

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

服務品質保證之網際網路多向式傳輸促成工具 (I)

QoS-based Multicast Enablers for the Internet (I)

計畫編號：NSC 88-2213-E-002-065

執行期限：87年8月1日至88年7月31日

主持人：顏嗣鈞 教授 台大電機系

(E-Mail: yen@ee.ntu.edu.tw)

一、中文摘要

由於全球資訊網的廣泛的流行及使用，已經讓網路的存取無所不在。然而網路流量的快速成長以及現行網路架構沒有能力處理這些需求，已經使得這個現象成為「全球資訊等待」(World Wide Wait)的現象了。服務品質的條件，簡單而言，是指由使用者透過網路所看到的效能，例如即時影像的影像品質。由於多元傳播的網路架構(例如 Mbone)日漸普及，所以支援多元傳播傳輸的服務品質已經成為最近網路的研究焦點。因此我們架設了一個可以支援多向式傳輸的小型區域網路，以便測試一些多元傳輸的工具，測試的項目包含了文字、聲音、影像等，且在尚未建立服務品質的網路上觀察各個軟體對其網路上的影響，以便瞭解各個優缺點加以改進。接著，開始利用資源頻寬保留和可選擇的排隊方法建立一個有服務品質的網路。

關鍵詞：多元傳播網路架構、多元傳播、服務品質、資源頻寬保留。

Abstract

The popularity and widespread use of the World Wide Web (WWW) has caused Internet access to become ubiquitous.

However, exponentially increasing traffic and the inability of the Internet infrastructure to cope with the demands have also led to a phenomenon known as the “World Wide Wait.” The term “Quality of Service” (QoS) refers to the performance seen by the end user across a network such as the Internet. Mbone, as a popular multicast infrastructure, provides little Quality of Service assurance. QoS-based multicast routing has therefore become the focus of research in the Internet community recently.

In the first year of this project, we have set up a local LAN to support IP multicast and various Mbone tools. The test applications include text, voice, video, etc. In our design, RSVP and Alternate Queueing (ALTQ) have been utilized in our testbed to provide the enabling mechanisms to support QoS services.

Keywords: Mbone, multicast, QoS, RSVP, ALTQ

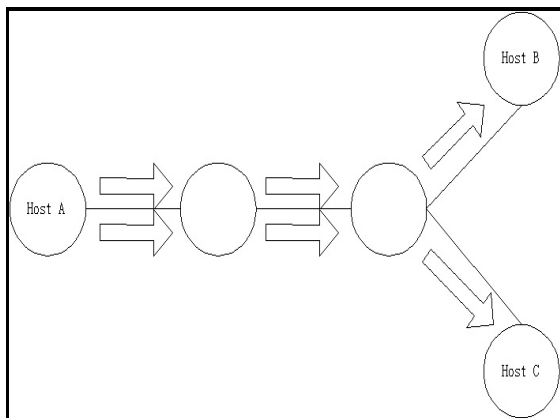
二、緣由與目的

在網際網路上，眾多的主機之間所進行的多方面通信交流，一般傳統上所

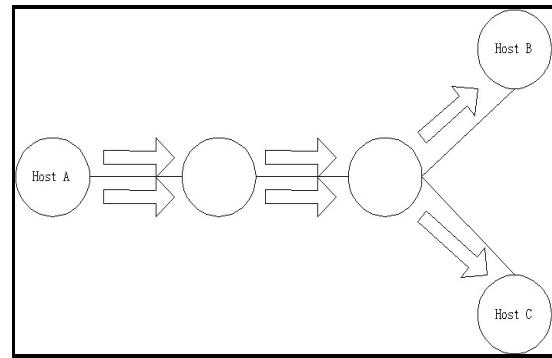
採行的作法牽涉到下面幾個步驟：

1. 第一，在發送端的主機，必須對於即將發送的資訊封包，預先複製出跟接收端一樣多的數目。
2. 接下來，開始發送每一個封包到每一個接收端。
3. 最後，接收端接收到了封包以後，開始進行重組，處理等手續。

基本上，這種方式由於極佔網路上的網路空間，以致於對於參加與此類多方面通信交流主機數目，不得不做出一些嚴格的限制，因為，為了要能夠傳輸每一份封包到每一個目的地，自然而然地造成了網路交通的壅塞，同時在發送端的主機上，為了要能複製出多份的封包，更加無可避免的加重了其在運算執行上的負荷。Mbone 以完全能夠克服這一個問題，也就是說，在 Mbone 的運作體系下，那些參與多方面通信交流的任何一部主機，都沒有必要也不需去複製它所欲傳的封包，如圖之一、之二所示。



圖一：Host B 和 Host C 在非 Mbone 上，向 Host A 要求相同的封包時



圖二：Host B 和 Host C 在 Mbone 上，接收到從 Host A 送到同一群組的封包

所以由圖知多址傳播允許傳送者將同一封包利用傳送樹傳遞至隸屬於同一群組之其他成員，相較於傳統之單址傳播及廣播技術，它可有效減少不必要之複製及封包傳送，提昇網路之使用效率。由於多址傳播符合多媒體應用的需要，此技術被列為新一代網際網路核心機制之一。

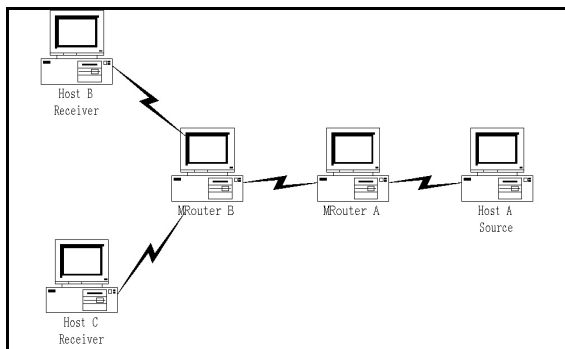
QoS 為多媒體通訊成功的必要條件，考慮在不同用戶端擁有相異處理能力之軟硬體及網路資源之可用度的情況下，仍能提供具QoS保證之服務，此方法結合多址傳播、RSVP、和QoS routing的機制，針對客端異質之需求，找尋符合其所需之資料傳送路徑並進行資源保留。

各種頻寬網路應用的發展日新月異，由於過去傳統的網際網路服務型態，所謂「最大努力服務」(Best effort service) 已不敷所需。近年來網際網路協定以及網路設備，包括路由器、整合之路由器/交換機等，均已朝向「服務品質導向 (QoS Guarantee)」的功能發展，不但已有如 RSVP 協定之訂定，市場上並已有初步具有類似功能之網路。然而建立完整的服務品質保證架構絕非以現有商業化

以完成。所以對於能使 Mbone 完全商業化的 RSVP 科技之安裝及建立仍然是迫切和必要的,因為如果一個系統能夠執行網路資源的預定及分配,再加上 QoS 的品質服務保證,如此才能建立出一個有服務品質的網路環境。

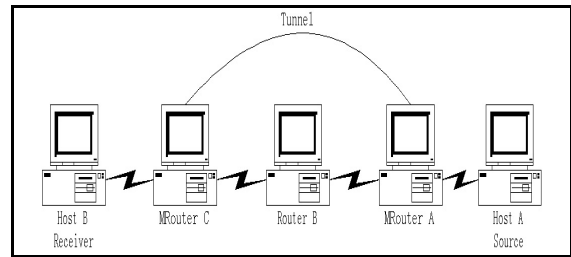
三、結果與討論

因為在現行的網路環境中,很少有現成的路由器 (Router) 支援多向式傳輸 (Multicast) 的傳送方式,故我們架設了一個可以支援多向式傳輸 (Multicast) 的小型區域網路(圖三),以便測試一些 multicast 的工具。接著,使用了一些公開的 Mbone 軟體如 WB、VIC、VAT 等,在這個小型區域網路上來做一些測試。



圖三

接著,我們考慮到因為現行的路由器有些並不支援 Multicast 的封包格式,故我們加入 Tunnel(圖四)的方法,它的主要的功用在於幫助傳送流通於 Mbone 網路之間的多址資訊封包,當這個多址資訊封包要流經一個舊型的網路器時,很明顯這個路由器並不認得多址資訊封包,這時候就由 Tunnel 將多址資訊封包重新包裝在一個普通的單址 IP 資訊封包內。如此,在 IP 單址路由器看到此一封包時,會將其認為單址資訊封包,並將它送出去而不是把它丟掉。



圖四

當我們完成以上這些的架設時,此時我們開始架設路由器上的 RSVP 協定,因為可以藉著 RSVP 協定在路由器之間來做保留頻寬的訊息傳遞和動態的對接收端所要求不一樣服務種類下去做頻寬保留。並採用 Alternate Queueing (ALTQ)的軟體,對路由器的 queueing 下去做改進,因為我們都知道現行的路由器 queueing 的方法大多使用 FIFO,但是我們都知道這種 queueing 的方法是最差的,故我們用 ALTQ 來實做一些不一樣的 queueing 方式,其中 ALTQ 就是使用 CBQ (圖五)的方式來實做 queueing,以上的這些方法都是可以實做在我們所架的系統當中,我們可以利用上述之架構來架構一個有服務品質的網路環境。

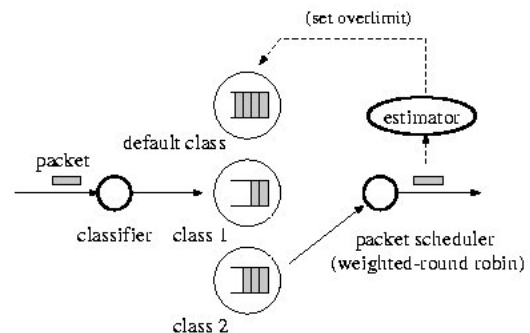


Figure 5: CBQ Components

四、計畫成果自評

在這個研究中我們提出一套系統，來整合 Mbone 與服務品質。首先，我們架設了 Mbone 的環境，也成功的將 Tunnel 的功能加入環境，並找了 Vic 和 Vat 進行測試傳輸聲音和影像的功能之後。在針對服務品質方面下去做改進，我們在路由器中以 RSVP 協定和 ALTQ 軟體下去建造一個具有服務品質的網路環境，並且我們也開始在嘗試對 ALTQ 稍做修改，以期望路由器能夠對封包區分不同服務的等級能夠做得更好。另外，在應用程式方面，我們將使用具有 RSVP 的應用程式，如此使用者可以根據自己所需下去做頻寬的設定。

五、參考文獻

(1) T. Arabiah, T. Znati “Low-cost, bounded-delay multicast routing for QoS-based networks” *Proceedings of the 7th International Conference on Computer Communications and Networks*, 1998, pp.304 –311.

(2) K. Cho, “A framework for alternate queueing: towards traffic management by PC-UNIX based router”, Sony Computer Science Laboratory, Inc.

(3) S. Floyd, V. Jacobson, Link-sharing and Resource Management Models for Packet Networks. *IEEE/ACM Transactions on Networking*, Vol. 3, No. 4, pp. 365-386, August 1995.

(4) R. Guerin, V. Peris, “Quality of service in packet networks: basic mechanisms and direction”, Elsevier, *Computer Network*, 31, 1999, 169-189.

(5) L. Guo, I. Matta, “QDMR: An efficient QoS dependent multicast routing algorithm”, *Proceedings of the Fifth IEEE Real-Time Technology and Applications Symposium*, 1999, pp.213 – 222.

(6) D. Lorenz, A. Orda, “Optimal partition of QoS requirements on unicast paths and multicast Trees”, *Proceedings of IEEE INFOCOM '99.Vol.1*, 1999, pp.246 –253.

(7) V. Kumar, “*Mbone: interactive multimedia on the Internet*”, New Riders Publishing,1996.

(8) Y. Onoe, H. Tokuda, “Media scaling applied to multicast communications”, *elsevier computer communication* 21, (1998), 1226-1243.

(9) Y. Onoe, H. Tokuda “QoS based Multicast communications”, *PROMSMMNET'97, IEEE Communications Society*, 1997.

(10) I. Wakeman, A. Ghosh, J. Crowcroft, V. Jacobson, and S. Floyd, “Implementing Real Time Packet Forwarding Policies using Streams”, *Usenix 1995 Technical Conference*, New Orleans, Louisiana, pp. 71-82, January 1995.

(11) P. White “RSVP and integrated services in the Internet: a tutorial”, *IEEE Communications Magazine*, May 1997.