

台灣學術網路WWW 代理快取系統的頻寬配置策略與實現

The Bandwidth Allocation of TAnet ' s WWW Proxy Cache System

楊素秋

中央大學電算中心
中壢市五權里38號

TEL:(03) 4227151 EXT.7505

EMAIL: center7@cc.ncu.edu.tw

劉大川

交通大學計算機中心
新竹市大學路101號
號12樓

TEL:(03)5731905

E-MAIL: ltc@news.cc.nctu.edu.tw

snw@moers4.edu.tw

許乃文

教育部電算中心
台北市和平東路二段106

TEL:(02) 27377010 EXT.301

EMAIL:

中文摘要

隨著易學易用的多媒體資訊服務的風行、帶動的TAnet網路傳輸量的急速成長,使得「頻寬不足」成為永遠甩不脫的包袱;TAnet國內骨幹已於民國86年擴增為寬頻的ATM網路,然而甫獲舒解的骨幹頻寬吃緊壓力,隨即因網路人口的急速成長與網路使用的多元化,又立即面臨一連串的考驗。本文旨在陳述TAnet國內骨幹頻寬擴增後、隨著網路訊務鉅量成長而來的網路窘境,說明TAnet技術人員所採取之因應對策:WWW快取代理系統的建立與實現,並提出結論。

關鍵詞: Traverse Route、TCP Collaption、Policy routing、頻寬配置與管理、WWW代理快取系統。

1. 前言

鑒於TAnet國內骨幹網路的多元化運用與網路流量的快速成長, TAnet於民國86年,採用ATM網路技術、調整國內骨幹頻寬到45Mbps T3高速數據線。初期的建置:逐一建立固接式PVC通道,串接成對的主幹Router,藉由LLC/SNAP資料封裝的IP-over-ATM網路協定[1,2],在TAnet區網Router間轉送各區網段的IP網路資料。ATM PVC網段與舊有數據專線網段最大差異在於:它允許網管人員適時地增建所需的寬頻PVC通道、允許整合傳輸視訊/音訊/資料網路訊息,並為網管人員預留相當大的彈性發展與管理空間。

1.1 初期的PVC固接式高速網路的建置

PVC固接式高速網路的建置較為直接,將Router視為ATM end system,於Router-Switch間、沿途轉送的switch間,逐段建立PVC連接[3,4,5].採用IP-over-ATM的TAnet寬頻骨幹,繼承了IP-over-ATM協定本質上的Traverse Route問題:Cell途經的每個區網節點,均需將cells還原為IP封包、檢視destination IP位址、找出正確的routing、切割/包裝成cells沿正確Switch Port傳送。每個Switch-Router節點重複Routing的overhead相當大,這是運用ATM網路傳輸IP資料面臨的Traverse Route問題

[6]。

1.2 SVC隨接式高速網路的建置

SVC連接需透過UNI signaling交換ATM連接建立訊息，因此需先於Router-Switch間設定UNI signaling與ILMI使用之PVC（如0:5、0:16）[7]。Router與Switch方可依據連線訊息動態地建立Router間的Fully meshed SVC連接。我們採static route方式：於Switch設定正確的Routing記錄，Router與Router間均能透過直接的SVC連接傳送網路資料，排除Traverse Rout狀況，改善TANet骨幹傳輸效能。

本文第二節將陳述TANet在擴增國內骨幹網路頻寬為T3的SVC直接連接主幹Router後，面臨的一連串網路問題，與TANet技術人員所採取的因應對策。第三節旨在說明管理人員配合Policy Routing建置的WWW代理快取系統。並於最後作出結論與概述未來工作方向。

2. TANet寬頻網路存在問題

TANet骨幹改採動態建立的SVC連接後，各區網Router間得以透過UNI signaling交換全面的ATM連接訊息，動態地成對建立SVC連接，排除了Traverse route高overhead問題。

2.1主幹擁塞影響網路服務運作

國內高速骨幹頻寬提升為T3後，雖立即改善各區網間的IP訊務傳輸，隨著易學易用的各類型多媒體網路資訊服務的興起，所帶動成長的網路傳輸量，迅速地耗盡南北兩主幹的網段頻寬(教育部--高速電腦中心與高速電腦中心－成功大學)。

隨著兩主要網段的滿載，SVC連接超載造成的TCP Collaption問題逐漸顯現：嚴重的packet loss甚至於干擾Email、DNS、News等基本網路服務的正常運作。WWW使用者無法忍受「無止境的等待」，紛紛要求擴增網路頻寬。

WWW全球資訊共用網具有相當高程度的重疊特性[8]。由TANet各區網中心合作、規劃與普及WWW Proxy Cache Server的使用，使用者高效率地共用Server Cache的資料，不僅大大地減少對骨幹網路頻寬的需求，也能大幅改善WWW Browser的等待時間，Email、DNS、News等網路服務也回復了正常。

2.2擁擠的TANet國外專線網路

TANet於民國80年底，由教育部電算中心申請64Kbps數據專線，連上美國Internet，成為網際網路的子網路。為推動國內廣大民眾對Internet網路資源使用開啟了新頁。而網路骨幹訊務也隨著日益增加的網路服務與使用人口的快速成長，逐年加倍地擴增國外專線頻寬。

在國內高速骨幹頻寬提升為T3後，龐大的國外網站資訊存取，對僅為兩條T1頻寬的TANet國外專線顯然成為連網通訊瓶頸，不僅訊務擁擠不堪，也累積了相當多的網路問題。目前除了期待能成功爭取預算、擴增國外專線為T3頻寬外，似應更積極地配置、管理已可運用的國外網路頻寬，改善擁塞的網路通訊狀況：暢通國外WWW網站資訊的存取，維持基本的DNS、Email 網路服務的運作。

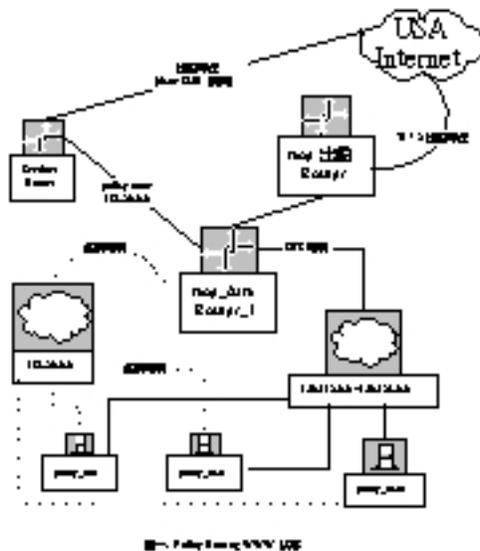
3. WWW 代理快取系統

除了TANet原有的2條T1出國線路外，教育部電算中心也暫時爭取到4條T1出國頻寬，本節主要敘述管理人員運用 TANet出國節點Router作Policy Routing，配置部分可供使用的國外網路頻寬，緩和國外專線網段的相互干擾程度，維持正常的國外連網運作。

3.1 國外專線網路頻寬的配置與管理

Router的一般尋徑動作為：依據IP Header所攜帶的destination IP位址，比對Routing table記錄，找出正確的網路介面或下一Router位址，逐一轉送IP封包到接收主機。若要Router能區分來自某群主機或某類訊務，優先依固定路徑轉送IP封包，便需藉助Router的Policy Routing功能[9,10]。

我們於出國節點Router上啟動Policy Routing，並指定來自某主機群訊務的固定流向(圖一)。Policy Router會先檢視IP Header的Source IP位址，若來自TANet骨幹主要WWW Proxy Server 群 (163.28.0.0) 的國外資訊的存取，則依據管理者設定的路徑，往SeedNet提供之出國線路轉送封包，而其餘的TANet訊務則仍由原有的2條T1出國線路轉送。



3.2 規劃WWW 代理快取系統

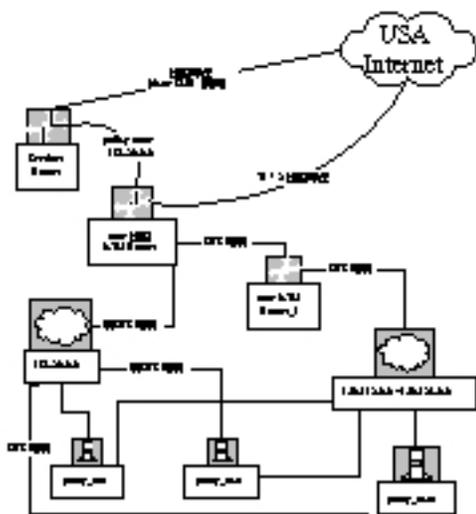
WWW Proxy Cache Server的基本運作是代替local user向目的網站存取資訊, Server Cache並轉送給local user. 由於廣大WWW共享資源具有相當高的重疊特性. 利用其縱 (Parent)、橫 (Sibling) 的樹狀組織, 規劃TANet的WWW Proxy Cache 系統, 使更高效率地共用Cache資料、改善Browser的等待時間,

在國內高速骨幹頻寬提升後, 龐大的國外網站資訊存取, 對僅有的兩條T1 TANet國外專線而言, 顯然成為國外連網通訊瓶頸, TANet技術人員除了積極爭取擴增國外專線頻寬外; 看準Proxy Cache Server的高重疊性與彈性規劃性, 配合Policy routing的設定, 合作建置了整體的TANet WWW Proxy Cache 系統: 配置、管理可運用的國外網路頻寬, 不只改善了擁塞的國外線路通訊狀況、暢通對國外網站資訊的存取, 也維持基本的國外連網服務。

3.3 Policy Router負荷的調整

Policy Routing的啟動, 需額外執行特殊軟體以達成依管理者指定之某群Source IP地址送出的訊務或某類網路應用, 依何種優先使用某特定網徑. 因此Policy Based Routing是相當耗費Router 的 CPU time[9]. TANet 出國節點的ATM Router原本就有頗大的工作量. 啟動Policy Routing後, 其CPU自是無法負荷。

超負載的Policy Router無法完全達成百分之百的指定尋徑工作. Router工作巔峰時, 處理不來的Policy Route 封包, 會被依照一般Routing程序轉送. 如此便無法達到我們要求的頻寬配置、區分開特定網路訊務, 減少大部分的干擾訊務, 以維持正常國外連網服務. 因此我們加入了另一部ATM Router (圖二), 動態建有SVC與各區網之168.28.0.0群組Router連結, 並將原出國T1*2 訊務移給新Router, 分擔Policy Router工作負荷, 使能完全區分開特定網路訊務、減少干擾, 維持正常國外連網服務。



圖二. 動態建立SVC

4. 結論與未來工作

隨著易學易用的多媒體資訊服務的風行、帶動的TANet網路傳輸量的急速成長,使得「頻寬不足」成為管理者永遠甩不脫的包袱。然而妥善地配置管理可用的頻寬,提升網路傳輸效能,顯然更為實際且立即有效。

本文首先陳述TANet國內骨幹頻寬擴增後、隨著網路訊務鉅量成長而來的網路窘境,說明TANet技術人員規劃與普及各區網中心WWW Proxy Cache Server的使用,充分利用WWW網路共享資源相當程度的重疊特性.讓使用者高效率地共用Server的Cache資料,大幅地減少對骨幹網路頻寬與改善Browser的等待時間,而Email、DNS、News等服務也因獲得足夠的頻寬,得回復了正常運作。

面對早已擁擠不堪的TANet國外專線瓶頸, TANet技術人員選擇在出國節點的Router上啟動Policy Routing,讓Router依指定的流向,轉送來自TANet骨幹主要WWW Proxy Server群(163.28.0.0)的國外資訊的存取;其餘的TANet訊務則仍由原有的2條T1出國線路轉送.結果不僅疏通了對國外WWW網站資訊的存取,也同時維持住基本的連外DNS、Email網路服務的運作。

觀察Internet網際網路的成長軌跡與日愈多元化的進展傾向,骨幹網路頻寬是永遠滿足不了的,若能加強網路流量的管理工作,不管政策走向網路使用收費或不收費,善用ATM骨幹網路的頻寬配置管理特性[3,4]、有效管理配置有限的頻寬資源,提升網路傳輸效能,顯然更是立即進行的重要的工作。

參考文獻

1. RFC 1483, " Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer 5.
2. RFC 1577, " Classical IP and ARP over ATM 。
3. 楊素秋、曾黎明, " 高速校園網路互連實作 ", 網路通訊, 1997年1月份。
4. 楊素秋 " 校園網路實現ATM寬頻實驗計劃 ", 網路通訊雜誌, 民國86年11月。
5. 曾黎明, 楊素秋 " 台灣學術網路高速頻寬之建立與頻寬分配探討 ", 電腦學刊, 第九卷, 第二期, 民國86年6月。
6. Anthony Alles " ATM Internetworking ", <http://www.cisco.com/warp/public/614/12.html>.
7. ATM User-Network Interface Specification Version 3.1, The ATM Forum Technical Committee, Sep 1994.
8. " 複製、預取過濾、Cache 群之規劃設計與建置 ", 教育部電子計算機委託研究計劃, 民國87年6月
9. " Cisco - Policy-Based Routing ", [http:// www.cisco.com/warp/public/732/Tech/policy_wp.htm](http://www.cisco.com/warp/public/732/Tech/policy_wp.htm).
10. Christian Huitema, " Routing in the Internet ", 1995 Printice Hall.