

致理技術學院

資訊網路技術系 實務專題報告

以 Rsync 建置異地備援可行性之探討

指導老師：姓名 林正平

學生：姓名許鎧文(69234104)

姓名陳偉德(69234113)

姓名林佑任(69234121)

姓名張光隆(69234133)

中華民國 95 年 12 月

致理技術學院

資訊網路技術系 實務專題報告

以 Rsync 建置異地備援可行性之探討

學生：姓名許鎧文(69234104)

姓名陳偉德(69234113)

姓名林佑任(69234121)

姓名張光隆(69234133)

本成果報告書經審查及口試合格特此證明。

指導老師：_____

評審委員：_____

評審委員：_____

評審委員：_____

中華民國 95 年 12 月

專題研究授權書

本授權書所授權之專題研究為_____

共_____人，在致理技術學院資訊網路技術系 _____學年度第_____學期完成資
網實務專題。

專題名稱：_____

同意 不同意

本組同學共_____人，皆同意著作財產權之論文全文資料，授予教育部指
定送繳之圖書館及本人畢業學校圖書館，為學術研究之目的以各種方法重製，
或為上述目的再授權他人以各種方法重製，

不限地域與時間，惟每人以一份為限。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行
權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與
不同意之欄位若未勾選，該組同學皆同意視同授權。

指導教授姓名：

專題生簽名：

(親筆正楷)

學號：

(務必填寫)

中華民國 年 月 日

誌 謝

經過一年的努力，克服種種困難，畢業專題終於告一個段落。在這一年裡，感謝林正平導師在百忙之中協助指導畢業專題相關技術，使我們有更寬闊的思維，來突破專題技術的瓶頸。

特別感謝柯老師，開放兩節課的時間指導我們畢業專題寫作的方式，並給予我們有充裕的時間撰寫畢業專題。

摘 要

近年來科技發展迅速，也有越來越多的資訊需要記錄儲存，因此大容量的儲存媒介因此產生，由於資料安全有一定的重要性，所以都會採用多種的備份方式，以防資料的流失或損毀。

但在之前備份的資料往往仍然是放在附近的地點，因此當遇到一些較大的災害之後，通常連備份的資料也一起受到損壞，尤其像是美國紐約世貿大樓遭到恐怖分子攻擊而倒塌，納莉颱風重創台灣，都使得資料流失，需要花費大量的時間和精神來修補，讓大家深刻感受到異地備援的重要性。

台灣加入 WTO 後，知識產權保護將逐步規範，使得更多企業轉向成本低廉的 Linux 操作平臺。據統計，2000 年，Linux 在伺服器市場上的佔有率超過 27%，其增長率超過 Windows 作業系統 4 個百分點。同時，這一市場正在飛速發展，IDC 日前表示，Linux 急速增加的使用者急需專業訓練，到西元 2004 年，光是在美國，這塊市場就能成長到 3 億 1 千 1 百萬美金。尤其 Linux 持續不斷滲入各大企業中，使得 Linux 的專業教育訓練格外緊要。因此，對那些急於轉向 IT 業界的人來說，Linux 的學習是一個不錯的選擇。

因此本專題目的，就是以實作異地備援的機制，探討以 Linux 為環

境，用 rsync 為備份機制，用 SSH 來為傳輸過程加密，來對 Web、Mysql (PHPBB)、FTP 等的服務做備份，進而達到異地備援的效果。另外再探討 DNS、NAT 的技術和建置，以增加實務上的經驗。更藉由此專題的實作，讓我們組員能認識 Linux 這個作業系統，進而能管理並操作這個作業系統，以增加未來在職場上的競爭力。

目 錄

專題研究授權書.....	3
誌 謝	4
摘 要	5
目 錄	7
圖 目 錄	9
表 目 錄	11
第一章 緒論	12
第一節 異地備援重要性及發展演進.....	12
第二節 研究動機與目的	14
第三節 研究範圍.....	16
第二章 異地備援的理論與技術探討.....	17
第一節 rsync	17
第二節 XOOPS.....	19
第三節 FTP(File Transfer Protocol).....	21
第四節 DNS(Domain Name System).....	22
第五節 Linux	23
第三章 系統	61

第一節 系統架構	61
第二節 系統功能簡介	63
第四章 系統呈現.....	66
第一節 系統畫面	66
第五章 結論	85
參考文獻	89

圖 目 錄

圖 1 異地備援架構.....	61
圖 2 系統操作流程.....	64
圖 3 主機端的 IP.....	68
圖 4 新增文章前的畫面.....	69
圖 5 新增一篇文章.....	69
圖 6 傳輸情形.....	59
圖 7 停掉主機端服務.....	59
圖 8 啟動備份端 DNS 服務.....	71
圖 9 確認主機 IP 為備份端.....	71
圖 10 備份端畫面.....	72
圖 11 備份確認解析到的 IP 為主機端.....	72
圖 12 新增文章前.....	73
圖 13 新增文章前的資料庫大小.....	73
圖 14 新增一堆文章.....	74
圖 15 新增文章後的資料庫大小.....	74
圖 16 傳輸情形.....	75

圖 17 停掉主機端服務	75
圖 18 啟用備份端服務	76
圖 19 確認主機 IP 為備份端	76
圖 20 備份端主機顯示畫面	77
圖 21 新增使用者及密碼	78
圖 22 確認解析到的 FTP 主機 IP	79
圖 23 使用者 test 登入 FTP 主機.....	79
圖 24 使用者 test 上傳檔案到 FTP 主機.....	69
圖 25 使用者 test1 登入 FTP 主機.....	69
圖 26 使用者 test1 上傳檔案到 FTP 主機.....	81
圖 27 備份 FTP 的傳輸情形	81
圖 28 以使用者 test 登入內部備份主機.....	82
圖 29 以使用者 test 登入備份主機後.....	82
圖 30 以使用者 test1 登入內部備份主機.....	83
圖 31 以使用者 test1 登入備份主機後.....	83

表 目 錄

表 1 設備名稱.....	24
表 2 分割區名稱.....	27
表 3 常用系統掛載點.....	31
表 4 排程設定.....	50

第一章 緒論

第一節 異地備援重要性及發展演進

美國紐約世貿大樓遭到恐怖分子攻擊而倒塌，癱瘓了以世貿大樓為中心的國際企業運作；納莉颱風重創台灣，經濟上亦遭逢重大損失，除了民眾的損失之外，台灣網路界也損失慘重，不少網路服務業者與網路資料中心因為淹水停電而當機，許多企業與銀行因為淹水停電而停擺，不但突顯了台北市防洪計劃的疏失，也讓位在台北的各級單位發現了資訊系統災害應變的重要性。

身處資訊化社會，不論是政府機構或是民間企業，都應該具備一套「資訊系統災難應變與備援計劃」的，它的目標是要滿足在有重大災難發生，且危及到網路與資訊系統的正常運作時，能有效地讓這些網路服務繼續運作，提供企業正常的網路商務活動進行。

異地援的目的是在當主資訊系統無法運作時，備援系統能接續主系統的工作，維持機構或企業的運作。以納莉颱風為例，許多企業與政府機構，因缺乏備援系統，或是備援系統不能立即發生作用，而使無形的損失達到高點。

最簡單的備援方式是磁帶備份，好一點的做到「異地備份」，備份完成後送到另一個點儲存，以一段時間為循環，例如以「一週」為備份期，週一到週五做好備份後，下週另五卷搬回來，再進行另一個循環的備援，這是最簡單而省成本的備援方式。

另外一種則是網路系統的備援使用，通常用在「上對下」的備援，例如台北市政府的戶政系統，戶政機關的區域系統當機後，以市政府的系統做備援。不過，由於系統所在地過於集中，以台北市風災大淹水為例，許多地區同時淹水使得市政府與區公所的系統同時當機，兩者都無法運作。

不過，只使用拷貝備份資料的作法，已不能全然達到「備援」的目的，因為當今的作業系統與應用程式動輒數十 TB，簡單的備份已不能在第一時間恢復系統運作。因此，建立異地備援系統，便成為資訊應變計劃的重要一環。

如果能力允許、而且實際上有此需要，資訊系統應該考量建立「異地備援」的替代中心方案。異地備援的基本要求就是分散毀滅性破壞的風險，讓兩個資訊系統可以互相取代，當其中一個中樞完全摧毀，至少

另一個中樞可以馬上取代其功能，使企業運作不至於因為只有唯一的系統中樞毀損而完全停擺。

不論是天災或人禍，透過網際網路而存在的資訊系統，不得不面對來自四面八方的各種風險，人為的部分包括病毒威脅、駭客攻擊、阻絕服務攻擊和其他許多不同形式的入侵；天災的部分則有水災、火災、地震、停電等。歷經這陣子的各種天災人禍後，基本上，已經沒有什麼是「不可能」發生的。

如何建立完整的資訊系統備援服務中心，已成為現代企業的當務之急，才能因應天災或人禍所造成資訊系統損害，包括緊急應變處理中心、企業關鍵性文件的數位化、企業機密保管中心，基本上可說是一種「風險管理」的全方位整合解決方案。

第二節 研究動機與目的

(一) 研究動機

台灣加入 WTO 後，知識產權保護將逐步規範，使得更多企業轉向成本低廉的 Linux 操作平臺。據統計，2000 年，Linux 在伺服器市場上的佔有率超過 27%，其增長率超過 Windows 作業系統 4 個百分點。同時，這一市場正在飛速發展，IDC 日前表示，Linux 急速增加的使用者急需專業訓練，到西元 2004 年，光是在美國，這塊市場就能成長到 3 億 1 千 1

百萬美金。尤其 Linux 持續不斷滲入各大企業中，使得 Linux 的專業教育訓練格外緊要。因此，對那些急於轉向 IT 業界的人來說，Linux 的學習是一個不錯的選擇。

加上隨著資訊化普及，數位化資料成為現今企業最重要的資產之一，而企業日常運作也與數位化的資料息息相關，因此當數位資料一旦無法正常存取或是毀損時將會造成企業重大的損傷，因此企業對於資料安全的需求是與日俱增。

以往企業的資料保護計劃往往是將資料透過備份軟體備份到磁帶機或大型的磁帶櫃，然而近年來因重大災難如 921 地震、911 恐怖攻擊、東科園區大火等事件的發生造成企業的服務停擺，更是讓企業自身體會到傳統本地端僅僅依靠磁帶備份的方式根本無法保障自身的資料安全，企業逐漸開始正視異地備援與災難復原計劃的重要性，因此如何透過資料備份和異地備援以確保災難發生時能快速復原，成為目前各企業所急需解決的問題。

本專題將就模擬網路服務公司在進行異地備援的時候一些必要的做法。以及當他們遇到災難的時候，如何危機應變處理。最後，再透過資料的備份方式，伺服器的系統自動備援方式，以達到服務不中斷的效果。

且 Linux 是完整的網路作業系統，穩定安全、效能性高之外，最重

要的是免費，所以有非常多的中小企業來使用，可降低公司軟體成本也提高了整體工作效率，所以職場上是相當需要此能力的 MIS，就業機會多。

(二)研究目的

由於 Linux 的功能越來越強大，加上它是免費的，相對於微軟所需費用的昂貴，使得企業對 Linux 的專才需求越來越大，人力銀行裡求才的公司行號徵才的附帶條件，顯示對了解 Linux 人才的器重，基於這樣的就業環境，激起我們對學習 Linux 的興趣，所以希望藉此專題，期望能達到有能力以 Linux 為主，能在最節省成本的前提下，幫公司建置企業網路伺服器，資料庫及其備份維護機制。

第三節 研究範圍

vsftp、Web、DNS、XOOPS、PHPBB 的架設和備份的方式、以及防火牆的建制、資料庫的備份和其與其他服務之所以備援方式不同，及有什麼樣的影響；如何寫出一些 scripts，讓備份端伺服器做差異備份，使一旦主機端服務停止，則有另一台伺服器以資料同步的狀態，取代主機的服務，以求達到能夠異地備援的目的，縮短服務停止的時間。

第二章 異地備援的理論與技術探討

第一節 rsync

本專題環境為備份端主機，向運作中的主機（IP 為 220.135.142.154）

抓取備份資料。

1. 完成單向 Trusted SSH Authorized:

```
# ssh-keygen -d (產生一組公私鑰)
```

Generating public/private dsa key pair.

Enter file in which to save the key (/root/.ssh/id_dsa):

Enter passphrase (empty for no passphrase): <-- 此處不打 passphrase. . 下

次才不會詢問 password

Enter same passphrase again:

Your identification has been saved in /root/.ssh/id_dsa.

Your public key has been saved in /root/.ssh/id_dsa.pub.

```
# cd /root/.ssh/
```

```
# scp id_dsa.pub 220.135.142.154:/root/.ssh/authorized_keys2
```

(將產生的公鑰丟到 220.135.142.154 的 root/.ssh/底下並改名為 authorized_keys2)

測試看 ssh 到 220.135.142.154 需不需要密碼

```
# ssh 220.135.142.154 (正常來說是可以的)
```

```
# exit
```

2. 寫個簡單的 scripts 來執行遠端抓取備份資料:

```
#cd /usr/local/bin (要寫一個 shell script 在 /usr/local/bin 下故先到此目下)
```

```
#vi Rsync
```

```
rsync -avLR --delete -e ssh 220.135.142.154:/test /
```

(把 220.135.142.154 下面的 /test 目錄 備份到本機上的 /, 因為備份會產生 test 這個資料夾. 所以本機上設定為/)

(讓/test => /test 而不是 /test => /test/test)

```
-a, --archive
```

It is a quick way of saying you want recursion and want to preserve almost everything.

```
-v, --verbose
```

This option increases the amount of information you are given during the transfer.

```
-l, --links
```

When symlinks are encountered, recreate the symlink on the destination.

```
-R, --relative
```

Use relative paths. 保留相對路徑... 才不會讓子目錄跟 parent 擠在同一層...

```
--delete
```

是指如果 Server 端刪除了一文件, 那客戶端也相應把這一文件刪除, 保

持真正的一致。

```
-e ssh
```

建立起加密的連接。

```
#chmod 700 Rsync 只讓 root 可以使用
```

```
#!/rsync (執行 sync 這個 script.....此時你就會發現兩台電腦的/test  
是同步的呢
```

第二節 XOOPS

1. 先確認有無 mysql 和 apache 的套件：

```
rpm -qa | grep httpd
```

```
rpm -qa | grep mysqld
```

2. 先到 <http://www.xoopscube.tw/> 下載中文版的 XOOPS:

下載 .tar 的版本(.zip 應該也可以)

3. 先建立 XOOPS 所需要用的資料庫：

```
mysql -u root -p
```

```
Enter password: <===輸入 mysql 的 root 密碼, 如果還沒用過, 預設是沒密碼
```

```
mysql> create database 資料庫名稱;
```

```
mysql> grant all privileges on 資料庫名稱.* to 資料庫使用者名稱
```

```
@localhost identified by '密碼' ; (此資料庫使用者名稱即是讓一般使用者
```

登入的名稱)

```
mysql> \q <===離開 mysql
```

試驗看能不能用剛才建的帳號密碼登入所建的資料庫

```
# mysql -u 資料庫使用者名稱 -p
```

```
Enter password: <===輸入剛才所建的密碼
```

```
mysql> connect 資料庫名稱; <===登入資料庫
```

```
Reading table information for completion of table and column names
```

```
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A
```

```
Connection id: 38
```

```
Current database: 資料庫名稱 <=====出現以上訊息表示資料庫建立完成
```

囉

4. 解壓縮 XOOOPS 的套件:

```
tar -xvf xoops-2.0.13.2-tw-big5.tar <===解 tar 的壓縮
```

```
unzip twxoops2014_utf-8.zip <===解 zip 的壓縮
```

完成後會產生一個同名的目錄, 再將該目錄的 html 目錄裡的內容, 搬移到

你網頁目錄裡

PS: 網頁目錄隨著你 APACHE 設定的不同, 有不同相對應的目錄

以下假設你網頁目錄在預設 APACHE 指定的目錄

5. 搬移目錄完成後即可在流覽器上安裝 XOOOPS:

<http://192.168.1.23/install/> <====進入安裝畫面

裡面會有提醒一些目錄的權限需求, 就將那些目錄改成 XOOOPS 所需要的
權限即可

就直接一直下一步下一步就好了....

第三節 FTP(File Transfer Protocol)

vsftp For FC4

1. 基本的網路設定:

/etc/hosts , /etc/resolv.conf , /etc/sysconfig/network

2. 編輯 vsftpd.conf :

anonymous_enable=NO (不允許匿名登入)

local_enable=YES (允許本機用戶登入)

local_umask=022 (所建目錄預設權限, 意為 777 - 022 = 755)

dirmessage_enable=YES (登入之後所顯示的訊息)

xferlog_enable=YES (是否記入登錄檔)

connect_from_port_20=YES (被動連線的 PORT)

xferlog_file=/var/log/vsftpd.log (登錄檔位置)

idle_session_timeout=300 (允許閒置時間 300 秒)

chroot_local_user=YES (所有使用者均關在家目錄內)

pam_service_name=vsftpd (認證模組)

userlist_enable=YES

listen=YES (被動連線)

tcp_wrappers=YES (開啟 tcp_wrappers 安全控管)

3.setsebool -P ftpd_disable_trans 1(重點)

此指令在關閉 SELINUX 對 VSFTPD 的控管

4. 開啟 vsftpd

第四節 DNS(Domain Name System)

1. 修改/etc/hosts , /etc/resolv.conf , /etc/sysconfig/network

2. 編輯 named.conf

此為 DNS 主要的設定檔, 只要將所要提供查詢的網域名稱加入, 並指定其

正反檔的檔案名稱即可, 要注意的是 BIND 9 的設定檔位址都改了, 都在

/var/named/chroot 矣!

3. 增加正反解的檔案, 檔名自取, 內容類似以下:

\$TTL 600

@ IN SOA mdk.vbird.tw. root.mdk.vbird.tw. (

2004102901 ; Serial

28800 ; Refresh

14400 ; Retry

720000 ; Expire

86400) ; minimum

; 其他主機的資訊！

@ IN NS mdk.vbird.tw.

2 IN PTR mdk.vbird.tw.

; The following is about other hosts

100 IN PTR win2k.vbird.tw.

200 IN PTR winxp.vbird.tw.

(內容轉貼鳥哥的私房菜館之範例)

4. 自我測試:"host 欲查詢之主機名稱"

用本機 DNS 查詢 <==用於 DNS 還未能連上 INTERNET 時, 若查詢沒問題即大功告成~

分享經驗: 如果 resolv.conf 裡是設定各 isp 的 dns, 在未連上網路前用 host 這個指令是解析不到自己的主機的, 必須要在 resolv.conf 裡加上自己本機這台為 dns 才行哦!!

第五節 Linux

1. 何謂設備名稱

在 Linux 裡, 每個硬體設備都有一個專屬的設備名稱, 例如在 IDE0 的第一顆硬碟(master), 其設備名稱為/dev/hda, 意即我們可以用"/dev/hda" 代表此硬碟。

以下列出在 Linux 中, 常用磁碟機所對應的設備名稱:

表 1 設備名稱

磁碟機	設備名稱
IDE0 的第 1 顆硬碟(master)	/dev/hda
IDE0 的第 2 顆硬碟(slave)	/dev/hdb
IDE1 的第 1 顆硬碟(master)	/dev/hdc
IDE1 的第 2 顆硬碟(slave)	/dev/hdd
SCSI 的第 1 顆硬碟	/dev/sda
SCSI 的第 2 顆硬碟	/dev/sdb
...	...

2. 何謂分割區

規劃硬碟時, 為了讓資料能夠分門別類存放, 我們可將一顆硬碟分成好幾個區域。每個分割出來的區域, 就稱為一個[分割區](partition)。而將不同的資料擺在不同的分割區, 也具有安全上的好處: 例如其中一個分割區有了問題, 我們只需修復該分割區即可, 而不會有一個分割區損毀, 導致所有資料報銷的惡夢。

(1) 分割區的種類

硬碟分割區依照功能性的不同, 可分為主要(primary)分割區, 延伸(extended)分割區及邏輯(logical)分割區等 3 種:

a. 主要分割區: 主要分割區通常用來擺放作業系統, 有些作業系統(如 Windows 98/me)規定只能被安裝在主要分割區中, 但一些比較先進的作業系統(如 Linux、Windows XP)則沒有此限制, 可放置在主要分割區, 或邏輯分割區。

主要分割區有數量上的限制。若再 Windows 98/me 的 FDISK.EXE 程式切割硬碟, 一顆硬碟只能允許建立一個主要分割區。但 Linux 或 Windows XP 則可讓使用者建立 4 個主要分割區。

b. 延伸分割區: 由於一顆硬碟最多只允許 4 個主要分割區, 為了想要建立更多的分割區, 因此便產生了延伸分割區的機制: 使用者可先建立一個延伸分割區, 然後在延伸分割區上建立更多的邏輯分割區。理論上, 邏輯分割區沒有數量上的限制。

當建立延伸分割區時, 它會佔用掉一個主要分割區的位置。因此若要建立延伸分割區, 則一顆硬碟最多只能建立 3 個主要分割區, 及 1 個延伸分割區。不過請切記: 延伸分割區可以不是用來直接存放資料的! 它的主要功能是為了請您建立邏輯分割區, 以便有更多的分割區可以使用。

c. 邏輯分割區:從前面的介紹可瞭解,我們不能直接建立邏輯分割區,它必須依附在延伸分割區之下。邏輯分割區基本上沒有數量的限制,但所有邏輯分割區容量的總和不能超過延伸分割區的大小。

(2)分割區的名稱

瞭解了分割區的概念之後,我們接下來看看如何稱呼這些分割區?在 Windows 作業系統裡,每個分割區都會被賦予一個磁碟機代號,如 C:、D: ... 等。

但在 Linux 裡就不同了,它並沒有磁碟機代號的觀念,每個分割區是用分割區名稱來代表,如/dev/hda1、/dev/hda2... 等,其對應關係如下表所示:

表 2 分割區名稱

分割區	分割區名稱
IDE0 第 1 顆硬碟(master)的第 1 個主要分割區	/dev/hda1
IDE0 第 1 顆硬碟(master)的第 2 個主要分割區	/dev/hda2
IDE0 第 1 顆硬碟(master)的第 3 個主要分割區	/dev/hda3
...	...
IDE0 第 2 顆硬碟(slave)的第 1 個主要分割區	/dev/hdb1
IDE0 第 2 顆硬碟(slave)的第 2 個主要分割區	/dev/hdb2
...	...
SCSI 第 1 顆硬碟的第 1 個主要分割區	/dev/sda1
SCSI 第 2 顆硬碟的第 2 個主要分割區	/dev/sda2
...	...

3. Linux 分割區與掛載點說明

(1) Linux 至少需要 2 個分割區

安裝 Linux 時, 至少需要兩個分割區: 一個為採用 ext3 檔案系統的分割區, 供 Linux 存放所有檔案; 另一個則是採用 swap 檔案系統的分割區, 用來做為虛擬記憶體之用。

a. 採用 ext3 檔案系統的分割區

在 Linux 中, 系統檔案及資料都是儲存在 ext3 檔案系統的分割區。要特別注意的是, 檔案名稱大小寫不同, 則代表不一樣的檔案, 例如 abc.txt 與 ABC.txt 分別表示不同的檔案。

b. 採用 swap 檔案系統的分割區

採用 swap 檔案系統的分割區, 其用途相當特殊, 專供 Linux 作為虛擬記憶體之用

(2) 每個 ext3 檔案系統的分割區都要指定掛載點

前面提到: Linux 作業系統至少要有一個採用 ext3 檔案系統的分割區。而在 Linux 中, 每個 ext3 檔案系統的分割區還要指定掛載點(mount point)。在 Windows 作業系統中, 每個分割區都被當成一個磁碟機使用, 每個磁碟機都有專屬的磁碟機代號, 如 C:、D:... 等, 可分別存放各自的檔案及目錄:

分割區 C:\

Windows
Office
Temp
.
.

分割區 D:\

Temp
Download
Myfiles
.
.

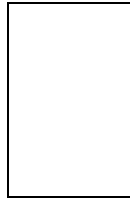
但 Linux 作業系統就沒有 Windows 的磁碟機概念, 而是將每個分割區都當

成目錄使用, 此指定的目錄即為掛載點:

掛載點 /

/boot
/home
/var
/usr

分割區



安裝 Linux 時, 至少指定一個 ext3 檔案系統的分割區, 其掛載點為系統根目錄” / ”。若您是初學者, 為了單純起見, 建議您只建立一個 ext3 檔案系統的分割區, 並指定該分割區的掛載點為” / ”。

若您是具有經驗的 Linux 管理員, 則可視需求建立多個不同的分割區, 然後掛載至不同的目錄, 如此可以避免一個分割區損毀, 導致所有資料夾遺失。另外如果某個目錄需要大量空間(如/home、/var 或/usr 等), 更可以將這些目錄掛載於其他大容量硬碟的分割區上。例如下圖即建立了 3 個 ext3 檔案系統的分割區, 分別是:/dev/hda2 分割區, 掛載點為” / ” ;/dev/hda5 分割區掛載點為” /boot ” ;/dev/hdb1 分割區掛載點是” /home ” :

掛載點

/boot ←
/dev/hda5
/home ←
/dev/hdb1
/var

/dev/hda2 /

/usr
.
.

在上例中, 安裝完 Linux 之後, 如果將檔案儲存在 /home 目錄下, 實際上是存放在 /dev/hdb1 分割區中; 若是儲存在 /boot 目錄下, 則是存放在 /dev/hda5 分割區; 若儲存的位置都不在上述的兩個目錄, 則存放在 /dev/hda2 分割區中。

表 3 常用系統掛載點

/boot	此目錄為系統核心及開機相關檔案所在的目錄。
/home	此為使用者家目錄的位置。
/tmp	此為系統與使用者放置暫存檔的目錄。
/usr	此為應用程式存放的目錄。

/var	此目錄存放所有的系統記錄檔、網頁檔、電子郵件。
------	-------------------------

4. 如何進入文字模式

(1) 在 X Window 中開啟文字模式視窗

在 X Window 下進入文字模式最簡單的方式,就是在桌面空白處按滑鼠右鈕,執行[開啟終端機視窗]命令,開啟文字模式視窗。

(2) 切換虛擬主控台進入文字模式

Linux 主機在控制台提供了 7 個虛擬主控台,在每一個虛擬主控台中可以執行各自的程式。我們可以在登入 X Window 系統後的任何時間,按下 Ctrl+Alt+Fn 來切換到其他虛擬主控台,其中的 Fn 是指 F1 到 F7 的功能鍵:按 Ctrl+Alt+F1 至 Ctrl+Alt+F6 分別切換到第 1 至第 6 號文字模式的虛擬主控台, Ctrl+Alt+F7 則切換到第 7 號圖形模式的虛擬主控台

(3)開機直接進入文字模式

要設定開機時直接進入文字模式，我們可以使用一個文書編輯器，開啟 /etc/inittab 檔案，在檔案中尋找” id:5:initdefault:” 這一段文字，並將其改為” id:3:initdefault:” ：

```
...
```

```
# Default runlevel. The runlevels used by RHS are:
```

```
#0 - halt (Do NOT set initdefault to this)
```

```
#1 - Single user mode
```

```
#2 - Multiuser, without NFS (The same as 3, if you do not have  
networking)
```

```
#3 - full multiuser mode
```

```
#4 - unused
```

```
#5 - X11
```

```
#6 - reboot (Do NOT set initdefault to this)
```

```
#
```

```
Id:3:initdefault:
```

```
↑
```

請將原來的 5 改為 3

如此下次再重新啟動電腦時，就會進入純文字的登入畫面了。

5. 登入、登出、關機

(1) 登入系統

進入 Linux 系統的第一件事情是(login)系統,使用者必須先有該主機的帳號才能登入。使用者必須正確輸入才能進入系統,登入系統畫面如下:

Fedora Core release 4 (Stentz) ←目前使用的作業系統名稱及版本

Kernel 2.6.11-1.1369 FC4 on an i686

Free login : root ←輸入要登入的帳號名稱,此處使用系統管理員 root 帳號登入

↑

Free 是電腦名稱

Password: ←此處必須登入帳號的密碼,為了安全理由,所輸入的密碼並不會顯示在螢幕上

Last login: Tue Jun 14 14:49:40 on tty2 ←使用者上次登入系統的時間及位置,其中 tty2 表示為第 2 號的虛擬主控台

[root@free ~]# ←(root)代表登入的使用者帳號,(free)主機名稱," ~" 代表使用者的家目錄," #" 提示符號表示目前登入的使用者是系統管理 root,若為一般使用者,則會出現"\$"

(2) 登出系統的 logout 指令

登出 (logout) 是登入的相對動作，登入系統後，若要離開系統，使用者只要直接下達 logout 指令即可：

```
[root@free ~]# logout
Fedora Core release 4 (Stentz)
Kernel 2.6.11-1.1369_FC4 on an i686
Free login: ←回到登入的畫面
```

(3) 關機或重新開機的 shutdown 指令

shutdown 指令可以關閉所有程序，並依使用者的需要，重新開機或關機。參數說明如下：

a. 立即關機：-h 參數讓系統關機。範例如下：

```
shutdown -h now ←要求系統立即關機
```

b. 指定關機時間：加上 time 參數可指定關機的時間；或設定多久時間後執行 shutdown 指令。time 參數有兩種：“hh:mm” 或 “+m”。“hh:mm” 表示幾點幾分關機，例如 shutdown 10:45 指令表示 10:45 執行 shutdown 指令；“+m” 表示 m 分鐘後關機。範例如下：

```
shutdown -h +5 ←5 分鐘後關機
```

c. 設定關機前的通知訊息：warning-message 參數可指定要送給所有登入使用者看的訊息。範例如下：

shutdown -h +5 “System will shutdown after 5 minutes”

↑

利用訊息提示使用者 5 分鐘後,系統將會關機

d. 關機後重新開機:-r 參數設定關機之後重新啟動。範例如下

shutdown -r now ←表示立刻關閉系統並重開機

shutdown -r 23:59 & ←指定 23:59 重開機

(4)重新啟動電腦的 reboot 指令

顧名思義, reboot 指令是用來重新啟動系統的。常用的參數如下:

a. -f 參數:不依正常程序執行重開機。

b. -i 參數:在重新啟動前關閉所有網路介面

雖然 reboot 指令有幾個參數可以使用,但一般只需要單獨執行 reboot 指令

就可以了。

6. 檔案與目錄的操作

(1)列出檔案清單的 ls 指令

ls(list)指令是相當常用的指令,用來顯示目前目錄中的檔案和子目錄清

單。配合參數的使用,能以不同的方式顯示目錄的內容。底下我們列出一

些常用的範例:

a. 顯示目前目錄的內容：

```
[tony@free ~]$ ls
Desktop mail myinstall.log test.txt ←有兩個目錄及兩個檔案
      ↑   ↑
(若為目錄, 會以深藍色顯示)
```

b. 當執行 ls 指令時, 並不會顯示名稱以”.”開頭的檔案。因此可加上”-a”參數指定要列出這些檔案：

```
[tony@free ~]$ ls -a
.          .fonts.cache-1  .gtkrc-1.2-gnome2  .rhn-applet.cont
..         .gconf          .ICEauthority      test.txt
.bash_logout .gconfd        .kde               .viminfo
.bash_profile .gnome         mail               .Xauthority
.bashrc      .gnome2        .metacity          .xsession-errors
.canna       .gnome2_private myinstall.log      .zshrc
Desktop     .gnome2-desktop .nautilus
.emacs      .gtkrc         .recently-used
```

在目錄的使用上, 有幾個特別的用法:”.”表示目前目錄, ”..”表示上一層目錄, ”/”表示系統根目錄, ”~”則為使用者家目錄或稱使用者專屬目錄。

c. 以較詳細的格式顯示目錄

```
[tony@free ~]$ ls -l
總計 8
drwxrwxr-x  2  tony  tony  4096  6 月 21  13:47 Desktop
drwx- - - - - 2  tony  tony  4096  6 月 21  13:47 mail
-rw- r - - r - - 1  tony  tony  20783  6 月 21  13:47 myinstall.log
-rw- r - - r - - 1  tony  tony    13  6 月 21  13:47 test.txt
```

(2) 切換目錄的 cd 指令

cd 指令可讓使用者切換目前所在的目錄。範例如下：

```
[tony@free home]$ cd tony ←切換到目前目錄下的 tony 子目錄
[tony@free ~]$ cd ..      ←切換到上一層目錄
[tony@free home]$ cd /    ←切換到系統根目錄
[tony@free /]$ cd        ←切換到使用者家目錄(或執行 cd~指令亦可)
[tony@free ~]$ cd /usr/bin ←切換到/usr/bin 目錄
```

(3) 建立目錄的 mkdir 指令

mkdir 指令可用來建立子目錄。底下的範例會於所在目錄下建立 source 子目錄：

```
[tony@free ~]$ mkdir source
```

(4)刪除目錄的 rmdir 指令

rmdir 指令可用來刪除”空”的子目錄:

```
[tony@free ~]$ rmdir source ←刪除 source 目錄
```

(5)複製檔案的 cp 指令

cp 指令可以將檔案從一處複製到另一處。一般使用 cp 指令,將一個檔案複製成另一個檔案或複製到某目錄時,需要指定原始檔名,以及目的檔名或目錄。範例如下:

```
[tony@free ~]$ cp data1.txt data2.txt ←將 data1.txt 複製成 data2.txt
```

```
[tony@free ~]$ cp data3.txt /tmp/data ←將 data3.txt 複製到/tmp/data 目錄  
中
```

a. 顯示複製過程:加入-v 參數可顯示指令執行過程。範例如下:

```
[tony@free ~]$ cp zip.txt zip2.txt ← 一般狀態下,不會顯示複製過程
```

```
[tony@free ~]$ cp -v zip.txt zip3.txt ← 以-v 顯示複製過程
```

```
zip.txt -> zip3.txt
```

b. 遞迴複製:加入-r 參數可同時複製目錄下的所有檔案及子目錄。範例如下:

```
[tony@free ~]$ cp -v -r * /tmp/backup ←將現行目錄下的所有檔案(含子目錄檔案)複製/tmp/backup 目錄
```

```
'chap06.txt' -> '/tmp/backup/chap06.txt' ←複製現行目錄下的檔案
```

```
'proj480 /outline.txt' -> '/tmp/backup/proj480/outline.txt' ←複製子目錄下的檔案
```

```
'proj690/chinese.txt' -> '/tmp/backup/proj690/chinese.txt' ← 複製子目錄下的檔案
```

(6)刪除檔案或目錄的 rm 指令

rm 指令可以刪除檔案或目錄。用法如下

```
[tony@free ~]$ rm myfile ←刪除指定的檔案
```

```
[tony@free ~]$ rm * ←刪除目前目錄中所有檔案
```

rm 指令的常用參數如下:

a. 強迫刪除:使用-f 參數時,rm 指令會直接刪除檔案,不再詢問。範例如下:

```
[tony@free ~]$ rm -f *.txt ←強迫刪除現行目錄下的所有.txt 檔案
```


b. 遞迴刪除:-r 也是一個相當常用的參數,使用此參數可同時刪除指定目錄下的所有檔案及子目錄。範例如下:

```
[tony@free ~]$ rm -r data ←刪除 data 目錄(含 data 目錄下所有檔案和子目錄)
```

```
[tony@free ~]$ rm -r * ←刪除所有檔案(含目前目錄所有檔案、所有子目錄和子目錄下的檔案)
```

c. 顯示刪除過程:使用-v 參數。

(7)顯示畫面暫停的 more 指令

為了避免畫面顯示瞬間就閃過去,使用者可以使用 more 指令,讓畫面在顯示滿一頁的時候暫停,此時可按空白鍵繼續顯示下一個畫面,或按 q 鍵停止顯示。

a. 當用 ls 指令查看檔案列表時, 若檔案太多, 則可配合 more 指令使用:

```
[tony@free ~]$ ls -al | more
總計 333696
drwxr-xr-x 2 root root 98304 6月21 12:10 .
drwxr-xr-x 14 root root 4096 6月20 11:26 ..
-rwxr-xr-x 1 root root 30140 5月25 17:49 [
-rwxr-xr-x 1 root root 8552 5月16 17:33 4lltoppm
...
-rwxr-rxr-x 1 root root 13161 9月29 2004 aclocal-1.5
--more-- ←顯示滿一個畫面便暫停, 可按空白鍵繼續顯示下一畫面, 或
按 q 鍵繼續
```

b. 單獨使用 more 指令時, 可用來顯示文字檔的內容:

```
[tony@free ~]$ more data.txt
```

(8)顯示檔案內容的 cat 指令

cat 指令可以顯示檔案的內容(經常和 more 指令搭配使用)。範例如下:

a. 逐頁顯示 preface.txt 的內容

```
[tony@free ~]$ cat preface.txt | more
```

(9)搬移或更改檔案、目錄名稱的 mv 指令

mv 指令可以將檔案及目錄搬移到另一個目錄下,或更改檔案及目錄的名稱。範例如下:

(10)顯示目前所在目錄的 pwd 指令

pwd 指令可顯示使用者目前所在的目錄。範例如下:

```
[tony@free ~]$ pwd  
/home/tony ←目前所在目錄為” /home/tony”
```

```
[tony@free backup]$ mv a.txt .. ←將 a.txt 檔案搬移到上層目錄
```

```
[tony@free backup]$ mv z1.txt z3.txt ←將 z1.txt 改名成 z3.txt
```

```
[tony@free backup]$ cd .. ←切換到上一層目錄
```

```
[tony@free backup]$ mv backup .. ←將 backup 目錄往上一移一層
```

(11) 尋找檔案的 locate 指令

locate 指令可用來收尋名字中包含指定條件字串的檔案或目錄。範例如下：

```
[tony@free ~]$ locate zh_TW ←列出所有名字包含” zh_TW” 字串的檔案或目錄
...
/var/lib/scrollkeeper/zh_TW
/var/lib/scrollkeeper/zh_TW/scrollkeeper_cl.xml
/var/lib/scrollkeeper/zh_TW/scrollkeeper_extended_cl.xml
/var/lib/scrollkeeper/zh_TW
...
```

由於 locate 指令是從系統中儲存檔案系統及目錄名稱的資料庫中收尋檔案，雖然系統會定時更新資料庫，但對於剛新增或刪除的檔案、目錄，仍然可能會因為資料庫尚未更新而無法查得，此時可以 root 帳號執行 updatedb 指令更新，維持資料庫的內容正確。

#第一次執行 locate 指令時，因為資料庫尚未建立，會出現無法開啟資料庫的錯誤訊息。此時請先以 root 帳號執行 updatedb 指令建立資料庫，再執行 locate 指令收尋檔案。

(12) 收尋字串的 grep 指令

grep 指令可以收尋特定字串並顯示出來，一般用來過濾先前的結果，避免顯示太多不必要的資訊。範例如下：

```
[tony@free ~]$ grep text *.conf ←收尋目前目錄中副檔名為.conf, 且檔案內容包含” text” 字串的檔案
...
ltrace.conf:string textdomain(string);
ltrace.conf:addr acl_from_text(string);
ltrace.conf:string acl_to_text(addr,addr);
ltrace.conf:string acl_to_any_text(addr,string,char,int);
grep: named.conf: 拒絕不符合權限的操作
pnm2ppa.conf:# only (e.g. text, but not black in color images)
grep: rndc.conf: 拒絕不符權限的操作
...
```

(13)重導與管線

重導可將某指令的結果輸出到檔案中,它有兩種用法:” >”

和” >>” 。“ >” 可將結果輸出到檔案中,該檔案原有內容會被刪

除;” >>” 則將結果附加到檔案中,原檔案內容不會被清除。範例如下:

```
[tony@free ~]$ ls -al > dir.txt ←將 ls -al 指令執行結果輸出到 dir.txt 檔
```

```
[tony@free ~]$ cat data1.txt >> data2.txt ←將 data1.txt 內容附加到
```

```
data2.txt 檔案之後
```

管線指令的符號是” |”,可將某指令的結果輸出給另一指令,以下範例

將 ls 指令的輸出結果傳給 grep 指令過濾:

```
[tony@free etc]$ ls | grep conf ←收尋並顯示 ls 指令執行結果中含
```

```
有” conf” 字串的行
```

```
amd.conf
```

```
ant.conf
```

```
...
```

```
ypserv.conf
```

```
yum.conf
```

7. 使用光碟及軟碟機

(1) 掛載的 mount 指令

由於 Linux 作業系統只允許 root 身分執行 mount 指令，所以請以 root 帳號來執行以下的操作。

要使用光碟時，請先把光碟片放入光碟機，然後執行掛載的 mount 指令，將光碟掛載至系統中：

```
[root@free ~]# mount /media/cdrom ←掛載光碟，成為/media/cdrom 目錄
```

同理，使用軟碟片之前也需和光碟片一樣，必須先掛載後方能使用：

```
[root@free ~]# mount /dev/fd0 /media/floppy ←掛載軟碟片，成為  
/media/floppy 目錄
```

(2) 卸載的 umount 指令

如果不需要使用光碟或軟碟片，則需先執行卸載指令之後，才能將光碟或軟碟片退出。例如不需要使用光碟片時，必須執行卸載的 umount 指令後，才能取出光碟片：

```
[root@free ~]# umount /media/cdrom ←將光碟片卸載，不再視為  
/media/cdrom 目錄
```

不需要使用軟碟片時，也請執行 `umount` 指令卸載軟碟片後，再取出軟碟片：

```
[root@free ~]# umount /media/floppy ←將軟碟片卸載，不再視為  
/media/floppy 目錄
```

8. 在背景執行程式

(1) 在背景執行程序的 `&`、`bg` 指令

將程序放到背景執行最簡單的方法，就是在指令最後加上” `&`”，範例如下：

```
[root@free ~]# updatedb & ←在背景執行檔案及目錄名稱資料庫的更新  
指令
```

或者輸入以下操作：

```
[root@free ~]# updatedb ←更新儲存檔案及目錄名稱的資料庫  
  
←按 Ctrl+Z 鍵中斷更新動作  
[1]+  Stopped      updatedb  
[root@free ~]# bg      ←將更新動作放到背景執行  
[1]+  updatedb &
```


(2)前景執行程序的 fg 指令

如果使用者目前有程序在背景執行中,使用者可以下達 fg 指令,將它從背景中移到前景執行:

```
[root@free ~]# fg
```

```
updatedb
```

←放到前景執行的指令會顯示出來

9. 排程工作

電腦有很多程式需要自動啟動或是週期性地被執行,例如開機後自動啟用郵件服務、清理硬碟中不要的暫存檔、備份系統資料...等。另外,有時遇到某些工作需要延後執行,或是在未來已確定的時間執行,例如已知某日即將停電,便可先設定讓系統再停電之前,先行關機。對於這些重複性或是需要指定時間的工作,即可利用排程來解決。

(1)排程的 crond 常駐指令

crond 是 Linux 用來定期執行程式的常駐指令。當安裝完成作業系統之後,預設便會啟動此排程指令。crond 每分鐘會定期檢查是否有要執行的工作,如果有執行的工作,便會自動執行該工作。

(2)排程設定檔的寫法

Minute	Hour	Day	Month	DayOfWeek	Command
--------	------	-----	-------	-----------	---------

每個欄位所代表的意義如下表示：

表 4 排程設定

欄位	所代表的意義	可用的範圍
Minute	每個小時的第幾分鐘執行該程式	0~59
Hour	每天的第幾小時執行該程式	0~23
Day	每月的第幾天執行該程式	1~31
Month	每年的第幾個月執行該程式	1~12
DayOfWeek	每週的第幾天執行該程式	0~6(其中” 0” 代表星期日)
Command	指定要執行的程式	填入要執行的指令及參數

在這些欄位理,除了” Command” 是每次都必須指定的欄位以外,其他欄位皆可視需求自行決定是否指定。對於不指定的欄位,請填上” *” 即可。範例如下所示：

a. 指定每小時的第 1 分鐘執行 program -a -b -c 指令：

```
1 * * * * program -a -b -c ←所要執行的指令,可加上多  
個參數
```

b. 指定每天的 4 點 20 分執行 program 指令：

```
20 4 * * * program
```

c. 指定每月的 9 日 3 點 50 分執行 program 指令：

```
50 3 9 * * program
```

d. 指定每年的 9 月 8 日 0 點 1 分執行 program 指令：

```
1 0 8 9 * program
```

e. 指定每星期日的 4 點 9 分執行 program 指令：

```
9 4 * * 0 program
```

f. 如果要同時指定多個不連續的時間,則可在時間跟時間之間用”,” 區隔開來。如以下範例指定每月 1 日及 15 日的 2 點 20 分執行 program 指令：

```
20 2 1,15 * * program
```

g. 如果要指定連續的時間,則可用”-” 連接兩段時間。例如以下範例指定每天 1 點至 4 點的第 25 分執行 program 指令：

```
25 1-4 * * * program
```

h. 若要指定週期性的時間,則可用” /” 加上” 時間間隔” 指定。例如以下範例指定每隔 10 分鐘執行 program 指令:

```
*/10 * * * * program
```

(3)排程的個人工作

a. 使用者新增排程工作

每個使用者可執行 `crontab -e` 指令,編輯自己的排程設定檔,並在此檔加入要定期執行的工作。以下範例為 tony 使用者編輯自己的排程設定檔:

```
[tony@free ~]$ crontab -e
```

執行上述指令後,即會進入 vi 文書編輯器,接下來即可自行編輯排程的工作。例如以下範例指定每天的 14 點 55 分執行 `tar czvf backup/backup.tar work/*` 指令,將其家目錄中 work 子目錄下的所有檔案,打包並壓縮後,備份到其家目錄中 backup 子目錄下:

```
55 14 * * * tar czvf backup/backup.tar work/*
```

b. 使用者檢視目前排程的工作

要知道目前已排程的工作,可執行 `crontab -l` 指令查詢:

```
[tony@free ~]$ crontab -l
```

```
55 14 * * * tar czvf backup/backup.tar work/* ← 剛剛指定的工作
```

c. 使用者刪除排程的工作

如果不想定期執行排程中的工作，則可執行 `crontab -r` 指令刪除所有排程的工作：

```
[tony@free ~]$ crontab -r ←刪除排程中的工作  
  
[tony@free ~]$ crontab -l ←再檢是一次排程中的工作  
  
no crontab for tony      ←已經沒有任何排程的工作
```

10. 設定開機自動啟動的服務

若您希望 Linux 開機後便自動啟動某些系統服務，如網頁或郵件伺服器時，請以 root 帳號執行 `ntsysv` 指令，來設定您想要自動開啟的服務。

11. 打包、壓縮與解壓縮

(1) 打包檔案的 tar 指令

tar 它能將使用者所指定的檔案或目錄打包成一個檔案，不過並不做壓縮。

-c : 建立一個新的 tar 檔。

-v : 顯示運作過程的資訊。

-f : 指定檔案名稱。

-z : 呼叫 gzip 壓縮指令執行壓縮、解壓縮。

-j : 呼叫 bzip2 壓縮指令執行壓縮、解壓縮。

-x : 解開 tar 檔。

在此先舉一些最常用的範例：

```
[root@free data]# tar -cvf data.tar * ←將目錄下所有檔案包裝成 data.tar,
```

副檔名. tar 需自行加上

```
[root@free data]# tar -cvzf data.tar.gz * ←將目錄下所有檔案打包, 再用
```

gzip 指令壓縮成.tar.gz 檔

```
[root@free data]# tar -xvf data.tar ←將 data.tar 解開
```

(2) 壓縮與解壓縮

tar 指令本身沒有壓縮能力, 但是我們可以產生 tar 檔案後, 立即使用其他

壓縮指令來壓縮或解壓縮, 省去需要輸入兩次指令的麻煩：

a. 使用-z 參數來解開最常見的.tar.gz 檔案：

```
[root@free data]# tar -zxvf foo.tar.gz ←將 foo.tar.gz 解開至目前目錄下
```

b. 使用-j 參數解開 tar.bz2 壓縮檔：

```
[root@free data]# tar -jxvf linux-2.6.12.tar.bz2 ←將 linux-2.6.12.tar.bz2 解
```

開至目前的目錄下

12. 其他常用指令

(1) 修改密碼的 passwd 指令

passwd 指令可讓使用者變更密碼。範例如下：

```
[tony@free ~]$ passwd
Changing password for user tony
Changing password for tony
(current) UNIX password:          ←請先輸入原來的密碼
碼
new password:                    ←輸入要變更的密碼
Retype new password:             ←再輸入一次, 以確定剛才沒打錯
passwd: all authentication tokens updated successfully ←密碼改變成功
```

13. 功能強大的 vim 文書編輯軟體

vim 是 Linux 中功能相當強的編輯工具。

vim 有 3 種主要的模式, 說明如下：

a. normal mode: 我們一開始進入 vim 時, 預設的模式就是 normal mode。

在此模式下, 我們無法輸入任何文字, 不過可以利用按鍵指令來執行許多

操作命令, 例如移動游標位置、複製、刪除...

b. insert mode: 進入 vim 之後, 按 a、i、o 鍵, 即可進入 insert mode, 在此模式下, 我們才可以輸入文字內容。

c. command-line mode: 進入 normal mode 中按 : 即會進入 command-line mode, 在此模式下, 我們可以做一些與輸入文字無關的事, 例如收尋字串、儲存檔案或結束編輯等。

(1) 移動游標位置

無論在 normal mode 或 insert mode, 都可以使用方向鍵來移動游標所在的位置, 但在方向鍵不能使用的時候, 則必須切換到 normal mode 再配合下列幾組按鍵命令來移動游標(以下按鍵命令前的”^”, 表示先按住 Ctrl 鍵, 再按其他的英文字母)。

H=左;J=下;K=上;L=右

CTRL+F = PAGEDOWN 移動到下一頁

CTRL+B = PAGEUP 移動到上一頁

(2) 複製文字

yy : 複製游標所在行的內容

yw : 複製游標所在位置到此單字的結束的字元內容

nyw: 若按 3yw 鍵, 則會將目前游標所在位置到單字結束, 以及後面的 2 個單字(共 3 個單字)一起複製(n 表示要複製的單字數目)。

p :可將複製的字貼在目前游標所在的位置。若複製的是整行文字,則會將整行內容貼在游標所在位置的下一行。

(3)刪除文字

d:先按 d 鍵放開後,然後按←鍵,可將游標位置前一個字元刪除。按→鍵,則會將游標位置的字元刪除。按↑鍵,可將目前游標所在的行與前一行一併刪除。按↓鍵,可將目前游標所在的行與下一行刪除。

D:可刪除一行中,游標所在位置之後的所有字元。

dd:連按 2 次 d 鍵可刪除游標所在那一行。

dw:將游標停在某個字的第一個字元,按 dw 鍵時,會將此單字整個刪除。

(4)尋找及取代文字

/或?:當要收尋文章中的某一個字串時,可輸入” /” 或” ?” ,然後再輸入要尋找的字串。例如輸入” /gz” 或” ?gz” ,然後按 Enter 鍵, vim 就會把所有的 gz 字串標記起來,並自動將游標移到第一個找到的字串上。

n:將游標移到下一個找到的字串上。

N:將游標移到上一個找到的字串上。

r:取代游標所在位置的字元。修改內容不一定要進入 insert mode,在 normal mode 中,只要將游標移到要更改的字元上,然後按 r 鍵,就可以輸入要替換的字元了。

cc:按 cc 鍵可取代游標所在的那一行。

(5)顯示游標所在行數、移到指定行數

\wedge g、 \wedge G:按此組合鍵,則會在最下方處顯示游標所在位置(以百分比表示),以及文章的總行數。

nG:n 為數字,若按下 20G,則可將游標移到 20 行。

(6)復原上一個動作

u:按此鍵就是在執行 undo 指令,可取消前一次的動作。在 vim 中,undo 並沒有次數上的限制,也就是您可以無限制的執行 undo。

\wedge r:按此鍵就是在執行 redo 指令。可以回覆剛才 undo 的動作。

. :這是英文的句點,它可以讓您重複編輯動作,例如您按了 yy 鍵複製了一行文字,然後再按 p 鍵貼上。這時如果您要重複貼上這個動作,只要將游標移到貼上的位置,然後按. 鍵即可。

(7)儲存檔案、離開 vim

編寫好文件之後,請按 Esc 鍵回到 normal mode,然後按:鍵進入

command-line mode,輸入” w 檔案的路徑及名稱”,您也可以直接

輸入:wq,則存檔之後,就會自動離開 vim。如果不想儲存,可以輸入:q!,

強制離開 vim。

14. rpm 指令的操作方法

(1) 套件安裝

使用 rpm 指令的安裝模式可以將套件內所有的元件放至系統中的正確路徑, 安裝套件的指令是:

```
[root@free data]# rpm -ivh rhviewer-3.10a-13.i386.rpm
```

↑

i: 使用 rpm 的安裝模式, v: 在安裝過程中提供更多的資訊, h: 在安裝過程中印出#號表示進度

(2) 套件移除

移除模式會將指定的套件元件全部刪除, 但會保留已更改過的設定檔。移除 rpm 套件的指令如下:

```
[root@free data]# rpm -e rhviewer
```

(3) 套件升級

升級模式會安裝使用者所指定的更新版本, 並移除已安裝於系統中的相同套件。升級套件的指令如下:

```
[root@free data]# rpm -Uvh rhviewer-3.10a-13.i386.rpm
```

(4) 套件更新

rpm 指令在更新模式下會檢查在指令列中所指定的套件是否比較系統中原有的套件來得新。如果情況屬實, rpm 指令會自動更新指定的套件。反之, 若系統中並沒有指定套件的較舊版本, rpm 指定並不會安裝此套件。而在生級模式下, 不管系統中是否有較舊的版本, rpm 指令都會安裝指定的套件。套件更新的指令範例如下:

```
[root@free data]# rpm -Fvh rhviewer-3.10a-13.i386.rpm
```

第三章 系統

第一節 系統架構

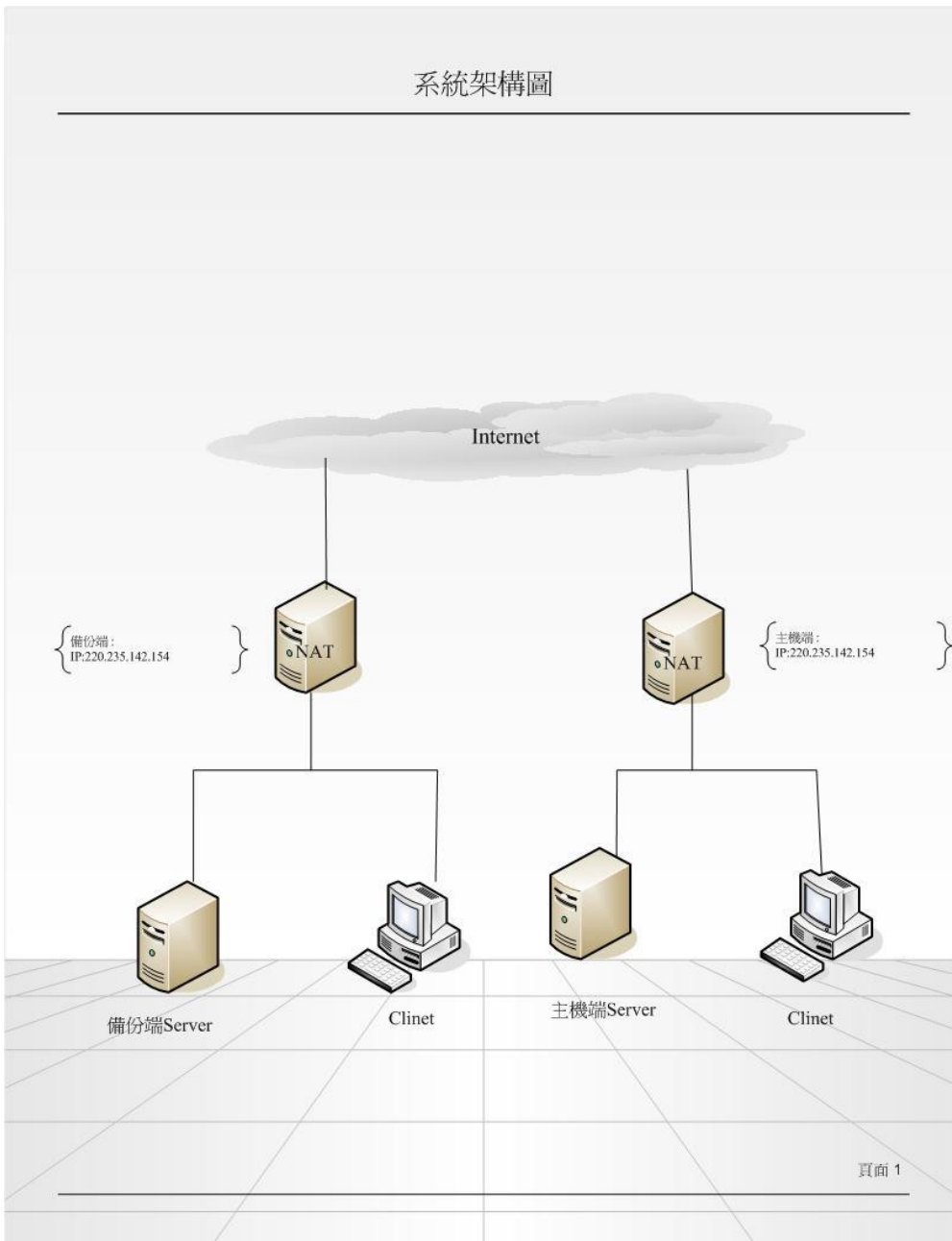


圖 1 異地備援架構

本專題的系統架構，主機端的部份，是用一台 Linux（作業系統為 Fedora Code 4）主機以 IPTABLES 套件架設為 NAT 伺服器，並使用兩張網路卡，一張設定為外部 IP，一張設定內部為 IP，做為內部網路和外部網路的溝通，也就是防火牆；另外用一台 Linux（作業系統為 Fedora Code 4）主機，架設 DNS、Web、FTP、SSH，Mysql 等服務，再利用防火牆，將位於內部網路中有對外提供的服務，用 IPTABLES 裡的 DNAT（轉通訊埠）功能，使位於內部網路的伺服器，能對外提供服務。而防火牆本身並不提供該服務。使網路上偵測該 IP 時，只能偵測到 DNS（53）、Web（80）、FTP（20、21）、SSH（22）等通訊埠，以防伺服器在不知道本機有開了哪些通訊埠的情況下，在其他的通訊埠遭受外來的攻擊。

備份端的部份，大致上和主機端相同，一樣以一台 Linux（作業系統為 Fedora Code 4）主機以 IPTABLES 套件架設為 NAT 伺服器，使用兩張網路卡，一張設定為外部 IP，一張設定內部為 IP，做為內部網路和外部網路的溝通；另一台 Linux（作業系統為 Fedora Code 4）主機，並不提供服務，直到建立備份建制後，在主機端的服務停止時，再啟動其所有主機端所提供的服務，以達到備援的效果。

此架構研究的目的是在於，用 rsync+SSH 異地備援的方式，對於各種伺服器備份的效果和影響。SSH 有加密的效果，而 rsync 是備份的機制，兩

者合併使用，在資料傳輸時能得到加密的效果，所以安全性上是沒有問題，差別在於效能是否如我們所想，對於 FTP 的服務、PHPBB 這個架站軟體裡的文章，是否能做到差異備份，故將此列為我們研究項目。

第二節 系統功能簡介

本專題的系統功能，主要以所架設起來的服務為主，包括：DNS 提供解析網域內之伺服器主機，IP 與 FQDN(Fully Qualified Domain Name) 的對應，使可以用容易記得英文取代複雜的數字；Xoops 和 PHPBB 加上 Apache 來提供網頁的服務，讓我們可以把我們所知道的資訊，由此分享給網路上的人；vsftp 來提供類似網路硬碟的功能，可方便將要給遠端客戶的檔案傳送過去；以 IPTABLES 來建制防火牆，藉由封包過濾的機制，讓主機有最基本的防護；用 rsync 來做兩地主機的備份，使資料得以完善保存；用 ssh 的加密，使在傳輸的過程當中，不會因為封包被擷取，而使機密資料外洩。

第三節系統操作流程

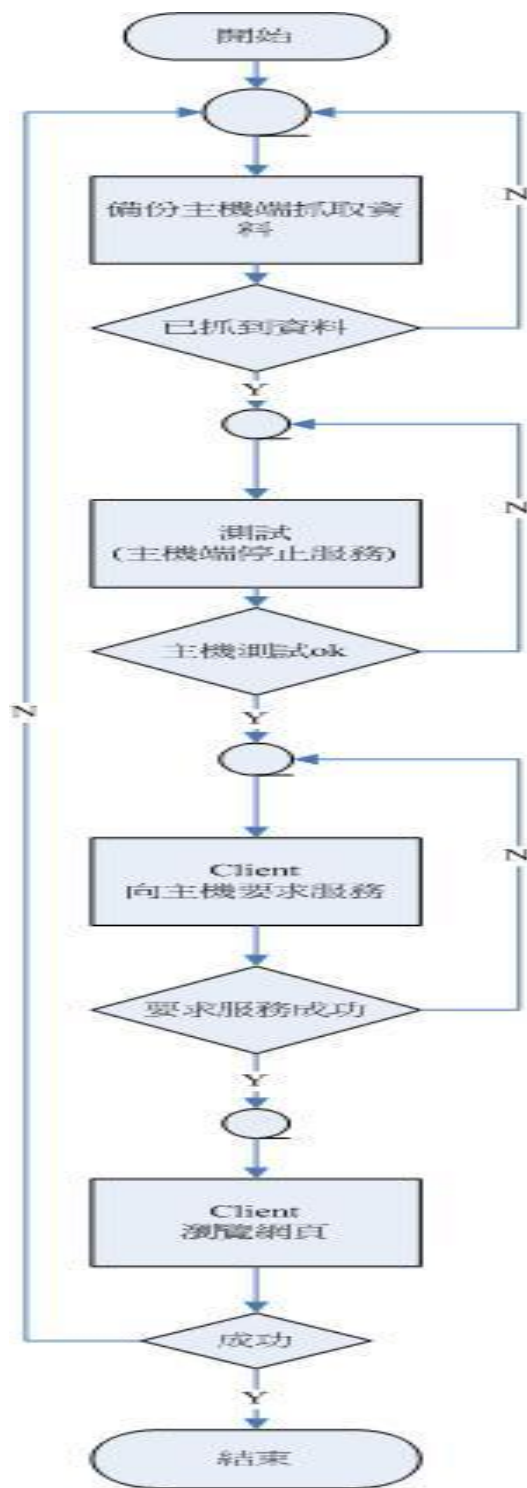


圖 2 系統操作流程

本專題的系統運作流程：備份端主機執行 rsync -> 備份端主機向主機
做比對 -> 備份端主機向主機抓取差異部份的資料 -> 抓取資料完
成 -> （進入測試階段）關掉主機端之服務 -> 啟動備份端服務 ->
使用者使用服務 -> 服務運作中（測試完成）

第四章 系統呈現

第一節 系統畫面

本專題的測試分為三個部份：一是對於 PHPBB 這個架站軟體，在新增一篇文章之後，以 rsync 做備份。此測試的目的，在於確認 rsync 對 PHPBB 這個架站軟體，是否能夠做到差異備份、一篇文章的異動部份、以及一篇文章的異動量，備份需時多久；二是同樣以 PHPBB 這個架站軟體，在新增了多篇文章之後，再以 rsync 做備份。此測試目的，在於和一篇文章的異動量做比較，兩者之間所需要的時間差別多少；三是針對 FTP Server 以 rsync 做備份。此測試的目的，在於確認在為 FTP Server 建置備援機制時，需要備份哪些資料，以及和前一個測試做比較，在異動資料量更大時，所需的時間的差異量。

在測試之前，為了節省不必要的麻煩，於是另外寫了幾個 scripts，以求簡化測試動作。包含在主機端的

Stop：用以停止所有服務。其內容如下：

```
/etc/rc.d/init.d/httpd stop  
/etc/rc.d/init.d/named stop  
/etc/rc.d/init.d/mysqld stop  
/etc/rc.d/init.d/vsftpd stop  
/etc/rc.d/init.d/postfix stop  
/etc/rc.d/init.d/dovecot stop
```

Start：用以啟動所有服務。其內容如下：

```
/etc/rc.d/init.d/httpd start
```

```
/etc/rc.d/init.d/named start
/etc/rc.d/init.d/mysqld start
/etc/rc.d/init.d/vsftpd start
/etc/rc.d/init.d/postfix start
/etc/rc.d/init.d/dovecot start
```

在備份端的

startcrazy：用以啟動解析主機端的主機名稱，其內容如下：

```
/bin/mv /var/named/chroot/etc/named.conf
/var/named/chroot/etc/named.conf.nocrazy
/bin/mv /var/named/chroot/etc/named.conf.havecrazy
/var/named/chroot/etc/named.conf
/etc/rc.d/init.d/named restart
```

stopcrazy：用以停止解析主機端的主機名稱，其內容如下：

```
/bin/mv /var/named/chroot/etc/named.conf
/var/named/chroot/etc/named.conf.havecrazy
/bin/mv /var/named/chroot/etc/named.conf.nocrazy
/var/named/chroot/etc/named.conf
/etc/rc.d/init.d/named restart
```

每一個 scripts 都是許多指令的集合，為求連續執行，才能簡化一些流程。

而以上的 scripts 為求安全性，又再加上 `chmod 700 scripts`，這個指令來改

變其權限，使之只能被檔案擁有者所執行。而那些 scripts 皆以 root 身份

去編寫，故只有他能執行。

前置作業到此結束。

(一)rsync 針對 PHPBB 的備份測試

備份內容為放置網頁資料的/home，以及放置資料庫的/var/lib/mysql。

1．我們首先測試 rsync 是否能做到只備份差異的部份

先確認主機端 IP

```
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 220.135.142.154:
    Packets: Sent = 2, Received = 0, Lost = 2 (100% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
Control-C
^C
C:\>ping blog.crazymall.idv.tw

Pinging mail.crazymall.idv.tw [220.135.142.154] with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 220.135.142.154:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\>
```

圖 3 主機端的 IP

新增文章前的畫面

The screenshot shows the phpBB forum interface for '夜網4A專題網站'. The top navigation bar includes links for '常見問題', '搜尋', '會員列表', '會員群組', '會員註冊', '個人資料', '登入檢查您的私人訊息', and '登入'. The current time is '星期一十二月 11, 2006 5:46 am'. The forum title is '夜網4A專題網站 首頁'. Below the navigation bar is a table with columns '版面', '主題', '文章', and '最後發表'. The table shows one post in the '一般文章發表區' with the subject 'This is just a test forum.', 1064 posts, and a last post by 'andylin' on '星期三十一月 29, 2006 5:41 pm'. Below the table is a section '查看誰在線上' showing statistics: '目前總共發表了 1064 篇文章', '目前有 1 位註冊會員', '最新註冊的會員: andylin', '目前總共有 1 位使用者在線上 :: 0 位會員, 0 位隱形及 1 位訪客', '最高線上人數記錄為 1 人 [記錄時間 :: 星期六九月 30, 2006 11:13 am]', and '目前線上註冊會員: 沒有'.

圖 4 新增文章前的畫面

新增一篇文章

The screenshot shows the phpBB forum interface after a new article has been added. The top navigation bar is the same as in Figure 4. The current time is '星期一十二月 11, 2006 2:33 pm'. The forum title is '夜網4A專題網站 首頁'. Below the navigation bar is a table with columns '版面', '主題', '文章', and '最後發表'. The table shows one post in the '一般文章發表區' with the subject 'This is just a test forum.', 1065 posts, and a last post by 'weider' on '星期一十二月 11, 2006 2:33 pm'. Below the table is a section '查看誰在線上' showing statistics: '目前總共發表了 1065 篇文章', '目前總共有 2 位註冊會員', '最新註冊的會員: weider', '目前總共有 1 位使用者在線上 :: 1 位會員, 0 位隱形及 0 位訪客', '最高線上人數記錄為 1 人 [記錄時間 :: 星期六九月 30, 2006 7:13 pm]', and '目前線上註冊會員: 沒有'.

圖 5 新增一篇文章

從備份端執行 rsync 指令來做備份，此階段花費時間約為十秒，

由以下畫面可知道其傳輸內容，以及所傳輸的檔案大小。

```
sent 26 bytes received 5327 bytes 369.17 bytes/sec
total size is 8776477 speedup is 1639.54
root@220 135 142 154's password:
receiving file list ... done
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_config MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_config MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_confirm MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_confirm MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_forums MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_forums MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_groups MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_groups MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_posts MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_posts MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_posts_text MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_posts_text MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_search_wordlist MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_search_wordlist MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_search_wordmatch MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_search_wordmatch MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_sessions MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_sessions MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_topics MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_topics MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_user_group MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_user_group MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_users MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_users MYI

sent 19112 bytes received 47652 bytes 2725.06 bytes/sec
total size is 5770349 speedup is 86.43
root@220 135 142 154's password:
receiving file list ... done

sent 20 bytes received 8074 bytes 394.83 bytes/sec
total size is 4862622 speedup is 230.12
root@220 135 142 154's password:
receiving file list ... done

sent 20 bytes received 46925 bytes 2407.44 bytes/sec
total size is 27851859 speedup is 593.29
Stopping MySQL: [ OK ]
Timeout error occurred trying to start MySQL Daemon.
Starting MySQL: [ FAILED ]
[root@www ~]# /etc/rc.d/init.d/mysqld start
Starting MySQL: [ OK ]
[root@www ~]#
```

圖 6 傳輸情形

再停掉主機端的服務

```
login as: weider
password:
Last login: Thu Dec 7 21:08:33 2006 from 140.131.84.232
[weider@serv ~]$ su -
Password:
[root@serv ~]# ./Stop
Stopping httpd: [ OK ]
Stopping named: [ OK ]
Stopping MySQL: [ OK ]
Shutting down vsftpd: [ OK ]
Shutting down postfix: [ OK ]
Stopping Dovecot Imap: [ OK ]
[root@serv ~]#
```

圖 7 停掉主機端服務

再啟動備份端 DNS 的服務

```
[root@www ~]# ./Rsync
root@220.135.142.154's password:
receiving file list      done
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_bb_forums.MYD
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_bb_forums.MYI
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_bb_posts.MYD
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_bb_posts.MYI
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_bb_posts_text.MYD
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_bb_posts_text.MYI
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_bb_topics.MYD
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_bb_topics.MYI
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_session.MYD
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_session.MYI

sent 22476 bytes received 52717 bytes 4064.49 bytes/sec
total size is 8776477 speedup is 116.72
[root@www ~]# ll
total 144
-rw----- 1 root root 1370 Aug 28 04:48 anaconda-ks.cfg
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Sep 10 22:55 /usr/bin
-rw-r--r-- 1 root root 71590 Aug 28 04:47 install.log
-rw-r--r-- 1 root root 9858 Aug 28 04:47 install.log.syslog
-rw-r--r-- 1 root root 1699 Dec 6 02:22 named.conf
-rwx----- 1 root root 313 Nov 30 18:04 Rsync
-rwx----- 1 root root 197 Dec 6 02:24 startcrazy
-rwx----- 1 root root 197 Dec 6 02:20 stopcrazy
[root@www ~]# ./startcrazy
Stopping named: [ OK ]
Starting named: [ OK ]
[root@www ~]#
```

圖 8 啟動備份端 DNS 服務

確認所解析到的 IP 位址為備份端主機

```
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 220.229.39.79:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping bbs.crazymall.idv.tw

Pinging mail.crazymall.idv.tw [220.229.39.79] with 32 bytes of data:

Reply from 220.229.39.79: bytes=32 time<10ms TTL=64
Reply from 220.229.39.79: bytes=32 time<10ms TTL=64
Reply from 220.229.39.79: bytes=32 time<10ms TTL=64
Reply from 220.229.39.79: bytes=32 time<10ms TTL=64

Ping statistics for 220.229.39.79:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
注音半：
```

圖 9 確認主機 IP 為備份端

新增文章前

圖 12 新增文章前

確認資料庫異動情形(新增文章前)

```
16K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_topics.frm
4.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_banlist.MYD
28K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_topics.MYI
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_vote_desc.MYI
16K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_search_wordlist.MYI
4.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_disallow.MYD
16K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_sessions_keys.frm
16K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_banlist.frm
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_privmsgs_text.MYI
12K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_search_wordlist.MYD
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_disallow.MYI
16K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_posts.frm
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_topics_watch.MYI
16K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_themes.frm
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_user_group.MYI
4.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_topics_watch.MYD
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_ranks.MYI
16K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_topics_watch.frm
16K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_search_wordmatch.frm
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_categories.MYI
16K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_confirm.frm
16K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_smilies.frm
16K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_privmsgs.frm
16K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_posts_text.frm
16K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_sessions.frm
16K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_themes_name.frm
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_themes.MYD
4.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_vote_desc.MYD
4.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_forum_prune.MYD
32K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_posts.MYI
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_forums.MYD
2.3M /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_posts_text.MYD
12K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_forums.MYI
4.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_vote_results.MYD
4.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_privmsgs_text.MYD
16K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_search_wordlist.frm
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_forum_prune.MYI
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbbb/phbbb_themes_name.MYD
3.5M /var/lib/mysql/andylinphbbb/
[root@www ~]#
```

圖 13 新增文章前的資料庫大小

新增一堆文章



圖 14 新增一堆文章

確認資料庫異動情形(新增文章後)

```
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_sessions_keys MYD
16K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_privmsgs_text.frm
16K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_themes frm
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_smilies MYI
4.7M /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_posts_text MYD
16K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_user_group frm
16K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_confirm frm
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_vote_voters MYI
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_user_group MYI
12K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_search_wordlist MYD
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_sessions MYD
116K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_search_wordmatch MYD
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_forums MYD
4.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_privmsgs_text MYD
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_disallow MYI
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_categories MYI
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_vote_desc MYI
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_vote_results MYI
16K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_vote_voters.frm
40K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_posts MYD
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_ranks MYD
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_config MYD
4.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_auth_access MYD
4.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_vote_results MYD
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_confirm MYI
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_users MYD
16K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_smilies frm
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_themes MYI
52K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_posts MYI
16K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_themes_name frm
16K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_forum_prune frm
16K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_search_wordlist frm
16K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_forums frm
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_config MYI
16K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_posts_text MYI
16K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_words frm
8.0K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_sessions_keys MYI
16K /var/lib/mysql/andylinphbb/phbb_vote_desc frm
6.2M /var/lib/mysql/andylinphbb/
```

圖 15 新增文章後的資料庫大小

從備份端執行 rsync 指令來做備份，此階段花費時間約為一分鐘，由以上畫面可知道其傳輸內容，以及所傳輸的檔案大小。

```
war/lib/mysql/andylinxoop/xoops_users MYI
sent 5770 bytes received 19451 bytes 951.74 bytes/sec
total size is 8776477 speedup is 347.98
root@220.135.142.154's password:
receiving file list ... done
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_config MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_config MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_forums MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_forums MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_posts MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_posts MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_posts_text MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_posts_text MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_search_wordlist MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_search_wordlist MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_search_wordmatch MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_search_wordmatch MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_sessions MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_sessions MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_sessions_keys MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_sessions_keys MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_topics MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_topics MYI
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_users MYD
var/lib/mysql/andylinphbb/phbbb_users MYI

sent 12802 bytes received 1316996 bytes 31289.36 bytes/sec
total size is 5767989 speedup is 4.34
root@220.135.142.154's password:
receiving file list ... done

sent 20 bytes received 8074 bytes 305.43 bytes/sec
total size is 1862622 speedup is 230.12
root@220.135.142.154's password:
receiving file list ... done

sent 20 bytes received 46925 bytes 2183.49 bytes/sec
total size is 27851859 speedup is 593.29
[root@www ~]#
```

圖 16 傳輸情形

停掉主機端服務

```
login as weider
password:
Last login: Thu Dec 7 21:08:33 2006 from 140.131.84.232
[weider@serv ~]# su -
Password:
[root@serv ~]# ./Stop
Stopping httpd: [ OK ]
Stopping named: [ OK ]
Stopping MySQL: [ OK ]
Shutting down vsftpd: [ OK ]
Shutting down postfix: [ OK ]
Stopping Dovecot Imap: [ OK ]
[root@serv ~]#
```

圖 17 停掉主機端服務

再啟動備份端 DNS 服務

```
[root@www ~]# ./Rsync
root@220.229.142.154's password:
receiving file list ... done
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_bb_forums.MYD
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_bb_forums.MYI
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_bb_posts.MYD
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_bb_posts.MYI
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_bb_posts_text.MYD
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_bb_posts_text.MYI
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_bb_topics.MYD
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_bb_topics.MYI
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_session.MYD
var/lib/mysql/andylinxcoop/xoops_session.MYI

sent 22476 bytes  received 52717 bytes  4064.49 bytes/sec
total size is 8776477  speedup is 116.72
[root@www ~]# ll
total 144
-rw----- 1 root root 1370 Aug 28 04:48 anaconda-ks.cfg
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Sep 10 22:55 desktop
-rw-r--r-- 1 root root 71590 Aug 28 04:47 install.log
-rw-r--r-- 1 root root 9858 Aug 28 04:47 install.log.syslog
-rw-r--r-- 1 root root 1699 Dec 6 02:22 named.conf
-rwx----- 1 root root 313 Nov 30 18:04 Rsync
-rwx----- 1 root root 197 Dec 6 02:24 startcrazy
-rwx----- 1 root root 197 Dec 6 02:20 stopcrazy
[root@www ~]# ./startcrazy
Stopping named: [ OK ]
Starting named: [ OK ]
[root@www ~]#
```

圖 18 啟用備份端服務

確認所解析到的 IP 為備份端主機

```
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 220.229.39.79:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping bbs.crazymall.idv.tw

Pinging mail.crazymall.idv.tw [220.229.39.79] with 32 bytes of data:

Reply from 220.229.39.79: bytes=32 time<10ms TTL=64
Reply from 220.229.39.79: bytes=32 time<10ms TTL=64
Reply from 220.229.39.79: bytes=32 time<10ms TTL=64
Reply from 220.229.39.79: bytes=32 time<10ms TTL=64

Ping statistics for 220.229.39.79:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
注音 半 :
```

圖 19 確認主機 IP 為備份端

瀏覽網頁，瀏覽結果與主機端相同

The screenshot displays the phpbb forum interface. At the top left is the phpbb logo with the tagline 'creating communities'. The main title is '夜網4A專題網站' (Night Net 4A Specialized Website) with a subtitle '專題測試網站' (Specialized Test Website). Navigation links include '常見問題', '搜尋', '會員列表', '會員群組', '會員註冊', '個人資料', '登入檢查您的私人訊息', and '登入'. The current time is '星期一十二月 11, 2006 5:46 am'. Below the navigation is a table with columns '版面', '主題', '文章', and '最後發表'. The first row shows a forum post titled '一般文章發表區' with the content 'This is just a test forum.', 1064 topics, 1064 posts, and a last post by 'andylin' on '星期三十一月 29, 2006 5:41 pm'. Below the table is a section '查看誰在線上' (View who is online) showing statistics: '目前總共發表了 1064 篇文章', '目前有 1 位註冊會員', '最新註冊的會員: andylin', '目前總共有 1 位使用者在線上 :: 0 位會員, 0 位隱形及 1 位訪客 [系統管理員] [版面管理員]', '最高線上人數記錄為 1 人 [記錄時間 :: 星期六九月 30, 2006 11:13 am]', and '目前線上註冊會員: 沒有'. A note at the bottom right states '所有的時間均為 GMT'.

圖 20 備份端主機顯示畫面

(三)rsync 針對 FTP 的備份測試：

架構為用內部的備份主機，向遠端主機抓取備份資料，備份內容為/etc/passwd，/etc/shadow 裡的帳號資料，以及使用者家目錄裡的資料。在備份完成後，以新建的使用者帳號和密碼登入內部備份主機後，確認家目錄內資料是否和遠端主機內相同。

先在主機端新立兩個帳號 test 和 test1，密碼分別為 123456 和 987654

```
[root@serv ~]# useradd test ; useradd test1
[root@serv ~]# passwd test ; passwd test1
Changing password for user test.
New UNIX password:
BAD PASSWORD: it is too simplistic/systematic
Retype new UNIX password:
passwd: all authentication tokens updated successfully.
Changing password for user test1.
New UNIX password:
BAD PASSWORD: it is too simplistic/systematic
Retype new UNIX password:
passwd: all authentication tokens updated successfully.
[root@serv ~]#
```

圖 21 新增使用者及密碼

確認所解析到的主機 IP

```
Microsoft Windows 2000 [版本 5.00.2195]
(C) Copyright 1985-2000 Microsoft Corp.

C:\>ping ftp.crazymall.idv.tw

Pinging ftp.crazymall.idv.tw [220.135.142.154] with 32 bytes of data:

Reply from 220.135.142.154: bytes=32 time=78ms TTL=51
Reply from 220.135.142.154: bytes=32 time=78ms TTL=51
Reply from 220.135.142.154: bytes=32 time=78ms TTL=51
Reply from 220.135.142.154: bytes=32 time=62ms TTL=51

Ping statistics for 220.135.142.154:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 62ms, Maximum = 78ms, Average = 74ms

C:\>
```

圖 22 確認解析到的 FTP 主機 IP

以使用者 test 登入 FTP Server

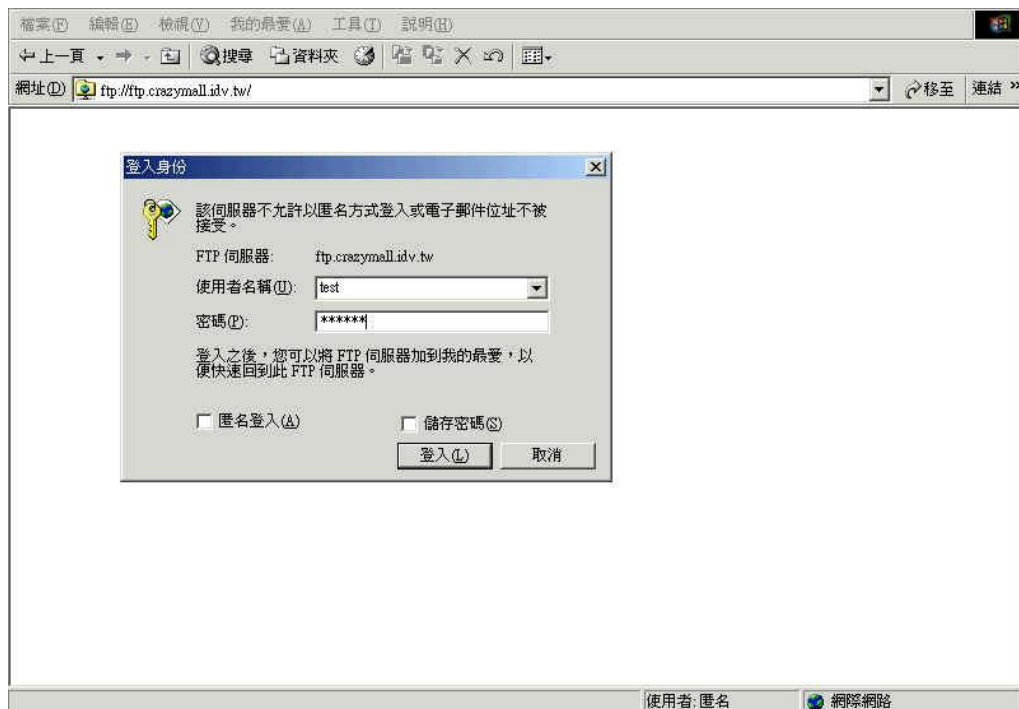


圖 23 使用者 test 登入 FTP 主機

以使用者 test 上傳檔案到 FTP Server

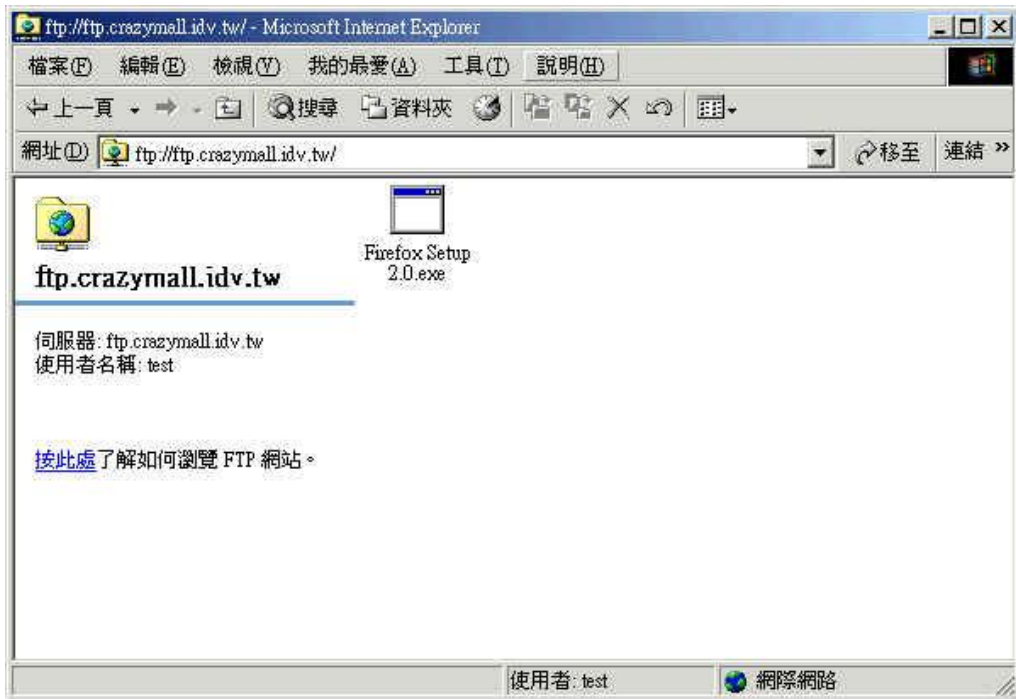


圖 24 使用者 test 上傳檔案到 FTP 主機

再以 test1 登入 FTP Server

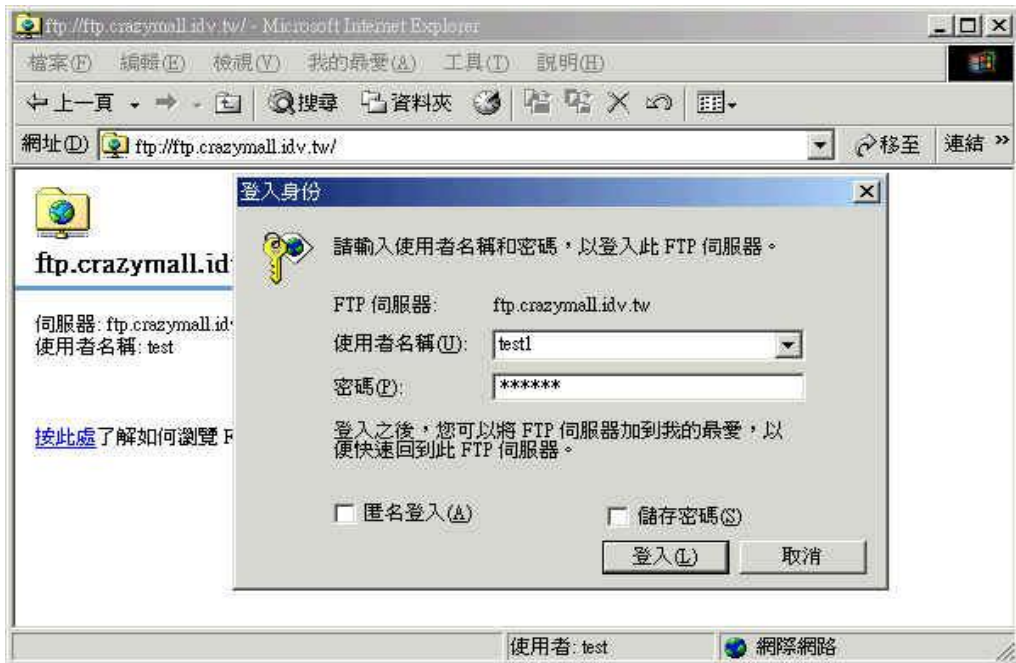


圖 25 使用者 test1 登入 FTP 主機

以使用者 test1 上傳檔案到 FTP Server

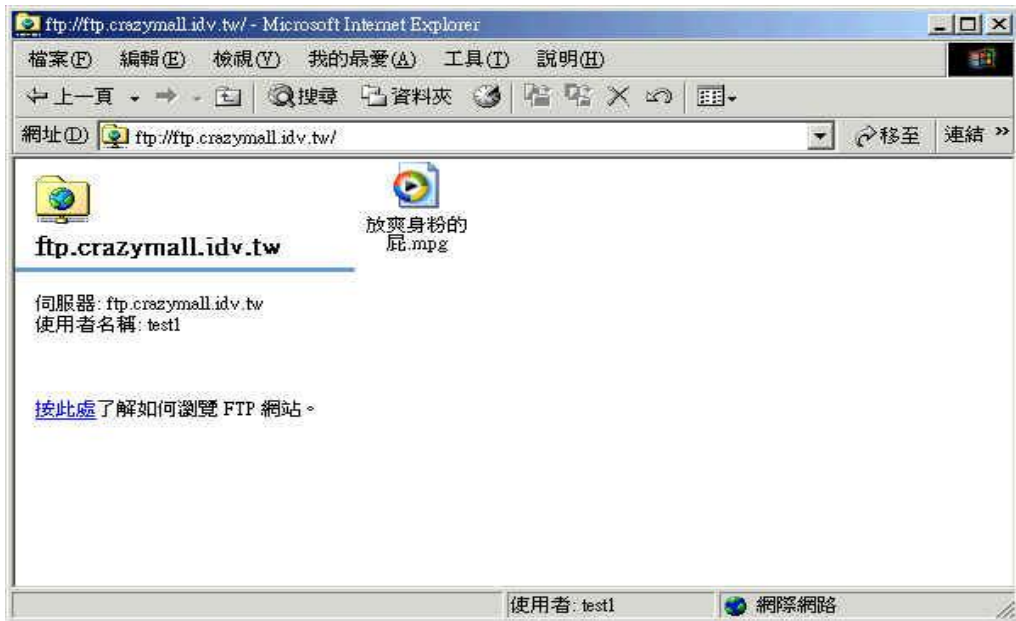


圖 26 使用者 test1 上傳檔案到 FTP 主機

接下來用位於內部網路中的備份主機執行 rsync，這段過程大約花費 2 分 25 秒

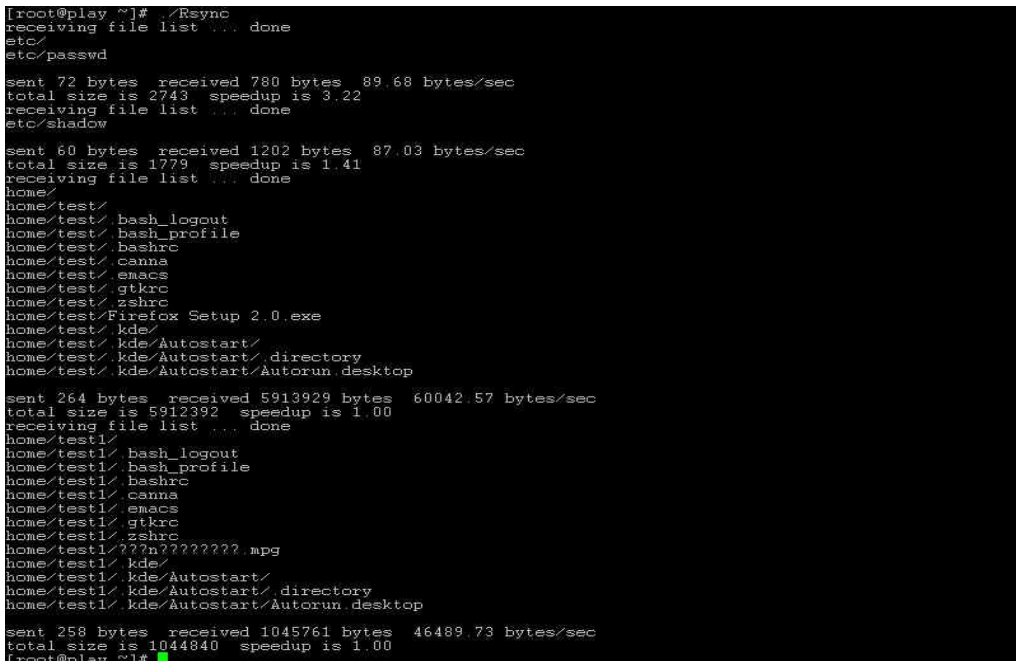


圖 27 備份 FTP 的傳輸情形

以使用者 test，密碼為 123456 登入內部的備份主機

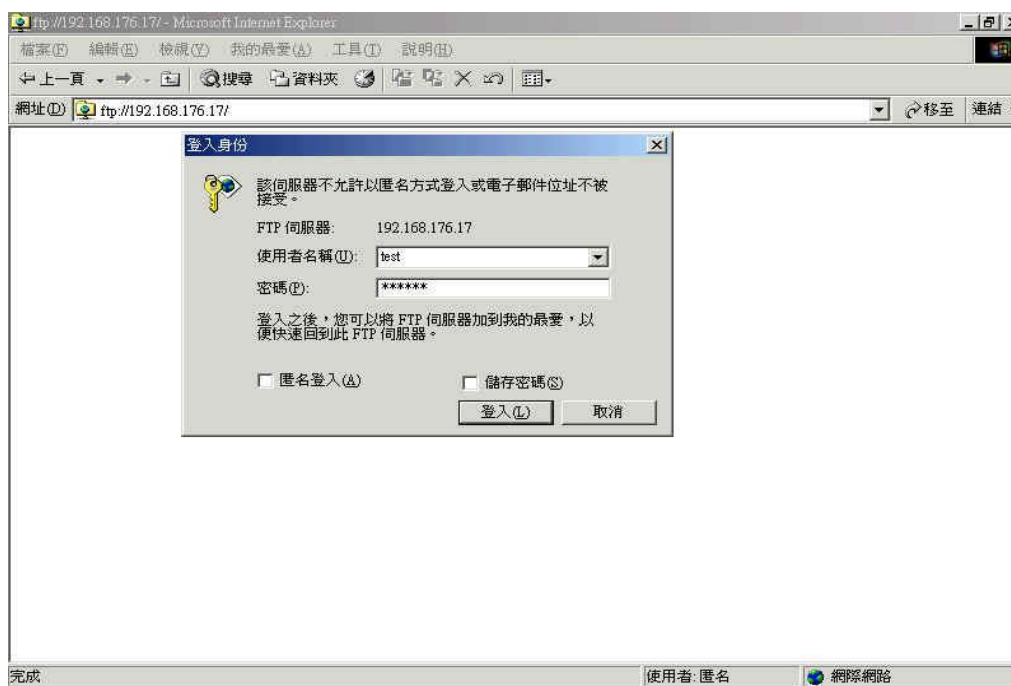


圖 28 以使用者 test 登入內部備份主機

使用者 test 登入後

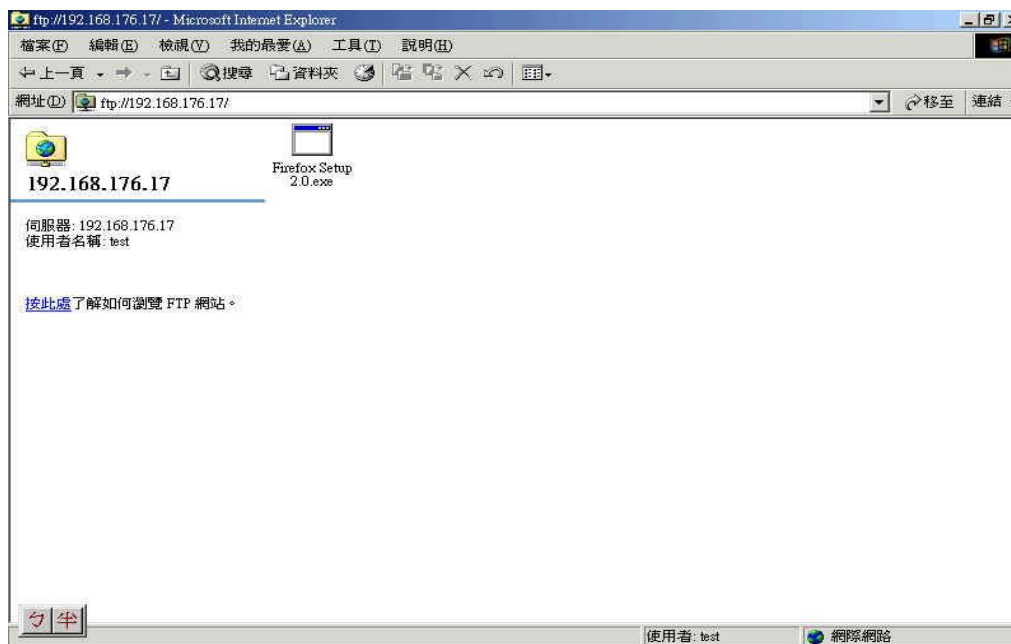


圖 29 以使用者 test 登入備份主機後

再以使用者 test1，密碼 987654 登入內部備份主機

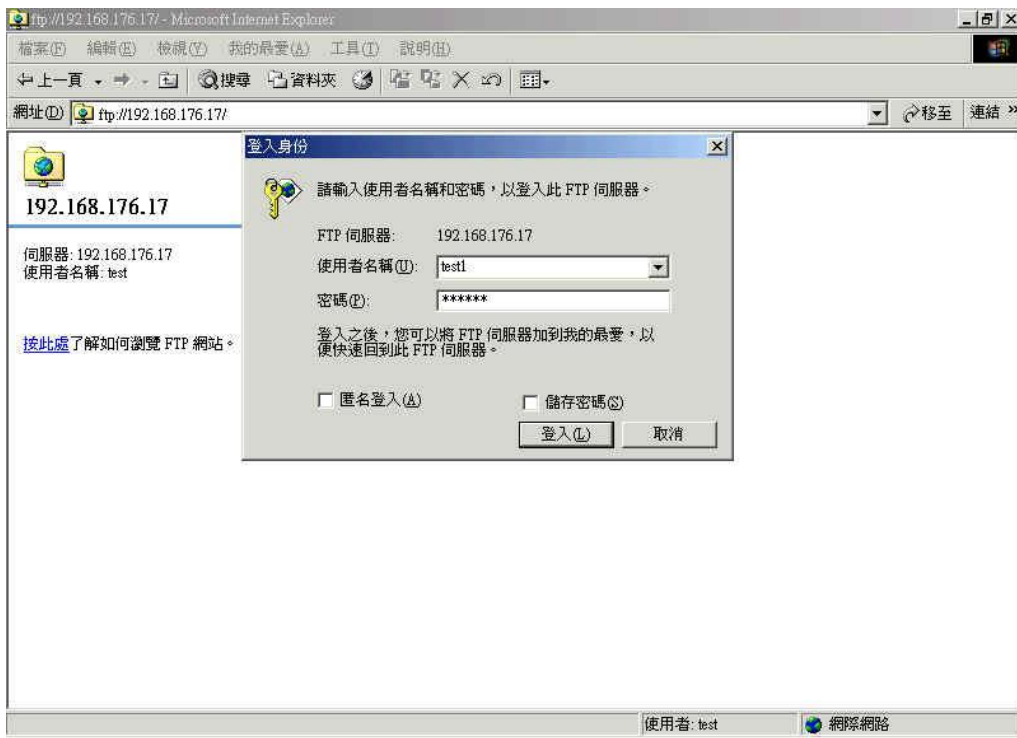


圖 30 以使用者 test1 登入內部備份主機

使用者 test1 登入後

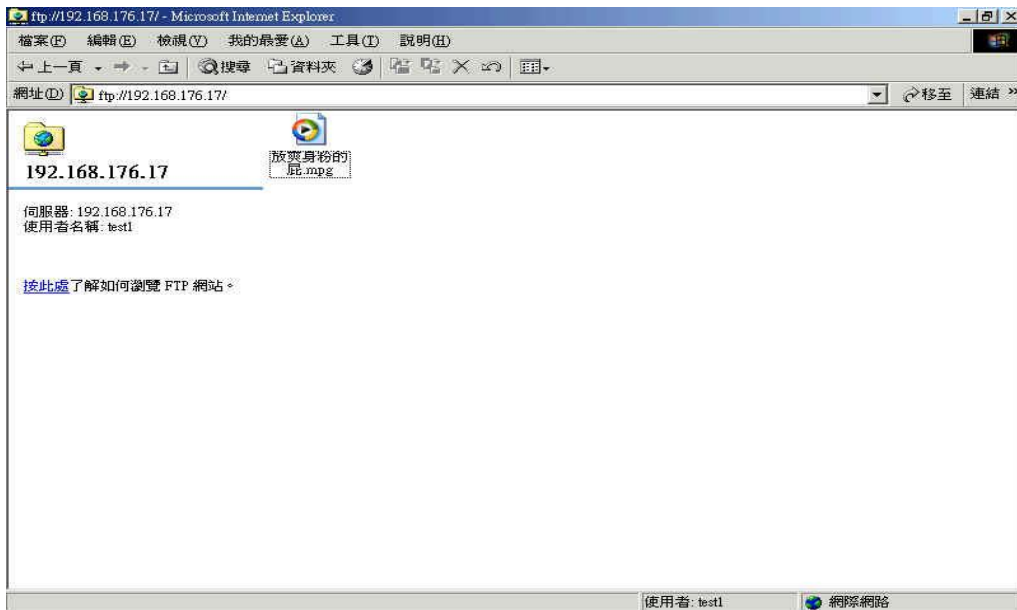


圖 31 以使用者 test1 登入備份主機後

從圖 28 到圖 31 所顯示，可以確定資料正確地備份至內部的備份主機上，並在以上的步驟得知，rsync 的備份了使用者帳號和密碼，及家目錄內資料(5.62MB+0.98MB)，其所須時間為 2 分 25 秒。以”鳥哥的 Linux 新手討論區”為例，該討論區在一月十一日晚上九點到一月十三日中午十二為止，其文章的異動量為 71 篇，就可用 Rsync+ssh 每天做差異部份的備份，且備份的時間短，以本專題所測試的結果，大約可推算出其所需時間約為一分鐘之內，對主機的運作影響很小，所以是非常適合用於備份。但此備份架構受限於主機端和備份端之間線路頻寬大小，由於近端網路和遠端網路的頻寬差異極大，所以建置於近端網路和遠端網路的效果差異也是極大。例如以 100MB 的差異量來說，在近端網路備份約為一分鐘左右，在遠端網路備份就需要半個小時左右(以本專題的環境，兩端皆是 8M/640 的頻寬)。

第五章 結論

由於電腦的普及，使用率的增加，人們已經習慣將自己的一切，都使用電腦來處理，包含收支帳目、約會行程、朋友連絡，甚至自己的日記，都化成電腦檔案來記錄。個人已是如此，更遑論公司行號，企業團體。於是對於資料的安全，就越來越顯得重要。

而企業的資料，大抵分為兩種，一種則是企業內部的資料，如 ERP 資料庫、內部的檔案伺服器等；另一種是在網路有對外營業的，以網路服務為主的資料，例如會員資料庫、網頁等。不同的作用，備份的方式亦有多或少的差異，前者在備份時，可能只需要做到資料備份，在主機運作上就可能可以不用要求”絕對不能中斷”的條件。

而後者因為有對外服務，如雅虎奇摩、PCHOME 等網路公司，在備份時不單要注意資料的安全，更要注意到會使用到網路服務的大眾權益，所以就做到”服務不中斷”的要求，因為對他們來說斷線就是損失，所以必須要兼顧到備份和服務不中斷，在不影響主機運作效能的情形下，做到異地備援的效果。因為”雞蛋不是放在同一個籃子裡”，所以能使得資料更加地安全。本專題的目的就在於此，用 Linux 為環境，來研究 DNS、Web、Mysql、FTP 的備份，進而達到備援的效果。

研究的結果，針對不同的服務，有不同的備份重點：

(一)DNS 的部份

最重要的地方除了設定檔 (named.conf) 之外，就是在設定檔裡所指定，不同網域的正反解檔。由於本專題環境內只有一個網域，所以這個部份就帶過。然而在實務上，若 DNS 有負責多個網域名稱的解析，這些檔案則有備份的必要，除非管理人員有耐心地重建那些檔案。

(二)Web 與 Mysql 的部份

最重要的地方除了設定檔 (httpd.conf) 之外，還有就是網頁資料 (預設是放在/var/www/html 這個目錄底下)、和資料庫(預設是放在/var/lib/mysql 這個目錄底下)。由於本專題是用 PHPBB 這個架站軟體，該軟體在安裝過程中，會先定義網頁存放的位置，如果在資料轉移的過程中，使網頁存放位置改變，會造成網站無法運作。而在實務上，則可能因為建置系統的人，會將相關資料放在非預設的目錄位置，在這種情形下可查看設定檔內，網頁是指定存放在何處；設定檔如果在”只有一個網站”的情形下，可備份可不備份，因為當一個網站建立起來的時候，在”一切都是預設”的設定底下即可運作，如果該主機有提供”虛擬主機”的服務時，設定檔備份的重要性就很高了，因為將會節省很多的設定步驟。

(三)FTP 的部份

除了設定檔 (vsftpd.conf, 因為本專題所用的為 vsftp 這個套件) 之外, 最重要的就是帳號資料 (/etc/passwd, /etc/shadow), 和使用者家目錄裡的資料。備份前者是為了節省重建運作中主機上的帳號; 而後者當然是最重要的, 一定要備份的資料。在實務上, 以剛灌好的系統來做 FTP 的異地備援, 以本專題的操作方式即可, 但是如果遇到備份主機內有另一種服務, 就得注意到帳號衝突的問題, 這個問題不在本專題的環境之中, 故沒有實際測試。

通常企業會用的備份方式有以下幾種: 一是使用儲存裝置, 如陣列主機 (RAID), 磁帶 (Tape), 陣列主機一台動輒十幾二十萬, 且後續的維修費用高 (因為所用的硬碟皆支援熱插拔的 SCSI 硬碟, 單價上萬); 磁帶機一台單價雖無陣列主機來得高, 但其備份時需經過軟體處理, 壓縮成磁帶特有的格式, 而要使用該資料時還需經過還原, 這些動作都會影響到主機的效能。

二是使用軟體所壓縮之後, 再放在其他非本機的位置, 或放置於其他主機當中, 或放置本機其他較大的硬碟或分割區之中。前者對於企業的預算是種挑戰, 且其中磁帶的備份方式和後者對於主機的效能影響很大, 在費用上或時間上, 對於企業來說都是種負擔。

rsync 用於備份，它能做到”只備份差異的部份”，差異的部份再怎麼大，超過 1G 的可能性有限，而通常企業備份，所執行的時間為一天，其超過 1G 的可能性是非常大的，所以它備份所須的時間相對來說，比其他備份方式來得短，對於運作中的主機影響很小；在對主機的效能影響，和其他的備份方式比較起來，也是相對來得少得多；在費用上，雖然是一台備份用主機的費用，但是這台主機是可用舊的主機，費用節省的空間很大，而且能以設定來使備份主機，隨時將運作中的主機取而代之，此種方式對於一般中小企業來說，這是很大的優點，讓”備份”不再成為中小企業的惡夢和負擔。

參考文獻

施威銘研究室，2006，Fedora Core 4 Linux 實務應用 DVD 版，初版，旗標出版股份有限公司。

施威銘研究室，2006，Linux 架站實務，初版，旗標出版股份有限公司。

葉輝煌，1995.07.21，動態IP 網路中實行IPSec VPN Implementing the IPSec VPN in a dynamic IP network，國立台灣科技大學資訊工程系碩士學位論文

蔡德明，網站[鳥哥的私房菜]，主題[簡易 Mail Server 架設 -- Postfix 設定]，第一次完成 2003/03/07：，最近更新日期：2004/04/07，

http://linux.vbird.org/linux_server/0390postfix.php

蔡德明，網站[鳥哥的私房菜]，主題[簡易 NAT 伺服器]，第一次完成日期 2002/08/15：，最近更新日期：2003/09/09，

http://linux.vbird.org/linux_server/0320nat.php

網站[ADJ 網路實驗室]，主題[rsync + SSH -- 讓 Server 自動異地備援加密]，最後更新日期:07/26/2002，

http://www.adj.idv.tw/server/linux_rsync.php

蔡德明，網站[鳥哥的私房菜]，主題[DNS 伺服器設定]，首次完成

2002/12/10，最近更新日期：2006/10/20，

http://linux.vbird.org/linux_server/0350dns.php

蔡德明，網站[鳥哥的私房菜]，主題[簡易 vsftpd 伺服器設定]，

首次完成 2003/09/03：，最近更新日期：2003/09/04，

http://linux.vbird.org/linux_server/0410vsftpd.php

蔡德明，網站[鳥哥的私房菜]，主題[WWW 伺服器設定]，第一次完成

2003/01/14，最近更新日期：2006/11/10，

http://linux.vbird.org/linux_server/0360apache.php

蔡德明，網站[鳥哥的私房菜]，主題[架站機 phpBB 2.0.xx 安裝與使用]，

第一次完成日期 2002/04/18，最近更新日期：2003/07/02，

http://linux.vbird.org/apache_packages/www_04phpBB.php