

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：實習)

赴美國研習寬頻服務供裝與障礙管理技術

服務機關：中華電信研究所

出國人 職 稱：助理研究員 助理研究員

姓 名：陸祥麟 吳彥廷

出國地點：美國

出國期間：92年8月25日至92年9月5日

報告日期：92年11月4日

H6/
C09204144

公務出國報告提要

頁數: 21 含附件: 否

報告名稱:

赴美國研習寬頻服務供裝與障礙管理技術

主辦機關:

中華電信研究所

聯絡人/電話:

楊學文/03-4244218

出國人員:

陸祥麟 中華電信研究所 928B0專案研究計畫 助理研究員

吳彥廷 中華電信研究所 928B0專案研究計畫 助理研究員

出國類別: 實習

出國地區: 美國

出國期間: 民國 92 年 08 月 25 日 -民國 92 年 09 月 05 日

報告日期: 民國 92 年 11 月 04 日

分類號/目: H6/電信 /

關鍵詞: 寬頻,服務,供裝,障礙,管理技術

內容摘要: 為服務客戶滿足需求,本公司之寬頻設備購置正快速的成長並提供服務。因此客戶服務的供裝與設備障礙的管理亦是本公司不能掉以輕心的重要課題。研習之寬頻服務供裝與障礙管理技術是希望學習先進國家相關經驗與技術,進而提升本專案研發技術與知識,且有助於本專案對於未來的電信趨勢及新型寬頻服務之供裝與障礙管理系統作適當之規劃與設計,對未來中華電信寬頻供裝與障礙管理技術之規劃有相當大的助益。本次研習內容主要是QoS理論與RSVP技術,包含設備QoS基本服務、技術架構、QoS控制理論,以及RSVP協定。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘要

為服務客戶滿足需求，本公司之寬頻設備購置正快速的成長並提供服務。因此客戶服務的供裝與設備障礙的管理亦是本公司不能掉以輕心的重要課題。研習之寬頻服務供裝與障礙管理技術是希望學習先進國家相關經驗與技術，進而提升本專案研發技術與知識，且有助於本專案對於未來的電信趨勢及新型寬頻服務之供裝與障礙管理系統作適當之規劃與設計，對未來中華電信寬頻供裝與障礙管理技術之規劃有相當大的助益。本次研習內容主要是 QoS 理論與 RSVP 技術，包含設備 QoS 基本服務、技術架構、QoS 控制理論，以及 RSVP 協定。

1. 目的	1
2. 行程	1
3. 研習內容	2
3.1 IP QoS 服務	3
3.2 基本 QoS 技術	5
3.3 QoS 控制技術與架構	13
3.4 RSVP	16
4. 研習心得與建議	20

1. 目的

由於 e 化世代的來臨，社會大眾接觸網際網路的需求日殷頻繁，為服務客戶滿足客戶的需求，本公司之寬頻設備購置正以相當快的速度成長中，並即時提供服務。因此客戶服務的供裝系統與設備障礙的管理即成為本公司不能掉以輕心的重要課題之一。本次研習之寬頻服務供裝與障礙管理技術是希望學習先進國家相關經驗與技術，進而提升本專案研發技術與知識，並有助於本專案對於未來的電信趨勢及新型寬頻服務之供裝與障礙管理系統作適當之規劃與設計，以使未來中華電信寬頻供裝與障礙管理技術之規劃能有相當大的助益。

2. 行程

此次赴美國實習「寬頻設備服務供裝與障礙管理技術」期間自民國九十二年八月二十五日至九月五日，參加課程 QoS Models 與 Signaling Mechanism，其行程安排如下：

期間	主題
8 月 25 日~8 月 26 日	去程
8 月 26 日~9 月 3 日	實習「寬頻設備服務供裝與障礙管理技術」

9月4日~9月5日	返程
-----------	----

3. 研習內容

此次研習內容主要研習 QoS 理論與 RSVP 技術，包含設備 QoS 基本服務、技術架構、QoS 控制理論，以及 RSVP 協定。詳細的內容依序敘述如下：

由於電信業務的多元化，服務的需求也逐漸需要區分等級，對於那些具有互動特性、重視傳輸延遲的應用像 VoIP (Voice over IP)，除了增加網路頻寬外，網路中的傳輸設備還須具備對這些互動性應用的封包給予較高的傳輸優先權，並且保障可使用頻寬的技術，因此 IETF(Internet Engineering Task Force)針對網際網路中服務品質的管理提出了 IntServ 與 DiffServ 的服務架構以提供 QoS 的保證；同時 MPLS (Multi-Protocol Label Switching)技術的出現，也對於 traffic engineering 提出了更進一步的解決，接下來的內容我們除了上述技術的介紹外，以三個小章節分別介紹以下內容：(1) IP QoS 服務：描述基本的 IP QoS 概念與需求；(2) 基本 QoS 技術：簡介在 IP 網路上面解決服務品質管控目前所提出的通訊協定、技術架構與方法；(3) QoS 控制技術與架構：詳細介紹目前 QoS 所使用架構對於 NE 之控制技術。

3.1 IP QoS 服務

- 商業用戶對於服務品質之需求

QoS 是一個可多方面解釋的名詞，通常可以用於：

網路使用率的等級

用以定義服務的各种替性

服務與訊息流量的差異

近年來網際網路慢慢成為的商業上的平台，由於服務需求的增加與改變，如 WWW、IP 電話、網際網路視迅會議以及各類行的電子商務與交易等等，造成 QoS 的需求越來越大。若是由於網路品質的不穩定，將會對於商業用戶造成相當大的損失，也因此商業用戶開始對於運行於現存 IP 網路上面的服務，開始希望能夠有一定程度可預期的品質保證，這些服務品質的特性可以下列幾個角度來觀察：

1. 網路可使用度
2. 網路延遲
3. 瞬間大量資料傳送
4. 網路封包遺失的機率
5. 網路資料傳送的總處理能力

網路的可使用度是傳統電信網路服務品質所被應用最基本的一個參

數，用以代表使用者可以無障礙使用網路資源的程度；網路延遲則代表了網路傳輸上所需要的時間以及兩方向傳遞資料所需要的 Round Trip Time (RTT)，此評量的指標尤其對一些即時性的服務如 VoIP 特別的重要；有別於一般 streaming 的資料傳遞，瞬間大量的資料傳送所可能造成的問題也是即時性服務服務需求需要被評量的一個項目；對於一些有重要資料需要處理的系統而言，由於相當倚重傳送的資料內容正確性，其對於網路封包遺失此參數便會特別的重視；最後，網路資料傳送的總處理能力也是對於衡量服務品質上面一個重要的參數。

- 服務層級協定(SLA)

服務品質協議 (Service Level Agreement)，是目前國際通行的客戶服務評估標準，是一種由服務供應商與用戶簽署的法律文件，該文件承諾只要用戶向服務供應商支付相應服務費用，就應享受到服務供應商提供的相應服務。SLA 不僅明確了違約方的經濟懲罰性條款，而且有助於用戶對服務商提供具體服務的能力。可靠性和回應速度作出充分正確的評估。目前電信業者的 SLA 通常規定了網路可使用度、網路延遲以及封包遺失率等項目，這些資料通常為一至多月數據的平均值，可以此觀察服務提供廠商所提供網路服務的整體品質。

同時，服務的品質需於服務提供廠商以及使用者共同確認，此服務品質並不只包含現在的服務品質，更規範了將來服務提供者所需提供的服務。因此服務提供商在訂定 SLA 之前，必須在除了自身網路狀況之外尚須與 ISP、ASP 等業者共同合作討論，定義出可提供的服務。由此可見，為了能夠提供給目前各種網際網路的應用一定的服務品質，我們需要一定的控管技術來規範所提供的服務能夠滿足各種不同的應用，接下來我們將介紹目前 IP 網路上面基本的 QoS 技術。

3.2 基本 QoS 技術

這一章節的內容我們將以 IntServ、DiffServ 與 MPLS 三大部分介紹目前較被廣泛介紹的網路網路 QoS 管理技術與架構。

- IntServ (Integrated Service Model)

IntServ 是 IP 網路中為控制 QoS 所定義的架構，可透過 RSVP 通訊協定來宣告封包流 (packet flow，即一串具有相同來源與目的地之 IP 位址與 port numbers 的封包) 的特性 (透過 PATH 訊息之 Tspec 參數)，保留頻寬點對點資料傳送所需的頻寬，下圖顯示了 IntServ 使用 RSVP 建立所需頻寬連線的方式。

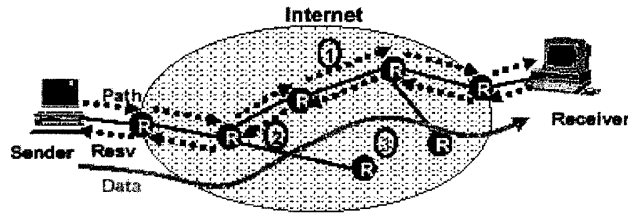


Figure 1: IntServ (RSVP)

IntServ 定義了兩種服務模式分別為保證服務(Guaranteed service)與控制負載(Controlled load)：保證服務以限制的方式控制封包在佇列中等待的上限，通常用於嚴格需要 QoS 控管之應用上面；而控制負載使用了多工統計的方式控制網路的負載，對於服務應用上面會有較大的彈性。比較起來，保證服務提供嚴格的封包延遲與流失量管控，而控制負載則提供比較級的服務品質而無定量的保證

由於 IntServ 以點對點之間的 RSVP 協定定義出資料傳送所需的服務品質，因此，資料傳送路徑上的所有路由器都必須處理這些 RSVP 訊息，包括了記錄 PATH 訊息的路徑、參數，以及依據 RESV 訊息之參數和路由器資源與頻寬使用的狀況，對使用者要求之頻寬或服務執行權限控制。除了 RSVP 協定訊息之外，路由器還必須對每一封包執行 Multi-Field (MF)分類以辨識封包流，並對每一封包流執行 policing 與 scheduling。換言之，在 IntServ 的架構裡，無論是 core 或 edge 路由器都必須要能夠辨識、記錄、並且管控每一封包流的狀態。如此一來，隨著網路的逐漸擴張，封包流大量增加，無論是在儲存設備或是處理速度方面對於路由器而言都是一大挑戰，也因此

IntServ 在大型網路上面的應用存在了擴充的問題。

- DiffServ (Differentiated Service Model)

有別於 RSVP 在每一個資料傳送都需要設定品質的方式，DiffServ 將所提供的服務已預先設定好的網路設備與環境架構之下。DiffServ 網路會根據存在於 IP 封包的 header 中的 Differentiated service code point (DSCP) 資料，將封包區分為一至多種資料流---統稱為 Behavior Aggregate (BA)，並且依其類別對其採取適當的封包排程行為 (即 Per-Hop-Behavior, PHB)。之後，DiffServ domain 中的路由器就僅依據封包標頭上的 DSCP 來給予該封包適當的 PHB。DiffServ 最主要的好處在於他是可以擴充的，他不需要路由器在每次資料流都要記錄一堆封包狀態與品質資料，因此可以適用於較大型的網路。

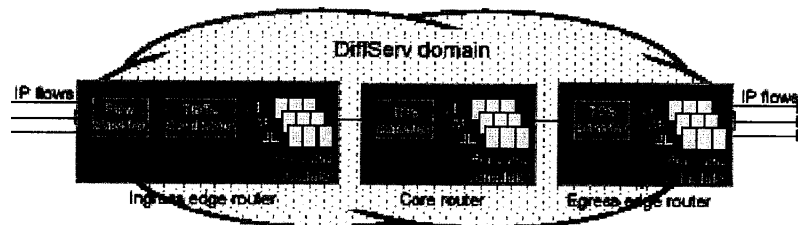


Figure 2: DiffServ

雖然目前 DiffServ WG 已經定義了如下圖所示的 DSCP 以及 PHB 對應，但是仍允許服務提供者定義自己所需的對應資料。

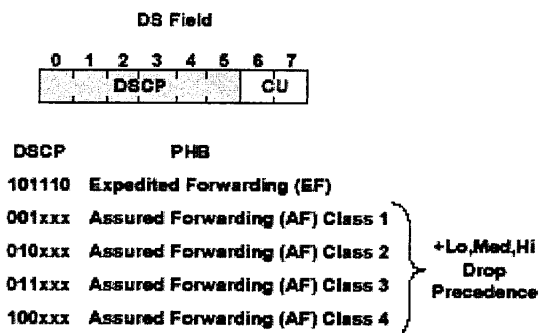


Figure 3: Recommended DSCP values

接下來我們將介紹 IETF 所定義之 PHB

Expedited Forwarding (EF)

EF 服務型態是類似專線的服務，它的 DSCP Code 是 101110，使用者建立此種通道需先以 RSVP 與 DiffServ 網域的頻寬管理者 (Bandwidth Broker;BB) 要到足夠的網路資源，頻寬管理者再利用 COPS(Common Open Policy Service) 設定在網域中相關路由器的 QoS 參數，設定後使用者送入的封包就能享有 EF 之服務品質保證。若是欲建立的通道會跨越不同分類型服務網域(如不同 ISP 所建立的骨幹網路)，則由兩網域之頻寬管理者以 RSVP/LDAP(Lightweight Directory Access Protocol) 通訊協定溝通，並決定是否有足夠的網路資源來建立跨網域之通道。

在建立分類型服務的服務品質通道前，服務提供根據 SLA 協議的內容提供保障的服務品質內容。

Assured Forwarding (AF):

AF 服務型態則是將封包處理的方式區分為四個優先等級，每個優先等級再細分為三個丟棄等級，路由器依據事先規劃的法則設定佇列及排程參數，進入的封包則依據 MF 或 DS 欄位決定使用哪一個等級的通道。EF 與 AF 服務型態對不符合事先規劃的封包處理方式亦不相同，EF 直接將封包丟棄，AF 則將封包的等級降級。

- **MPLS (Multi-Protocol Label Switching)**

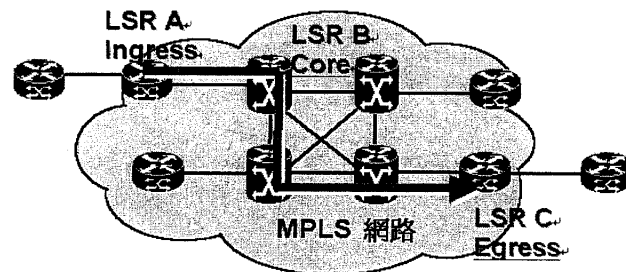
由於 IP 網路是一個 connection-less 的網路，封包的傳遞需要靠路由器根據傳送的目的地尋找下一個路由器進行將資料傳出，此封包傳遞方式必須重覆執行相同的程序(儲存、分析、轉送)，造成傳輸的低效率，並將會耗用路由器大量的處理能力及記憶體空間，並不能夠實現高速的網路封包傳遞。

MPLS 的全名為多重通訊協定標籤交換傳輸(Multi-Protocol Label Switching)，是 IETF 為了能夠解決 IP 網路 QoS 問題所發展出來一種交換技術。MPLS 是一種整合了標籤交換架構與網路層的路由機制的技術，最基本的概念是將進入 MPLS 網路的封包配置一個固定長度的標籤，在 MPLS 網路中封包會根據標籤內容做傳遞，由標籤來決

定封包在網路上的路徑，由於封包資料的傳遞是根據尋找固定長度的標籤，因此 MPLS 將可以實現高速封包傳遞的理想。

MPLS 中根據標籤所決定的封包傳遞路徑稱為 Label Switched Path (LSP)，如下圖所示 MPLS 網路是由多個具有標籤交換能力的路由器 LSR(Label Switch Router)互相連結所組成，根據在 MPLS 網路內扮演角色的不同 LSR 可以分為三種類型：

1. Ingress LSR：負責將進入 MPLS 網路的 IP Packet 貼上標籤
2. Core LSR：LSR 則位於 MPLS 網路的核心，負責做標籤轉換
3. Egress LSR：當封包要離開 MPLS 網路到一般 IP 網路時，負責去除標籤



以此，MPLS 網路可藉由 LSP 的控制來決定客戶所需要的 QoS 最佳路徑。

MPLS 網路建立資訊

MPLS 藉由下列四種資訊進行封包的標籤交換：

- Forwarding Equivalence Class (FEC)

MPLS 以 FEC 判斷一群需要相同傳送程序的封包，有相同 FEC 中的封包都會在相同的 LSP 中以相同方式傳送，每個封包中的 FEC 主要是以 IP header 中的資訊加以識別，可視為一群都要經過相同 egress LSR 出去的封包。

- Next Hop Label Forwarding Entry (NHLFE):

此資料為標籤交換時所用，NHLFE 保有下一個 LSP 上的路由器資訊、標籤交換值與儲存標籤的堆疊資訊。

- Incoming Label Map (ILM):

ILM 用於 NHLFE 以及收到封包中標籤的對應，在 MPLS 網路中 core LSR 讀出傳入的封包中標籤，然後根據 ILM 中資料決定下一個封包傳送點以及需要交換的標籤。

- FEC-to-NHLFE Map (FTN):

用於對應 FEC 與 NHLFE 的資訊，在 MPLS 網路中 edge LSR 會依照 FTN 資訊決定一個尚未背標籤的封包的 FEC 與封包下個傳送點，並且為此封包加上標籤。

標籤的指定與傳送

1. 路由對照表的建立：在 MPLS 網路中所有的 LSR 利用 routing protocol(如 RIP、OSPF)來交換路由資訊，建立自己的 IP 路由對照表，並根據路由對照表建立自己的 FIB(Forwarding Information Base)，此時的 FIB 中並沒有 Label 的資訊。
2. 指訂標籤之過程：當 LSR 路由器開始啟動 MPLS 功能時,會根據路由對照表內容，對於使用相同處理方式、相同 path、到達相同目的地 IP subnet 的 routing entry 做彙整及分類後指定標籤。
3. 建立自己的 LIB 及 LFIB:將前面步驟指定的本地標籤資訊儲存於 LIB(Label Information Base)和 LFIB(Label Forwarding Information Base)中，此時的 LFIB 中只有本地標籤的資訊並沒有外送標籤之資訊。
4. 標籤傳送過程：LSR 將他本地標籤資訊傳送給相鄰的 LSR，而標籤的傳送靠的是相鄰的 LSR 間執行 LDP(Label Distribution Protocol)的協定，來互相交換彼此的 Label 資訊。MPLS 路由器都會傳送並接收 LDP，LDP 透過 Discovery 與鄰近的 LSR 溝通對方是否有啟動 MPLS 並交換標籤，而 LDP 是用 UDP 廣播的方式發現鄰近的 LSR，然後再利用 TCP 交換彼此標籤資訊。
5. 標籤資訊彙整：最後每個 LSR 根據接收到相鄰 LSR 送來的標

籤資訊後，新增這些標籤資訊於自己的 LIB 中，並根據路由對照表得到的最佳路徑，獲知到某網段的 Next-hop LSR 所送來的標籤資訊，插入到 LFIB 的外送標籤資料中。

3.3 QoS 控制技術與架構

本節將闡述 QoS 在網路單元中的控制技術：

Packet Classifier

基於前一節所描述的規則，Packet Classifier 是將各個傳送的 packets 來予以分類，並將這些分類完成的封包轉交給 Traffic Conditioner，以做進一步的處理。目前 IETF DiffServ Working Group 定義了以下的兩個 classifier 模型(可參考 RFC2475)。

- Multi-Field(MF) Classifier

MF Classifier 由各個標頭欄位或輸入的介面資訊的組合來選擇傳送的封包，如：DS，protocol ID，source port number, destination port number 等等)。

- Behavior Aggregate (BA) Classifier

BA Classifier 僅只由 DS 值來分類封包。

根據預設的一些規則，對進入路由器的每一個分組進行分類。可能需

要查看 IP 分組裏的某些網域：IP 來源地址、IP 目的地址、上層協定類型、來源埠號、目的埠號；分組經過分類以後被放到不同的 queue 中等待接收服務。

- Traffic Conditioner

Traffic Conditioner 計算輸入的流量並確保封包的行為遵守先 predefined 的規則，包含有 Meter、Marker、Shaper 及 Dropper。DiffServ 主要以 edge 路由器為主。

- Traffic Meter

計算分類器所選擇的封包流量。

- (Re)Marker

標示器

- Shaper, Dropper :

其作用是將封包依特定順序送出(以保障傳輸延遲)或將不符規定的封包丟棄。若路由器是位於分類型服務網域中心的核心路由器，則 Classifier 只需檢視進入封包 IP Header 中的 DS Field，不需再由 MF 分類，如此可加速封包的處理。

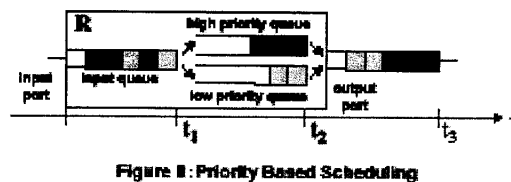
排程器

主要是基於一定的排程演算法 (Scheduling Algorithm) 對分類後的分組佇列進行排程服務。主要排程演算法可分成優先權排程法

與共用頻寬排程法。

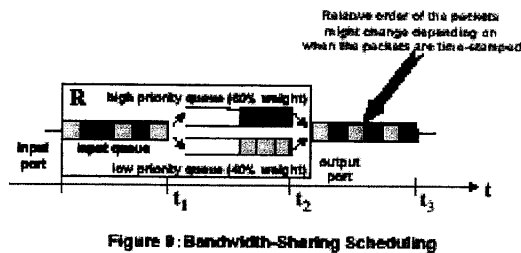
優先權排程法

優先權排序法主要是對每個 queue 設定優先權值，當傳送封包時也根據該優先權值來執行(如下圖)。每個 queue 只有在等優先權較高的 queue 送完，才輪到低優先權的 queue 傳送。因此高優先權的 queue 的服務便可確保較高傳送品質。



共用頻寬排程法

共用頻寬排程法則是所有 queue 共用此頻寬，並無優先權高低之分，因此所有 queue 的權值並不影響傳送時的優先順序(如下圖)。



Round-Robin (RR):

頻寬是所有待處理 queue 所依序共用，封包依序傳送。

Weighted Round-Robin (WRR)

每個傳送 queue 均有加權值，傳送時均要依據該加權值傳送。基本上 WRR 是適用以固定長度的封包來傳送的技術，如 ATM。所以可確保優先順序較低的封包不致於完全缺乏頻寬。

Deficit Round-Robin (DRR)

利用以傳送位元大小當作計算 credit 的方式來控制傳送，當該 queue 的 credit 大小大於要傳送的封包大小時，即可傳送。當已無封包要求傳送時，credit 將會重置。這方法適用於不同封包大小的協定來平均分享頻寬。

Weighted Fair Queuing (WFQ)

此法可依不同之權重，有效將頻寬分配至重要之服務，並且能保護頻寬不致被耗用殆盡。利用虛擬的時間標記，依照傳送完成時間的長短來決定選擇傳送 queue。這種程序可確保 queue 服務，比 WRR 較複雜。

3.4 RSVP

QoS 信號技術是一種在網路上的端點如何與其他節點通訊，或在網路上向其他節點請求處理特別的流量的技術。這樣的技術對於協

調網路上的流量是相當地有用的，尤其是當網路上有其他的 QoS 特性的協定同時存在的時候。QoS 信號技術在設計整個端對端的 QoS 服務網路上扮演著關鍵性的角色。

許多現行的技術在基礎架構上的相同點提供 QoS，然而這僅只侷限於局部的網路。而為了達成點對點的 QoS，我們必須將信號延伸應用到整個網路上。RSVP 在異質性的網路上動態設定點對點的 QoS 是首要的工業標準協定。他主要在架構於 IP 協定之上，有了 RSVP，應用程式可以在該網路上動態要求特定等級的頻寬，以達成該服務所要求的品質。

值得注意的是，RSVP 並非路由協定，因它是架構在 IP 網路之上，故 RSVP 使用下一層的路由協定來決定在哪一點是否要可接受資源保留的要求。除此之外，RSVP 會根據路由的更動來調整資源保留的程度。如此，RSVP 才不會受到路由協定更動的原因而無法運作。RSVP 可與某些 Queueing 機制同時運作，諸如：WFQ、WRED 等，而非取代 Queueing 機制。RSVP 是單向(unicast)或多向(multicast)的預留，適用於點到點以及點到多點的環境，也就是說 RSVP 從 A 電腦到 B 電腦來請求 QoS 時，此時只是針對 A 到 B 做 QoS 機制運作而已，並沒有 B 電腦到 A 電腦的方向，所以 RSVP 協定必須由兩端欲運作 QoS 的電腦各自發出。

當使用多向傳送時，RSVP 的擴充性相對提高。由於 RSVP 是接收者導向的規則，所以當 RSVP 接受很多多向傳播的請求時，這些多向預留群會衍生的很巨大。在 RSVP 的資料流中，定義了：

DestAddress, Protocol ID, DstPort

DestAddress 是目的地 IP 位址，*DstPort* 是非必須的參數，通常為目的地的埠號。不過當同一部接收主機上有許多不同 RSVP 請求時，*DstPort* 這個參數就是必須的。

RSVP 預留模式

預留資源的請求包含了幾種模式：

Sender selection	Reservations	
	distinct	shared
Explicit	Fixed filter	Shared explicit
Wildcard	None	Wildcard filter

Fixed-filter (FF)模式：定義同一傳送者發出數個不同的資源預留請求，請求的總數等於 FF 預留的總數，預留的範圍就是所有要求的傳送者，這些請求會被合併成某個單一的預留請求。比較適合用來傳送影像的訊號。

Wildcard-filter(WF)模式：定義一共享的預留請求的所有範圍。由所有的傳送者共用單一的預留請求。

Shared-explicit(SE)模式：定義一共享請求在明顯選擇性的範圍。SE 模式由所有挑選中的發送者的傳送流建立一共享請求。而在 FF 模式是由下游的接收者決定保留請求。WF 與 SE 比較適合於多向傳播(multicast)的應用。

RSVP 運作方式

RSVP 採用由收方主動提出 QoS 要求的模式，主要運作如下：(1)發送者負責送出 PATH 訊息給接收者，PATH 訊息主要攜帶著發送者資料 SENDER_TSPEC 與發送者的辨識資訊(如發送者 IP 與 port 號)。PATH 訊息會依照路由協定(如：OSPF)送至接收者，在路徑上接收到該 PATH 訊息的中間路由器，皆會逐一轉發此 PATH 訊息到接收者，並記錄上一個送出此 PATH 訊息的網路節點 IP 位址與相關資訊。(2)接收者收到此 PATH 訊息之後，會負責送出 Resv 訊息給發送者，並通過發送一個含有請求類別(FLOW_SPEC)的 RESV 訊息以請求資源。Resv 訊息主要攜帶著 Flowspec 與 Filterspec，Resv 訊息依據先前所記錄於網路節點中的 PATH 狀態，循與 PATH 訊息相反的路徑抵達發送者，凡接收到 Resv 訊息的網路節點介面，會依照 Flowspec 與 Filterspec 建立一 Resv 狀態，保留適當的資源。(3)接著資料會循已建立資源保留的路徑，從發送者傳至收方。

4. 研習心得與建議

以目前網路發展的趨勢來看，未來骨幹網路勢必將走向分封交換(Packet Switch)的網路架構，因此在本次研習的技術特別選擇了在寬頻網路與傳統電信網路中較為不同之品質管理技術，針對目前 IP 網路與電路交換(Circuit Switch)之電信網路中 IP 網路對於網路品質的掌控較為複雜的技術進行研習，以應用於未來中華電信供裝與障礙查測技術中的重要環節，期望可應用於供裝設定中，初期排除可能會阻礙的點，或是於障礙發生之時作為障礙排除的解決方案。

由於電信市場的開放，中華電信面臨其他各固網公司的競爭，必須要以更好的服務品質與內容才能夠穩居龍頭地位，商業用戶對於以往只販售服務而沒有品質保證的網路有所反彈，期待以 SLA 的簽訂方式維持一定的頻寬、TCP throughput 保證或是封包 delay/lost 的保證。在以 IP 為骨幹的網路供裝，必須能夠特別針對客戶所提出的頻寬或品質需求加以設定。

在 IP 網路整體服務管理的部分，可依循 eTOM 由多系統各司其責並合作管理之精神，以中華電信自行研發的網管監測主機收集設備與服務之各類資訊，將資料傳送至負責服務品質管理之 SQM 主機以

及負責障礙監測與處理之 SPM 主機，SQM 與 SPM 主機可根據這些資料瞭解目前網路使用情形，計算出適當的服務資源分配，以確定目前網路狀態是否合乎各客戶所需，當發生需要調整網路設備狀態或是障礙發生之情形，可透過 Policy server 或是設備廠商所提供之 NMS 主機更改設備設定以立即排除。

在本次研習中所獲得 IntServ、DiffServ 或 MPLS 與 RSVP 相關知識，在未來寬頻網路的供裝與障礙查測上面將可提供更深入的理論知識，並可使得中華電信 OSS 的設計能夠結合新一代寬頻設備，以提供更好的網路服務。