

Diskless Remote Boot in Linux (DRBL) for Redhat 8.0

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

修改日期Dec/17/2002

[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

蕭志梹 (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

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 -v --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 i386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passwdrrbl, 那麼就使用"addstudent.sh std passwdrrbl 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在原本的/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 brbl"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=brbl"
- 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/cleint_kernel_module", 如果沒有問題的話, 所編譯完的modules會放在目錄"/tftpboot/cleint_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. 這部份要先注意到, 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 ypsserv 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檔案系統的程序, 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.
- 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 (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 of 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_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 yperv 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:autoofs, crond, gpm, kudzu, lpd, netfs, network, nfslook, portmap, random, rawdevice, setupx, sshd, ypbind, 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檔案系統的程序,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-5.0.6.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

• 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.lts.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一定也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](#)

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 EEPro 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](#)