的網路卡(例如如果您對內的網路線是接在eth1，就將參數設成 DHCPDARGS=eth1)。

3. 執行"service dhcpd start"來啟動dhcpd

• 安裝與設定server的tftp-server

1. 執行"rpm -ivh tftp-server-0.29-3.i386.rpm;
2. 編輯/etc/xinetd.d/tftp
 - 將其中的"disable = yes"改成 "disable = no"
3. 執行"service xinetd restart"來重新啟動
4. 最好測試一下tftp可不可以用, 測試方法如下:
 - 先確定您有沒有tftp的程式(例如:which tftp), 如果沒有的話, 請執行來"rpm -ivh tftp-0.29-3.i386.rpm"安裝
 - 然後copy個檔案到/tftpboot下, 例如"cp /etc/hosts /tftpboot"
 - cd; tftp localhost
 - get hosts
 - 看是否有成功抓到檔案, 如果沒有的話, 確定一下1-3的步驟。

• 安裝與設定server的NFS服務

- 安裝nfs-server:執行"rpm -ivh nfs-utils-1.0.1-2.i386.rpm"
- 修改/etc/exports,將您要分享給client machine的目錄寫在此,例如:

```
/tftpboot/node001 192.168.0.1(rw,sync,async,no_root_squash)
/usr 192.168.0.1(ro,sync,async,no_root_squash)
/home 192.168.0.1(rw,sync,async,no_root_squash)
```

```
/tftpboot/node002 192.168.0.2(rw,sync,async,no_root_squash)
/usr 192.168.0.2(ro,sync,async,no_root_squash)
/home 192.168.0.2(rw,sync,async,no_root_squash)
...
```

- [這個script](#)可以提供您快速建立, 請執行./exports.pl, 然後產生的檔為exports, 請修改符合您使用, 放到/etc/下。
- 執行"service nfs restart"來重新啟動NFS service
- 另外, 考慮到預設的nfsd數目也許不夠, nfsd的數目可以在/etc/init.d/nfs中更改, redhat default用8個, 可以根據您的需要而更改。只要將/etc/init.d/nfs中的"RPCNFSDCOUNT=8"改為您要的數目, 例如"RPCNFSDCOUNT=30"。

```
-----
...
# Number of servers to be started by default
RPCNFSDCOUNT=8 <-----修改這裡
...
-----
```

• 安裝與設定server的NIS服務

- 執行"rpm -ivh ypserv-2.5-1.i386.rpm"
- 編輯/var/yp/securenets, 設定只有192.168.0.x的機器才能來要求帳號服務, 例如:
 - 255.255.255.0 192.168.0.0
- 執行"nisdomainname drbl"來設定nis的domainname為drbl, 然後這個設定最好放在開機啟動就自動載入, 也就是/etc/sysconfig/network中, 加上一行"NISDOMAIN=drbl"
- 執行"cd /var/yp; make"來將資料update
- 執行"service ypserv start"來啟動NIS server

• 檢查一下service

- 到這裡您應該檢查一下server的service (執行/usr/sbin/ntsysv), 建議有的service包含autofs, crond, dhcpd, gpm, iptables, netfs, network, nfs, nfslock, portmap, random, sshd, syslog, tftp, xfs, xinetd, yppasswdd, ypserv;

• 製作client所需要的kernel

1. 取得[最新的kernel](#), 基本的核心編譯可以[參考這裡](#)。請先執行"make mrproper"來清除之前make後可能殘留下來的檔案。這裡要配合您的client所需要的硬體來選擇, 包含CPU type, 音效卡等等。由於是要remote boot, 所以這裡有幾個選項一定要選取, ([這個config檔](#)供您參考)

- 在network options中, kernel ip autoconfiguration一定要選取, 且要選為buildin(也就是*號, 而不是M或空白), 然後底下會出現三個選項, 將第一個dhcp與bootp選取, 也是buildin (*).即

```
in Networking options: check

[*] IP: kernel level autoconfiguration
[*] IP: DHCP support
[*] IP: BOOTP support
[ ] IP: RARP support <--- not necessary
```

- 在network device中, 將您的網路卡選取, 且也要選為buildin(也就是*號, 而不是M或空白), 例如如果您的網路卡是螃蟹卡realtek 8139, 請選取:

```
◦ Network device support ---> Ethernet (10 or 100Mbit) ---> <*> RealTek RTL-8139 PCI Fast Ethernet Adapter support
```

- NFS client中務必要選root file system on NFS, 即:

```
File system, -> Network File Systems --->, check
<*> NFS file system support
[*] Provide NFSv3 client support
[*] Root file system on NFS
```

- 為了client的效率請將tmpfs與devfs也選起來(這會犧牲一點client記憶體的空间,但是效率可以好很多)

```
File system, -> check
[*] Virtual memory file system support (former shm fs)
[*] /dev file system support (EXPERIMENTAL)
[*] Automatically mount at boot
[ ] Debug devfs <--可以不用選
```

- 執行"make dep; make clean; make bzImage"之後,如果沒有問題的話,所編譯出來的核心檔案位置 arch/i386/boot/bzImage.
- 執行"make modules; make modules_install INSTALL_MOD_PATH=/tftpboot/client_kernel_module",如果沒有問題的話,所編譯完的modules會放在目錄"/tftpboot/client_kernel_module"中.
- 特別強調:diskless client machine開機時(也就是還沒有mount NFS)所需的driver,如硬碟,網路卡等,都必須compile進kernel(也就是選為*號,而不是M),不能compile成module

1. 將所產生的bzImage用[mknbi-linux](#)做Tag,讓etherboot可以remote boot使用
 - 先下載(<http://etherboot.sourceforge.net/distribution.html>)並安裝mknbi套件(rpm -ivh mknbi-1.2-10.noarch.rpm)
 - 確定您目前的工作目錄是在編譯核心的工作目錄,然後執行"mknbi-linux --output=/tftpboot/vmlinuz.etherboot --ip=rom arch/i386/boot/bzImage",其中--output表示所產生的Tagged kernel位置, -ip=rom表示client開機之後會繼承dhcpd所給的所有參數,包含ip, netmask等等. arch/i386/boot/bzImage是上個步驟所編譯出來的核心檔案位置.

• 在server上建置client的檔案系統

1. 這部份要注意到,如果您的client與server的硬體架構是一樣的話,那就可以直接借用server已經有的filesystem. 但是如果兩者的主機板和CPU差別太大的話,例如server是Athlon 1.33GHz的CPU搭配socket A的主機板,而client是AMD K6-2 350MHz的CPU搭配socket 7的主機板,有兩個方式解決,(1)將kernel以及glibc的差異改掉,(2)先找一台client來安裝Linux,然後再放到server的/tftpboot下來供其他client機器來使用.以免因為硬體架構的差別太大而造成client無法使用filesystem.(筆者曾經因為這樣的困擾,搞了好久,最後才發覺是這個問題).筆者建議用(1)的方式.
2. 基本上建置client的檔案系統,主要就是在/tftpboot下建一個目錄(例如是node001),然後將所需要檔案,包含dev, etc, lib, bin, sbin等等放到/tftpboot/node001下.當然有些部份可以將server的用NFS分享給client,但是有些目錄卻是基於安全以及好管理的考量,每個client自己要有一份.作法如下:

- case 1 - client與server的硬體架構是一樣,或是差別不大
 - 請先下載這個[nfsroot.sh](#) (這是從<http://etherboot.sourceforge.net/doc/html/diskless.html>下載的,然後經筆者更改過),然後執行".nfsroot.sh template_src_dir tftpboot_dir client-hostname client-IP client-nisdomain nis_server_ip nfs_server_to_mount autologin_option(true or false) autologin_id", 例如".nfsroot.sh / /tftpboot node001 192.168.0.1 drbl 192.168.0.254 192.168.0.254 true student001",這樣它就會將server的檔案系統複製一份到/tftpboot/node001下,並且建好mount point.然後將所需要的檔案更改,包括
 - /tftpboot/node001/etc/fstab,/tftpboot/node001/etc/hosts,/tftpboot/node001/etc/sysconfig/network,/tftpboot/node001/etc/network-scripts/ifcfg-eth0等等
 - 下載這個檔案[setupx_redhat.tar.gz](#),這是一個在開機的時候自動XF86Config-4的service,然後在/tftpboot/node001/etc/rc.d/下解開,然後在server上執行"chroot /tftpboot/node001/",然後,"chkconfig --add setupx",最後執行"exit"來跳出chroot,這樣就會將這個setupx service加到node001中
 - 基本上這個node001就可以當作您給其他39台學生電腦用的模版(template),請先重啟ndhcpd, xinetd, nfs, nis 四個service(請執行"service dhcpd restart; service xinetd restart, service nfs restart, service ypserve restart"),然後您可以直接用軟碟將node001開機試看看,看是否可以順利開機.如果可以的話,設定一下這個模版:(1)用root登入(密碼就是原來server root的密碼),(2)然後執行"/usr/sbin/mouseconfig"選取您client機器的mouse設定,(3)執行"/usr/sbin/authconfig",選取 use NIS,然後填入Domain以及server(就是您前兩個步驟設定的client-nisdomain以及nis_server_ip),(4)執行/usr/sbin/ntsysv來設定client的service,可以只開啟以下幾個service:autofs, crond, gpm, kudzu, lpd, netfs, network, nfslook, portmap, random, rawdevice, setupx, sshd, ypbind, xfs, xinetd
 - 下載[push.sh](#),這是一個批次處理檔來複製多台clients檔案系統的程式,簡要用說明是"/push.sh node_name start_node_no end_node_no template_src_dir tftpboot_dir client-nisdomain nis_server_ip server_to_mount autologin_option\ (true or false)\ autologin_id_prefix",然後執行"./push.sh node 2 5 /tftpboot/template/nodex_nchc/ /tftpboot EBP 192.168.0.254 server1 true student",其中 start_node_no與end_node_no分別表示您所要開始與結束的node,例如"./push.sh node 2 30",這樣的話,就會複製client機器從node002, node003...到node030的檔案系統.並且會修改所需要的相關檔案.
- case 2 - client與server的硬體架構差別很大
 - 遇到這種情形的話,您就不能借用server的filesystem了,否則會遇到一些奇奇怪怪的問題,這時可以將這些差異改一改([主要的差異是在kernel以及glibc](#)).最沒辦法的時候,才是先在client安裝一套完整的Linux filesystem,然後將所有檔案傳到server上然後再分享給其他client用.
 - 如果真的要先在client端上安裝的話,步驟是
 - 找一台client來安裝Linux filesystem

- 安裝完畢之後，將所有的檔案系統打包(`tar cvzf client_template.tgz /`)，然後傳到server上，再解開(`cd /tftboot; mkdir template; cd template; tar xvzf PATH_TO_FILE/client_template.tgz`)。這裡的PATH_TO_FILE就是您client_template.tgz所在的位置。
 - 請先下載這個[nfsroot.sh](http://etherboot.sourceforge.net/doc/html/diskless.html) (這是從<http://etherboot.sourceforge.net/doc/html/diskless.html>下載的,然後經筆者更改過),然後執行"Usage: ./nfsroot.sh template_src_dir tftboot_dir client-hostname client-IP client-nisdomain nis_server_ip nfs_server_to_mount autologin_option(true of false) autologin_id",例如"./nfsroot.sh /tftboot/template /tftboot node001 192.168.0.1 drbl 192.168.0.254 192.168.0.254 true student001",這樣它就會將server的檔案系統複製一份到/tftboot/node001下,並且建好mount point.然後將所需要的檔案更改,包括/tftboot/node001/etc/fstab,/tftboot/node001/etc/hosts,/tftboot/node001/etc/sysconfig/network,/tftboot/node001/etc/network-scripts/ifcfg-eth0等等
 - 下載這個檔案[setupx_redhat.tar.gz](http://www.nchc.gov.tw/redhat/desktop/drbl_rh8_...),這是一個在開機的時候自動XF86Config-4的service,然後在/tftboot/node001/etc/rc.d/下解開,然後在server上執行"chroot /tftboot/node001/",然後,"chkconfig --add setupx",最後執行"exit"來跳出chroot,這樣就會將這個setupx service加到node001中
 - 基本上這個node001就可以當作您給其他39台學生電腦用的模版(template),請先重啟動ndhcpd, xinetd, nfs, nis 四個service(請執行"service dhcpd restart; service xinetd restart, service nfs restart, service ypserv restart"),然後您可以直接用軟碟將node001開機試看看,看是否可以順利開機.如果可以的話,設定一下這個模版:(1)用root登入(密碼就是原來server root的密碼),(2)然後執行"/usr/sbin/mouseconfig"選取您client機器的mouse設定,(3)執行"/usr/sbin/authconfig",選取 use NIS,然後填入Domain以及server(就是您前兩個步驟設定的client-nisdomain以及nis_server_ip),(4)執行/usr/sbin/ntsysv來設定client的service,可以只開啟以下幾個service:autoifs, crond, gpm, kudzu, lpd, netfs, network, nfslook, portmap, random, rawdevice, setupx, sshd, ybind, xfs, xinetd
 - 下載[push.sh](http://www.nchc.gov.tw/redhat/desktop/drbl_rh8_...),這是一個批次處理檔來複製多台clients檔案系統的程式,簡要使用說明是"/push.sh node_name start_node_no end_node_no template_src_dir tftboot_dir client-nisdomain nis_server_ip server_to_mount autologin_option\ (true or false\) autologin_id_prefix",然後執行"./push.sh node 2 5 /tftboot/template/nodex_nchc/ /tftboot EBP 192.168.0.254 server1 true student",其中start_node_no與end_node_no分別表示您所要開始與結束的node,例如"./push.sh node 2 30",這樣的話,就會複製client機器從node002, node003...到node030的檔案系統.並且會修改所需要的相關檔案。
- 製作client端(也就是學生用的機器)的開機片-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 5.0.8為例
- 從這裡下載rom file: <http://www.rom-o-matic.org>以rtl8139螃蟹卡, etherboot 5.0.8而言,可以下載 "eb-5.0.8-rtl8139.lzdisk"
 - 然後放入磁片到軟碟機,
 - 若是在Linux下,執行 "cat eb-5.0.8-rtl8139.lzdisk > /dev/fd0"
 - 若是在MS windows下,您要用rawwrite.exe或是"RawWrite for windows" (<http://uranus.it.swin.edu.au/~jn/linux/>)來寫入此檔到軟碟片。
 - 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:您在上2個步驟下載時,選定"DOS Executable ROM Image (.com)",以rtl8139螃蟹卡, etherboot 5.0.8而言,可以下載 "eb-5.0.8-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-5.0.8.tar.bz2來做的話
參考文件: 將etherboot-doc-5.0.8.tar.bz2解開,其中的 doc/text/userman.txt
 - a. tar xjf etherboot-5.0.8.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-5.0.8-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.

• 學生端的機器有支援PXE的網路卡

- 這種情形下, 學生端電腦的軟碟機都可以省了, 直接用PXE搭配etherboot來DRBL!
- 詳細內容可以參考這裡:<http://www.ltsp.org/documentation/pxe.howto.html>
- 主要的差別在就在/etc/dhcpd.conf中的這裡, 以下為例子:

```

-----
.....
host ws136 {
hardware ethernet 00:01:02:c1:79:c7;
fixed-address 192.168.2.136;
if substring (option vendor-class-identifier, 0, 9) = "PXEClient" {
filename "/tftpboot/eb-5.0.2-mc1-3c905c-tpo.lzpxe";
} else if substring (option vendor-class-identifier, 0, 9) = "Etherboot" {
filename "/tftpboot/lts/vmlinuz-test.nbi";
option vendor-encapsulated-options 3c:09:45:74:68:65:72:62:6f:6f:74:ff;
}
}
.....
-----

```

- 也就是您第一次要先讓etherboot做出來的pxe檔案被client下載, 然後就可以完全變成etherboot的作法了, 要注意的是這要用dhcp 3.0以後的版本來使用... (ps.用pxe搭配etherboot時, Intel e1000這張卡目前似乎無解...)

• 設定server上的網路(包含對內, 對外)

- 以上所有的設定完成之後, 基本上已經可以提供教學使用, 不過如果遇到要連網路到外部的話, 需要在server上跑一下NAT, 也就是用兩張網路卡, 一張對內(private IP, 192.168.0.x), 另外一張對外(real IP)。這部分就用這樣:
- 如果您的 kernel由支援ipchains, 就用
 - ipchains -A forward -s 192.168.0.0/255.255.255.0 -j MASQ

```

# Turn on IP forwarding
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward

```

- 如果您的 kernel由支援iptables, 就用
 - iptables -P FORWARD ACCEPT
 - iptables -P INPUT ACCEPT
 - iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.0.0/255.255.255.0 -j MASQUERADE
 - # Turn on IP forwarding
 - echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward

- 上述兩個, ipchains 或是iptables擇一即可。您可將上述的檔案寫成一個script, 在開機的時候自動執行即可。
- 另外, 由於單張fast ethernet網路卡要撐40台clients畢竟水管不夠粗, 呵呵, 也就是頻寬不夠, 如果經費夠的話, 當然可以用gigabits網路卡, 要不然, 就用多張網路卡來分流。以我們的經驗, 40台client用3張fast ethernet網路卡來分流, 就可以跑得很好(呵呵, 也沒有多花幾百塊, 我們用的是螃蟹卡)。這部分要注意的是:

- /etc/dhcpd.conf 一定要針對每台設定它的server, 用的參數是next-server, 這樣開機的時候, 才不會幾在一張網路卡。例如: host node1 {


```

next-server 192.168.0.254;
hardware ethernet 00:50:56:01:01:01;
fixed-address 192.168.0.1;
filename "/vmlinuz.etherboot";
}

```

```

.....
host node13 {
next-server 192.168.0.253;
hardware ethernet 00:50:56:01:01:02;
fixed-address 192.168.0.13;
filename "/vmlinuz.etherboot";
}

```

- 每張網路卡要設定一個IP(例如eth1: 192.168.0.254, eth2:192.168.0.252, eth3:192.168.0.253), client端mount的file server要不一樣, 例如
 - node001- node013: mount file server 192.168.0.254
 - node014- node026: mount file server 192.168.0.252
 - node027- node040: mount file server 192.168.0.253

然後, 請先清除部分原來系統default設定的routing table

- route del -net 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 eth1

- route del -net 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 eth2
- route del -net 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 eth3

再來, server的routing要設定一下, 為了方便, 您可以不要用netmask來切分subnet, 而直接您用"-host"來寫死routing table, 例如

- route add -host 192.168.0.1 eth1
- route add -host 192.168.0.2 eth1
- ...
- route add -host 192.168.0.13 eth1
- route add -host 192.168.0.14 eth2
- route add -host 192.168.0.15 eth2
- ...
- route add -host 192.168.0.26 eth2
- route add -host 192.168.0.27 eth3
- route add -host 192.168.0.28 eth3
- ...
- route add -host 192.168.0.40 eth3

致謝

1. 感謝輔仁大學毛慶禎教授提供這麼多機會以及找到那麼多地點供小弟測試。
2. 感謝福營國中資訊組長張文杰老師提供Openoffice.org軟體派送相關資料。

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

Client:

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

Diskless Remote Boot in Linux (DRBL) for Redhat 8.0 0步安裝法

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

修改日期Jan/27/2003

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](#) (c00hk100@nchc.gov.tw)
[王順泰](#) (c00wht00@nchc.gov.tw)

三、前言

0步安裝法主要是提供給沒有時間，或是純粹的新手。

四、修改紀錄

1. 2003/1/27 0步安裝法首次撰寫

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

0步安裝法

方法1：找朋友

- 如果你有朋友熟悉Linux的話，請"他"或"她"幫忙吧，用我們提供的N步或是4步安裝法，就可以搞定。您只要出張嘴就好，不過請記得善待這位朋友！這個作法簡單吧！！！呵呵...

方法2：找我們

- 如果您真的找不到朋友，也沒有時間安裝，手邊又恰巧有點經費，那就找我們吧！我們直接出一台DRBL 伺服器給您，您只要簡單設定一下，馬上就可以用了！這個作法也很簡單吧！！
- 來信請寄steven@nchc.gov.tw或是c00hkl00@nchc.gov.tw

參考網址

- <http://opensource.nchc.gov.tw>
- <http://www.nchc.gov.tw>