

Web、BBS、ftp及news伺服器效能增進之方法

陳恆毅、林盈達

國立交通大學資訊科學系
新竹市大學路1001號

TEL:(03)5712121 EXT. 56667

EMAIL: gis87533@cis.nctu.edu.tw, ydlin@cis.nctu.edu.tw

摘要

在網際網路高速發展中的今天，網路的使用人口日益增加。服務需求量增加的同時，網路上的各種伺服器的工作量也隨著增加。網路伺服器在網路上是很重要的一環，伺服器的表現可以決定網路服務品質的良與劣。如果伺服器的效能不彰，或是不能公平的處理每件工作，則會浪費使用者使用網路服務時的時間，甚至到延遲逾時(Time out)的程度。網路服務提供者是否該檢查一下自己的伺服器，是否可以提高服務的效率，以維持更好的服務品質。本文是以介紹Web、BBS、ftp及news伺服器的內部架構，並檢討研究出一些可增進效能的方法，以期改善網路伺服器的效能。

一、提升效能常用的方法

提升伺服器效能的方法可以分成兩類，(1)非服務相關(service-independent)，提升伺服器本身效能，對於所提供之服務種類無關。例如硬體升級、加快輸出輸入的速度、增加服務主機數目等方式。(2)服務相關(service-dependent)，針對所提供的服務類型，加強其處理的效能。這類方法例如有架設Proxy伺服器或前置(front-end)伺服器，更動

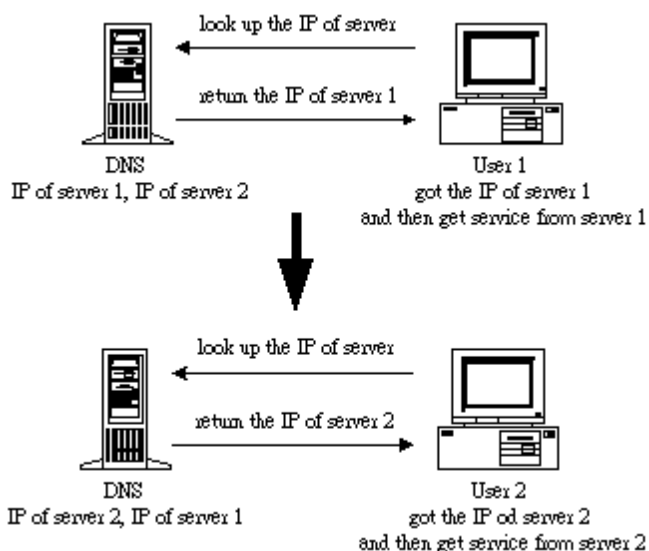
資訊儲存方式或伺服器程式等等。不過這類還可以分成內部(internal)方法與外部(external)的方法，主要的區分在於是否更動伺服器本身，還是以增加輔助的主機或模組。像使用Proxy或前置伺服器是屬於外部的的方法，更動伺服器程式就是內部方法。以下是一些提升效能比較常見的做法。

1. 提升硬體速度

使用較高速的硬體就能提高效能，可是有時也要看準瓶頸所在，否則投下的設備也只能閒置。例如對外專線只有14.4Kbps，即使主機升級為超級電腦都無法提供良好的服務；一台16MB RAM的Proxy伺服器將對外專線升級到T3，服務效率也不會提升多少。對於提升硬體速度就要提升系統的瓶頸所在，如ftp伺服器的瓶頸大多在於硬碟與網路的傳輸速度，選擇較快的專線與高速的磁碟陣列組(RAID)應該可以增進不少的效能。

2. 多台主機的負載平衡--使用DNS

假如說目前只有一台主機擔任伺服器，增加成兩台主機後，應該可以有兩倍的工作量，效能提高100%。可是實際上可能因為負載分擔不均，而對於效能就沒有提升得那麼高。我們可以使用DNS來解決負載平衡的問題，如圖一所示，使用Shuffle Address的方式紀錄Domain name及各主機的IP address，在查詢此Domain name時會將各主機的IP address列表送出，並將第一個IP address移至最後一個，這樣的話，使用Domain name的使用者將分散到各個主機上去，將負載量達到平衡。[1]

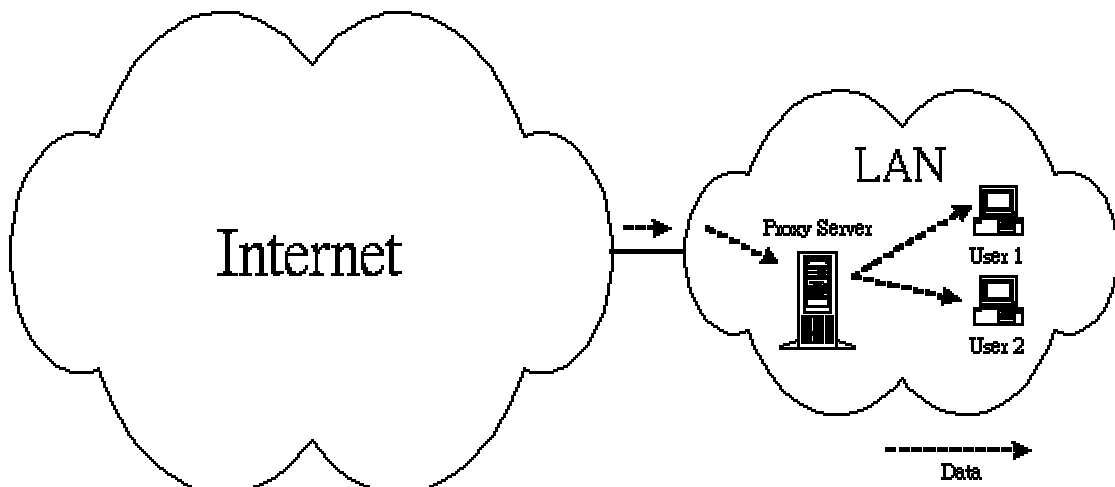


圖一、用DNS作Shuffle Address負載平衡

3. Proxy與Reverse-Proxy

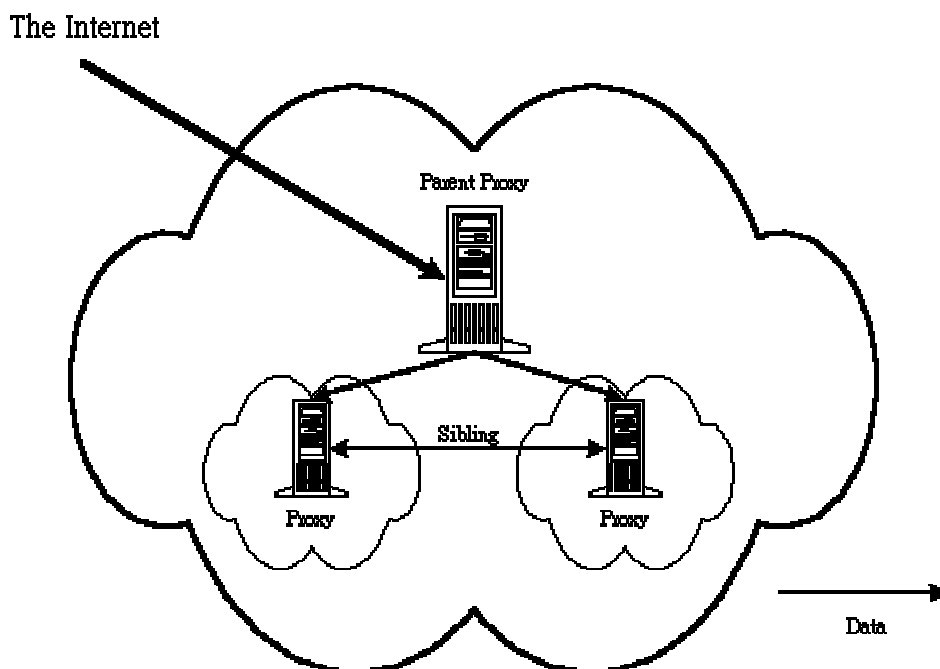
因為在各個網域之間的頻寬通常都是瓶頸所在，所以從區域網路讀取資料時通常都比從其他網路上讀取來的快多了，如果將從別的網路取得的資訊儲存下來，下一次再度讀取相同的資料時直接讀取以儲存的資訊時，將會節省相當多的頻寬及時間。Proxy是網際網路上的快取(cache)架構，如圖二所示，功能即在於讓使用者

透過它再去讀取其他網路的資訊， 它會將已經存在的資訊給使用者， 也會將還沒取得的資訊去其他網路上取得給使用者， 並自行儲存一份， 等待下次再有同樣需求時直接送出， 而不用再度浪費已經不多的頻寬去其他網路取得。



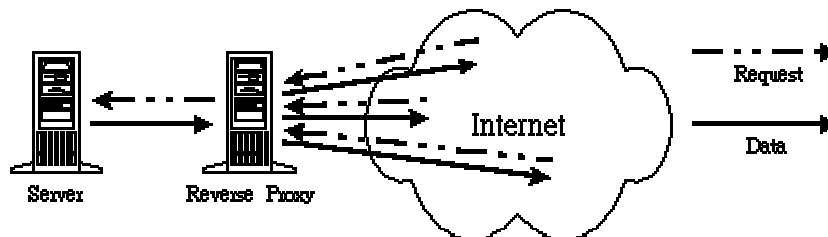
圖二、Proxy 示意圖

Proxy不只可以減少在其後的用戶所產生的網路流量， 它對於其他的Proxy也可以有類似的效果， 它可以將它所儲存的資訊其他相鄰網路的Proxy分享， 也可接受子網路的Proxy提出的服務要求， 而去取得其他網路的資訊， 整個架構就有如家庭內的父子與兄弟關係， 也形成了如圖三所示的Proxy的階層制度。[2]



圖三、階層式的Proxy：父子與兄弟

還有一種圖四中的Reverse-Proxy， 跟一般Proxy不同的地方就是， 它不是因為要節省頻寬而存在， 而是架設在伺服器之外， 而是為了減低伺服器被要求服務的次數， 減輕伺服器的負載量。這方法是讓使用者先向Reverse-Proxy做要求， 若是Reverse-Proxy上沒有這份資料才會讓使用者經由Reverse-Proxy去取得資料， 將在伺服器上存取資料的次數降到最低， Reverse-Proxy可視為伺服器的前置 (front-end) 伺服器。



圖四、Reverse Proxy

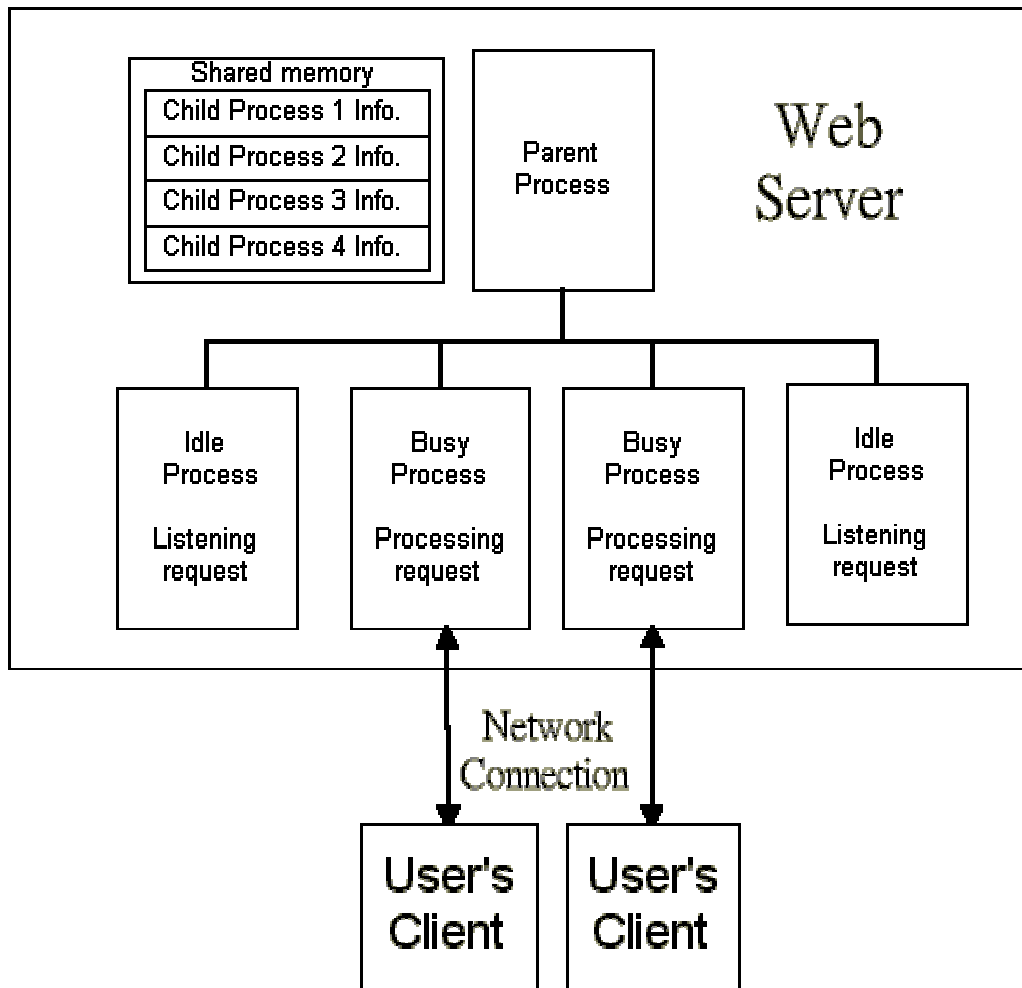
4. Mirror與轉信

其實在Proxy出現之前，網路瓶頸的問題就早已被注意到，當時因應各種的服務產生各種的對策。如ftp採用mirror的方式，有如照鏡子一樣，將這個站台上的某些目錄原封不動的傳回來，將其放置自己的ftp上，這樣對於自己網路內的使用者可以很方便的取得。不過對於什麼是重要與不重要的東西，卻不一定將它們區別分開而一起傳回來。Prxoy是有需要才會供給，mirror則是認為會有需要就傳回來，雖然可能會有東西並不是很需要，可是通常維持了完整的特性。

轉信又是不一樣的方法，因為不只是單向的送信，而是雙向的交流。透過news伺服器的轉信，使用者都能經由網路上最近的news伺服器，而獲得其他網路使用者的討論文章，使眾多使用者不需要集中到原始的伺服器去讀取文章。

二、 Web 伺服器

Web 伺服器有一個特徵，當使用者開啓一個頁面時，同時可能會產生數個服務要求。所以Web伺服器是採用以如圖五所示的多行程(Multi Process)的形式，一個行程處理一個要求，而且保有閒置(Idle)的行程可以馬上接收服務要求，以較多的行程從系統爭取資源。而對於行程的管理也有特殊的方式，用行程的上限數、最多及最少閒置行程的限制與行程的服務次數上限來控制自己所產生出來的子行程。當伺服器一開始執行時會產生出數個子行程來等待服務要求，同時使用共享記憶體(Shared Memory)來記錄，以掌握子行程的狀況。當一個行程接收一個要求時，會更新記憶體中的狀況，在這個行程完成服務前，系統將減少一個閒置的行程。當系統中閒置的行程少於設定值時，父行程將再產生一個新的子行程，以因應突來的需求。在一個忙碌的行程結束後，並不會像一般網路伺服器將行程結束，而將會更新為閒置狀況，等待另一個服務要求，除非此行程已達到?A務次數上限或是系統閒置行程數的上限時，才會將此行程終結，以釋放系統資源。這種行程在完成服務後不立即終結的做法，實際上是針對可能同時產生多個服務要求的狀況所設計，因為從產生行程至開始服務之間仍有一段初期化的時間，而以閒置行程來接受服務要求的話，便可以節省這段時間，不過卻消耗系統較多的資源。所以以最少閒置行程的限制來維持系統的效率，再以最多閒置行程來節省消耗的資源，另外避免系統資源無限制被使用，以行程數最大值的限制來保持系統的穩定。[4]



圖五、Web伺服器的多行程結構

三、 BBS伺服器

BBS(Bullet in Board System)是一個高度整合資訊的網路服務，它結合了news的討論區、mail、talk及類似IRC的chat room功能，且另行發展了許多功能，可以與網友交談，也可以看板上的各式新知，是目前TANET上極為熱門的服務之一。可是許多大站由於使用者太多，倒因此導致連線速度的下降，所以也產生了不少的問題與解決方案。

傳統的BBS伺服器的運作方式是用有如一般使用者登入(login)，使用擬似終端機(Pseudo Terminal)作為標準輸出入的方式，讓BBS使用者登入，然後使用與一般使用者不同的shell將其導入BBS的主程式中，而將所有的資訊整理合在它的介面上，再將其輸出在終端機上。而這種方式對於小型的BBS而言，是很容易架設及設定的，不過對於大型的BBS系統就會產生問題。因為擬似終端機都會受到作業系統一定的限制，一般的系統大多都是為64個擬似終端機，這就造成先天的限制，往往需要對作業系統作補正(patch)才可以解決。

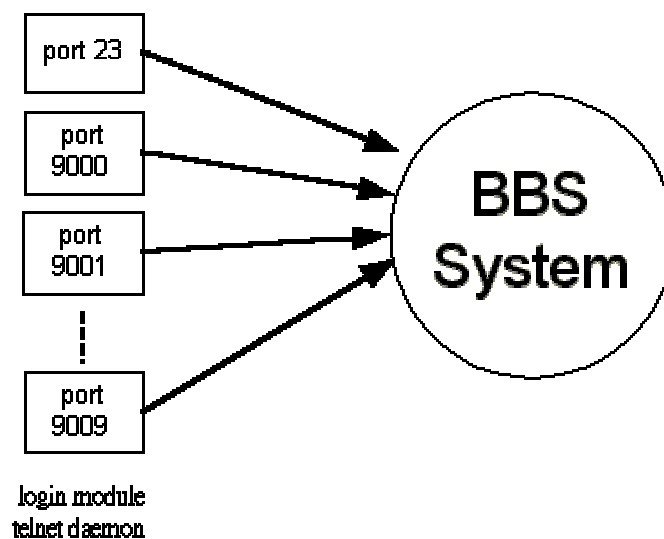
對於這個問題，現在已經有比較好的方式來解決，由於原本對作業系統提供的功能太過依賴，使用跟一般使用者登入相似的方式連結伺服器，才會造成這種問題的產生，所以解決之道就是將登入的部份採用專門的模組。這個模組監聽聯結埠(port)，將使用者導入BBS中，用連線所建立的socket取代原本使用的擬似終端機而成爲標準的輸出入介面，這種介面被稱作虛擬終端機(Virtual Terminal)。這個方法還帶來不少的好處：

1. 減少產生的行程數

使用系統的telnet daemon登入時，每個使用者都會有telnet daemon跟bbs主程式的兩個行程，可是用虛擬終端機的方式，就只有一個行程專屬於一位使用者，所以產生的行程數變少了。

2. 可讓系統管理者不需更動主機的設定

由於使用可以自由的使用埠號(port number)的telnet daemon，系統管理員可以使用一般使用者可使用的埠號來架設BBS，不一定要使用telnet預設埠，自然不用更新主機的原有設定，當作應用程式使用即可。另外可如圖六所示同時可使用多個登入模組，分別採用不同的埠號，使用多行程的方式來加快效率，比原來只用一個行程又透過數層的繁瑣步驟的方式快。



圖六、多個登入port的BBS系統

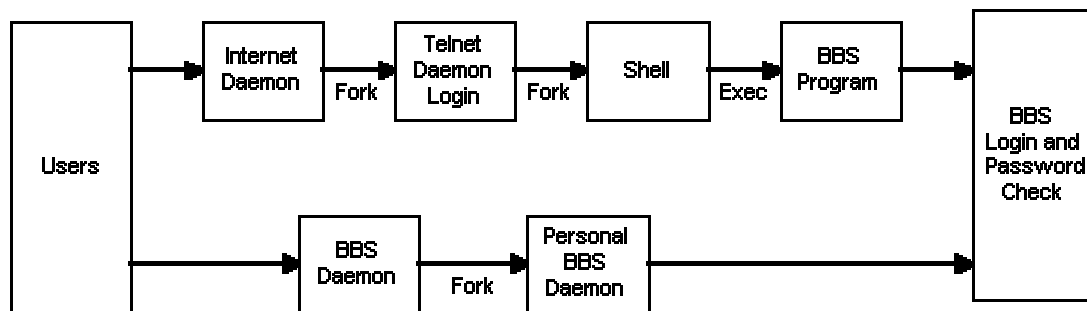
3. 減少登入的步驟

傳統的登入方式的步驟極爲繁瑣：

- (1) internet daemon
- (2) fork telnet daemon
- (3) login and password check of telnet daemon
- (4) fork and execute the shell of bbs user
- (5) execute the main program of bbs
- (6) login and password check of bbs system

使用新的方式的話將可以 1 到 5 的步驟合爲一，省去其中 3 的登入動作而

只需要登入BBS系統就好了，如圖七所示。不只是對使用者的方便，對系統而言，1到5的多餘步驟與不需要的程式也被精簡，所以可以增進系統的效能。



圖七、BBS login 的兩種方式

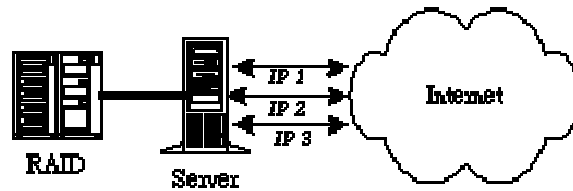
4. 增加了高負載時限制登入的功能

在程式中去監視現在系統的負載量的程式碼，當在負載量過高時就開始限制使用者登入，避免因接受太多使用者而造成系統延遲的情形，改進服務品質。

另外還增加了共享記憶體的使用，最重要的應用有線(1)上使用者的資料與(2)各看板的索引資訊，對於前者，在同一使用者同時間重覆登入BBS時，會將個人資料保持同步，避免一旦修改卻因為離線時間不同使得資料流失。對於後者，因為看板的板名等索引資訊是最常被使用者讀取的資料，而如果使用在索引檔案的話，會增加許多的磁碟讀取，使用各行程的記憶體又浪費資源。更共通的理由是因為這兩樣的資訊變化比較快，前者一個使用者上下站就會更動，後者當文章發表後會被更動，放在各行程的記憶體，各行程都需要更動一次，放在檔案系統內又會造成頻繁的磁碟讀寫，所以使用共享記憶體的特性，充當快取，及保持資料的同步。

四、ftp伺服器

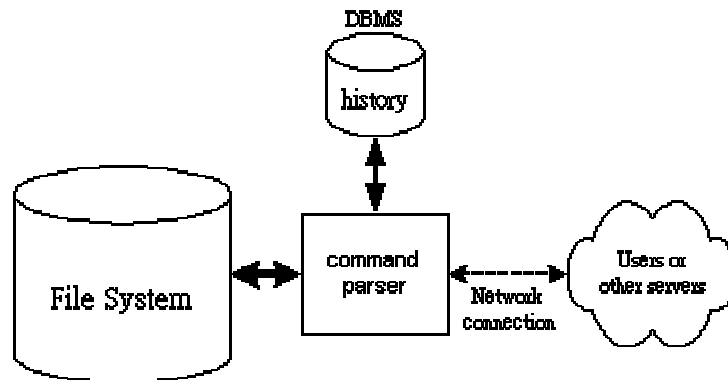
ftp的全名是檔案傳輸協定(File Transfer Protocol)，顧名思義，就是專門傳輸檔案的協定，只是單純的將系統中的檔案經由網路傳輸。伺服器中程式處理的部份不多，系統磁碟與網路的傳輸速率才是整體效能的關鍵。對於ftp效能的提升，一般而言都是直接升級硬體，尤其是網路介面的速度，或是加裝多個網路介面，如圖八所示，而多個網路介面就需要多個IP address，所以通常配合DNS對多張網路介面之間做負載平衡。另外因為磁碟需求空間大，速度也有一定的要求，所以常採用磁碟陣列作為儲存的設備。不過在沒有經費的情況下，多半都是使用mirror的方式，將自身的使用者轉至別的站台，以減低本身系統的負荷。



圖八、使用多張網路介面卡與RAID的FTP伺服器

五、 news伺服器

news伺服器的主要工作在於提供新聞群組(news group)給使用者，使用者可取得文章或發表文章，及維持與其他伺服器之間的同步[5]。可是每台伺服器所服務的新聞群組的數量在數千甚至上萬個，其上的討論文章的數目更是多不勝數，要如何維持一個很好的效律就成了一個很大的問題。news伺服器使用簡單的資料庫系統去儲存歷史資訊，將一篇篇文章在檔案系統(file system)中儲存成一個個的檔案，再將檔案的路徑登錄在資料庫系統上，若是想用每篇文章獨有訊息識別碼(message identifier)找出文章時，就會如圖九的架構圖所示，從歷史資料庫中取得文章在檔案系統中的位置，再去取得文章。同時要尋找在此news伺服器上是否儲存了某一篇文章，也可直接讀取資料庫，這種方式因為資料庫系統的搜尋速度比較快，所以可以增進整體效能。



圖九、news伺服器架構圖

news上的每篇文章都有一份標頭的部份，設定此篇文章標題、作者、回信位置等等的屬性，這些屬性對一篇文章而言有如個人資料一般，news伺服器在取出文章內容時，將分析整個標頭處理。在標頭裡是使用字串形式儲存，如果一樣樣比對屬性名字以找出該項資訊時的話，將對速率有很大的影響。在這邊伺服器以binary tree的方式儲存標頭的資訊，在搜尋單項資訊時對系統的負擔比較小。

六、 總結

以上介紹了數種伺服器的一些用來增加效能的方法，有些方法實際上是其他種伺服器都能用的，像Proxy原本只是使用於http的協定上，不過也使用於ftp與其他的多種服務上，不過對於沒有標準協定的BBS，這種方式就不生效；不過以記憶體充當快取的方式，在各種的伺服器上多多少少都能對系統有所增益；而使用資料庫的方式儲存資料增進效益，除了在news伺服器上，在BBS上應該更為有效，不過在TANET上似乎尚未有這種系統的出現。

在上面的數節，介紹了幾種增進效能的方法，依第一節所說，這些方法可以分成三類。

(1)非服務相關的方法：

提升硬體速度

使用DNS做負載平衡

(2)服務相關的外部方法

架設Proxy伺服器

mirror與轉信

(3)服務相關的內部方法

記憶體快取

資料庫系統紀錄

多個閒置行程

虛擬終端機

上列的各種方法對於每種的伺服器效能可能都會有影響，表一概述各種方法對這四種伺服器的效能增進。

	Web	BBS	ftp	news
使用DNS做負載平衡	佳	主機之間須更動程式才可交換使用者資料	佳	佳
記憶體快取	可快取上線使用者資料與看板的資料	有特定的資料如首頁使用頻率較	傳輸層面與數量太多，快取的效率不好	可固定用在新聞群組列表

		高		
架設 Proxy 伺服器	可使用	在網路上是透過 Telnet 協定，所以不適用	可使用	可使用
資料庫系統紀錄	可使用資料庫作為伺服器資料的管理系統	使用者與討論文章及看板的資料可建檔處理	沒有適宜的資料可放入資料庫	討論文章的索引可建檔處理
多個閒置行程	佳，因為有很多的服務要求，且通常服務時間不會太長	佳，使用者多，每單位時間上下站的人數相差不多	尚可，可改善系統接受使用者的延遲時間，但傳輸所需時間並沒有減少	佳，因多數使用者所需的服務時間不會太長，頻率又頻繁
mirror 與轉信	佳，分擔系統與網路的負荷，但要注意內文超連結	佳，分散使用者與增加不同網域之間的連絡	佳，但需避免使用度不高的檔案浪費硬碟空間	佳，分散使用者與增加不同網域之間的連絡
虛擬終端機	在這四種服務，除BBS使用Terminal外，其他都是直接使用socket，所以只有BBS可適用			

表一、各種伺服器的增進效能方法的比較表

以上的方法是參考了下列的網路伺服器的原始程式碼：

Apache Web伺服器[7]

楓橋驛站BBS系統[8]

wu-ftpd ftp伺服器[9]

inn news伺服器[10]

在此感謝原作者

參考文獻

[1] Brisco, T., "RFC 1794: DNS Support for Load Balancing". April 1995.

[2] D. Wessels, K. Claffy. RFC 2186: Internet Cache Protocol (ICP), version ". September 1997.

[3] D. Wessels, K. Claffy. RFC 2187: Application of Internet Cache Protocol (ICP), version 2. September 1997.

[4] <http://www.apache.org/>

[5] B. Kantor, P. Lapsley. RFC 977: Network News Transfer Protocol. February 1986.

[6] D. Crocker. RFC 822: Standard for the format of ARPA Internet text messages.

August 1982.

[7] <ftp://ftp.apache.org/apache/dist/>

[8] <ftp://ftp.cs.nthu.edu.tw/pub/CS/BBS/>

[9] <ftp://ftp.academ.com/pub/wu-ftpd/>

[10] <ftp://ftp.isc.org/isc/inn/>