

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 (II) QoS-based Multicast Enablers for the Internet (II)

計畫編號：NSC 89-2213-E-002-082

執行期限：88年8月1日至89年7月31日

計畫主持人：顏甌鈞 國立台灣大電機工程學系教授
(E-Mail: yen@cc.ee.ntu.edu.tw)

計畫參與人員：鄧德雋(博士生)、丁龍興、李政鴻、黃嘉榮(碩士生)台大電機系

一、中文摘要

網路技術在處理即時互動及影像和聲音應用程式時，必須要考慮服務品質。多元傳播的方法也不例外。當使用多元傳播的方式時，允許將資訊同時傳送到一些目的地，對每個目的地以多元傳播的方式達到適當的服務品質是非常重要的。如果由於網路的壅塞，會致使一些目的地接收到低品質的多元傳播。服務品質在多元傳播中扮演了一個重要的因素。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。我們架設了一個可以支援多向式傳輸的小型區域網路，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。在此，並成功的建立了一對一的服務品質保證的測試環境。

關鍵詞：多元傳播、服務品質、資源頻寬保留、可選擇的排隊方法。

Abstract

Any communications technology dealing with real-time interaction, or

audio and video applications, must take Quality of Service into consideration. Multicasting is no exception. Since multicasting allows information to be simultaneously distributed to a number of destinations, it is important that the appropriate Quality of Service be archived for every destination receiving the multicast. If, due to network congestion, some destinations received low-quality multicasts. QoS plays a significant role in multicasting. So, QoS-based multicast routing has therefore become the focus of research in the Internet community recently.

In the second year of this project, we have set up a local LAN to support IP multicast. Reservation Protocol (RSVP) and Alternate Queueing (ALTQ) have been utilized in our testbed to provide the enabling mechanisms to support QoS. Besides, we have setup a one-to-one flow testbed to support QoS.

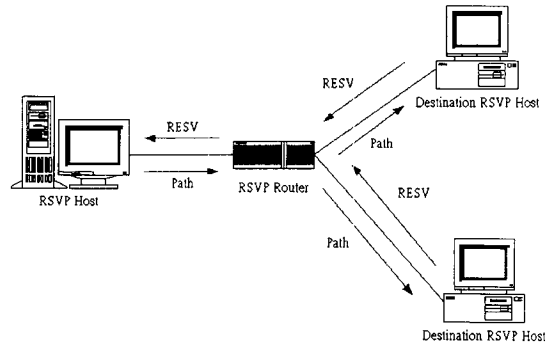
Keywords: Mbone, multicast, QoS, RSVP, ALTQ

二、緣由與目的

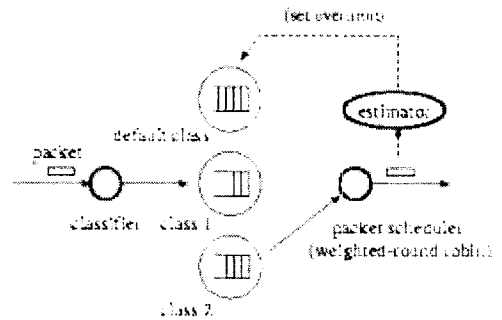
隨著網際網路的快速成長，各種應用程式正廣泛的被使用著，導致現行的網路不能夠負荷。由於過去傳統的網際網路服務型態，所謂「最大努力服務」(Best effort service) 已不敷所需。在網路上常常就會見到壅塞的情形發生，如何去確保影音即時系統服務的品質是很重要的，因為使用者會由於網路壅塞導致永無止境的等待而感到不滿意，故服務品質已經成為最近網路的研究焦點。

服務品質的保證提供了頻寬保留和決定封包延遲時間的上限，如此可以使得影音軟體系統不會因為網路的壅塞而降低其品質，我們可藉由 RSVP 協定和可選擇的排隊方法來達到服務品質之保證。RSVP 協定是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。其訊息傳遞動作如下：

1. 一個接收端使用 IGMP 來指定加入一個特定位址的群組中。
2. 這個群組的傳送端開始傳送路徑訊息(Path messages)到這個特定的位址。
3. 接收端的應用軟體收到這個路徑訊息。
4. 接收端開始傳送適當的保留訊息(Resv messages)，並指定想要保留的頻寬。
5. 傳送端的應用軟體接收到保留訊息
6. 傳送端開始傳送資料封包



並採用可選擇的排隊方法 (Alternate Queuing) 的軟體，對路由器的 queuing 下去做改進，因為我們都知道現行的路由器 queuing 的方法大多使用先進先出的方法 (FIFO)，但是我們都知道這種 queuing 的方法是最差的，所以我們利用可選擇的排隊方法來模擬路由器 queuing 中的情況，可選擇的排隊方法提供了多種方法，像 CBQ、RED、WFQ 等方式，並且可以對 RSVP 協定提供控制的核心部分，使得對路由器 queue 的管理很方便。故我們用 ALTQ 來實做一些不一樣的路由器中 queuing 方式，其中 ALTQ 就是使用 CBQ (圖一) 的方法來模擬路由器中的 queuing。



圖一

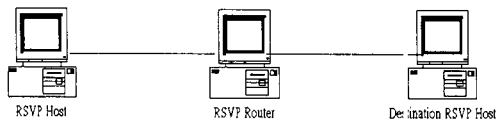
如此透過 RSVP 協定來傳送使用者欲保留頻寬的資訊，由路由器來決定是否接受要求和以 ALTQ 的方法來

實做頻寬的分配，這樣可以提供一個系統能夠執行網路資源的預定及分配，一個簡單的且具有服務品質保證的網路即可達成。

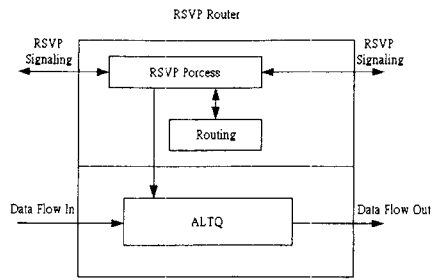
所以，QoS 為多媒體通訊成功的必要條件，考慮在不同用戶端擁有相異處理能力之軟硬體及網路資源之可用度的情況下，仍能提供具QoS保證之服務，此方法結合多址傳播、RSVP、和QoS routing的機制，針對客端異質之需求，找尋符合其所需之資料傳送路徑並進行資源保留。因此完全商業化的RSVP科技之安裝及建立仍然是迫切和必要的，如此才能建立出一個有服務品質的網路環境。

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 RSVP 協定，故我們在舊有的環境上架設了一個可以支援 RSVP 協定的網路 (圖二)，並且將 ALTQ 軟體加入路由器中，以 ALTQ 來控制經過路由器中的封包，其中路由器中 ALTQ 和 RSVP 協定的關係如圖三。並在這個小型且具有服務品質的區域網路上來做一些影音軟體的測試。



圖二

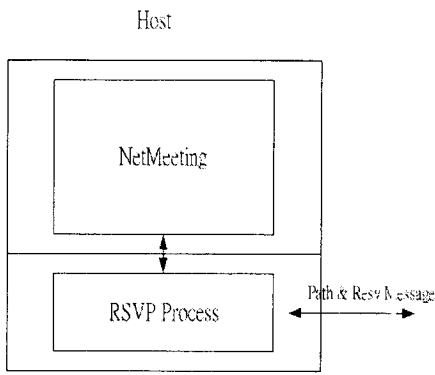


圖三

首先我們先做一對一的服務品質保證的測試，Host 端的作業系統我們所採用的是 Windows 2000 Professional 版本，Router 端的作業系統則為 FreeBSD 3.4 Release 的版本。當我們把 RSVP 和 ALTQ 安裝好了之後，我們先測試傳送端、Router 和接收端之間的 RSVP 協定的訊息傳遞狀況，根據 RFC2205 來觀察 RSVP 訊息是否在這個網路上有正確的訊息傳遞，以確保傳送端和接受端之間作正確的溝通。

接下來開始去測試影音軟體，透過 Windows 2000 中的 NetMeeting 軟體來測試，架構如圖四。並開始測試保留頻寬的效果，我們可以從路由器中藉由 ALTQ 的分析器來觀察到頻寬動態保留的情形，因為我們採用 queueing 的方法是 CBQ，故可以看到路由器中各個 queue 所配置的情形，並且可以看到 ALTQ 幫 RSVP 協定建立的 queue，故當我們建立一個 session 時，ALTQ 就動態的為這個 session 建立一個 queue，並且這個 queue 的頻寬配置是根據保留訊息所建構的。

最後我們測試保留的效果，我們開始對這個網路灌入其他的封包，看看是否會影響我們現在正在做頻寬保留的影音軟體的傳送，是否有達到我們要的預期結果。



圖四

四、計畫成果自評

在這個研究中我們提出一套系統，來提供了一個簡單服務品質的環境。首先，我們架設了能夠提供服務品質的環境，並找了 NetMeeting 進行測試傳輸聲音和影像的功能，也成功建立一對一的具有服務品質保證的傳輸，透過 NetMeeting 使用者可以根據他們的使用要求下去設定所想要的頻寬。所以，我們在路由器中以 RSVP 協定和 ALTQ 軟體下去建造一個具有簡單服務品質的網路環境，

五、參考文獻

[1] K. Cho, "A framework for alternate queueing: towards traffic management by PC-UNIX based router", Sony Computer Science Laboratory, Inc.

[2] R.A. Guerin, S. Kamat and S.Herzog, QoS Path management with RSVP, Performance, Computing and Communications, 1998. IPCCC '98., IEEE International , 1998 , Page(s): 291 -297

[3] S. G. Kim, Y. Choi and Y. S. Kim, A QoS guaranteed multimedia conference

service over packet based network, Communication technology Proceedings, 1998. ICCT '98. 1998 International Conference on , 1998 , Page(s): 553 -556 vol.1.

[4] I. Mahadevan and K. M. Sivalingam, Architecture and experimental results for quality of service in mobile networks using RSVP and CBQ, *Wireless Networks* 6, 3 (Jul. 2000), Pages 221 -- 234

[5] K. Nahrstedt. End-to-end QoS guarantees in networked multimedia systems, *ACM Computing Surveys*, 27(4):613-616, December 1995.

[6] P. Shah, Multimedia on the Internet, Computer Software and Applications Conference, 1996. COMPSAC '96., Proceedings of 20th International , 1996 , Page(s): 150

[7] W. Stallings, Supporting next generation Internet applications today, IT Professional Volume: 1 1 , Jan.-Feb. 1999 , Page(s): 29 -34

[8] D.C. Wan, QoS in next generation Internet, High Performance Computing in the Asia-Pacific Region, 2000. Proceedings. The Fourth International Conference/Exhibition on Volume:1, 2000 , Page(s): 65 -70 vol.1

[9] X. Xiao; L.M. Ni, Internet QoS: a big picture IEEE Network Volume: 13 2 , March-April 1999 , Page(s): 8 -18

[10] L. Zhang, S. Deering, D. Estrin, S. Shenker and D. Zappala, RSVP : a new ReSerVation Protocol, IEEE Network Volume: 7 5 , Sept. 1993 , Page(s): 8 -18.