

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Jan/22/2003

[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

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,第二部份就是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或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 -Uvh /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-3.0p11-9.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/igmpd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 ypserf-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 ypserf 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, ypserf;

• 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](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".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[setup_redhat.tar.gz](http://www.redhat.com/docs/html/4/setup/setup_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](http://www.redhat.com/docs/html/4/setup/setup_redhat.tar.gz),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 /tftpboot; 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 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/template /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](http://www.nchc.gov.tw/diskless/redhat/setupx.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),請先重啟動nchcpd, 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/diskless/redhat/push.sh),這是一個批次處理檔來複製多台clients檔案系統的程式,簡要使用說明是"/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。
- 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 5.0.6為例
- 從這裡下載rom file: <http://www.rom-o-matic.org>以3com 3c905c 網路卡, etherboot 5.0.6而言,可以下載 "eb-5.0.6-3c905c-tpo.lzdisk"
 - 然後放入磁片到軟碟機,
 - 若是在Linux下,執行 "cat eb-5.0.6-yournic.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-5.0.6.tar.bz2來做的話
參考文件: 將etherboot-doc-5.0.6.tar.bz2解開,其中的 doc/text/userman.txt
 - a. tar xjf etherboot-5.0.6.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](#)

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, Realtek 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 EEPPro 100
- IDE 32x CD-ROM
- 16 bit, SoundBlaster -compliant-Crystal 4235 音效卡 (on board)
- PS2 mouse
- ViewSonic GT775 17" 螢幕

[DRBL Image files](#)