

公務出國報告
(出國類別：實習)

實習 Broadband Remote Access Server
系統規劃設計維運技術

服務機關：中華電信中區分公司
南台中營運處三客網

出國人 職 稱：助理工程師
姓 名：施榮宗

出國地點：荷蘭

出國日期：92年12月6日至12月19日

報告日期：93年2月24日

111

009205396

系統識別號:C09205396

公務出國報告提要

頁數: 97 含附件: 否

報告名稱:

實習 Broadband Remote Access Server 系統規劃設計裝機及維運技術

主辦機關:

中華電信台灣中區電信分公司

聯絡人/電話:

呂鳳嬌/04-23442108

出國人員:

施榮宗 中華電信台灣中區電信分公司 南台中營運處 助理工程師

出國類別: 實習

出國地區: 荷蘭

出國期間: 民國 92 年 12 月 06 日 -民國 92 年 12 月 19 日

報告日期: 民國 93 年 02 月 24 日

分類號/目: H6/電信 H6/電信

關鍵詞: Internet;RADIUS

內容摘要: 寬頻遠端接取伺服器(Broadband remote access server)是結合RADIUS(Remote Access Dial-in User server)讓用戶連線網際網路(Internet)時,負責用戶之認證(authentication)、授權(authorization)、計費(accounting)、和IP分配(DHCP)等服務。E-series路由器(router)充當遠端伺服器可以有不同的通信協定,如IPoA(IP over ATM)、Bridged IP、PPPoA(PPP over ATM)和PPPoE(PPP over Ethernet)。除此之外,對於日漸缺乏的IP問題它提供一個技術叫無碼IP(Unnumbered IP)——一種利用E-series路由器的介面,設定為無碼IP且將此介面歸類到一個折回介面IP(loopback interface IP)。作為遠端接取伺服器的E-series系統,是一種多用途的接取功能。它可以利用類比的數據機,通過窄頻的遠端接取伺服器來支援撥接用戶。利用DSL數據機,通過具有DSL功能的電話網路,利用cable數據機,通過CMTS(cable modem termination server)來和遠端接取伺服器接取。行動用戶(mobile subscribers)可通過GSM(Global System for Mobile Communications)、GPRS(General Packet Radio Service)網路(2.5G)或者通過LMDS(Local Multipoint Distribution Service)/UMTS(Universal Mobile Telecommunications Service)網路(3G)來和遠端接取伺服器接取。其它的接取方式包括都會以太網路用戶經由FTTB(fiber to the building)的基礎架構以及IEEE 802.11x用戶經由WiFi Hotspots來和遠端接取伺服器接取。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

目 錄

壹、目的	1
貳、行程及實習內容紀要	2
參、xDSL 概念和 IPoA	3
一、xDSL 概念	3
二、IPoA	11
三、ATM 組態	13
四、IP 位址選項	25
五、IPoA 的建構與驗證	29
肆、Bridged IP	32
一、Bridged IP 的概念	32
二、IP 位址選項和路由的建構	36
三、Bridged IP 故障排除	47
伍、PPPoA	49
一、PPPoA 概念	49
二、封包協定堆疊的週期: PPPoA	56
陸、PPPoE	77
一、PPPoE 概念	77
二、封包協定堆疊的週期: PPPoE	82
三、PPPoE 建構	87
柒、實習心得與建議	94

壹、目的

在傳統的遠端接取環境中，是以電話線來作為相對低速的連接。這些窄頻的連接是以從 28.8Kbps 到 56Kbps 的速度且本質上是一對一的連接：一部家用電腦和一對電話線。此接取方式在以前的家庭環境下工作得還不錯，因為很幸運地大部分家庭只有一部電腦。

在此環境中電話線是以遠端接取伺服器為終端，此遠端接取伺服器亦被作為窄頻遠端接取伺服器(N-RAS narrowband RAS)。窄頻遠端接取伺服器是以使用者的點對點(Point-to-point)的 session 為終端、連接 RADIUS 處理用戶的認證、授權和位址的指派。經從窄頻遠端接取伺服器、封包會被送到正確的路由器。

然而隨著時代的改變需求也改變了。常常很多家庭都有超過一部電腦，但他們只有一對電話線可作連接且有很多用戶要求較高的接取速率。此狀況下必須有一個較好的解決方法出來。在今天的接取環境之下，已不像以前的接取環境那麼簡單。寬頻遠端接取伺服器這個名詞，反應用戶不同的連接方法且使用從 256Kbps 到 8Mbps 或更高的接取速率。

本篇報告著重於不同的協定下的建構，如：IPoA、Bridged IP、PPPoA、和 PPPoE 以及指令的使用範例、特殊功能的介紹等，以期對維運與系統規劃有所助益。

貳、行程及實習內容紀要

(1) 12月06日～12月07日

起程，由台北搭機抵達阿姆斯特丹。

(2) 12月08日～12月17日

阿姆斯特丹 Juniper 訓練中心，研習 E-series 路由器
技術及設定作業。

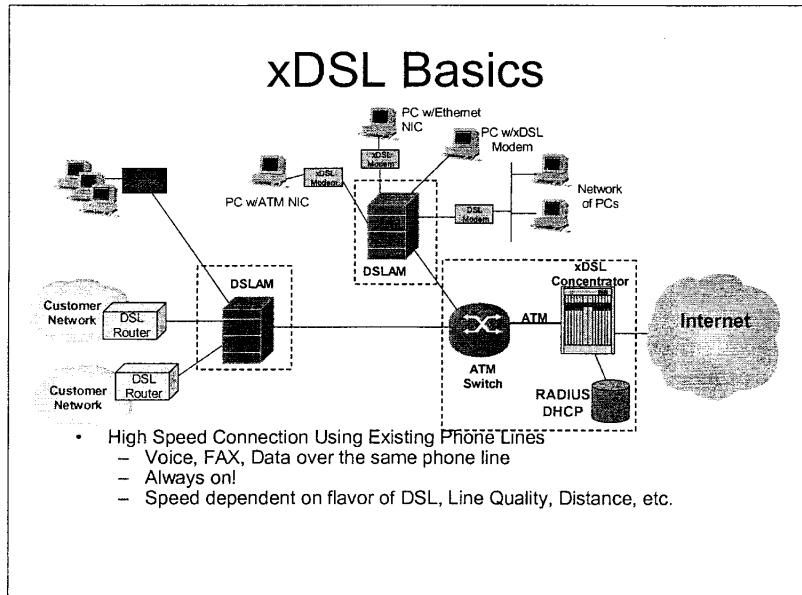
(3) 12月18日～12月19日

返程，由阿姆斯特丹搭機回台北。

參、xDSL 概念和 IPoA

一、xDSL 概念

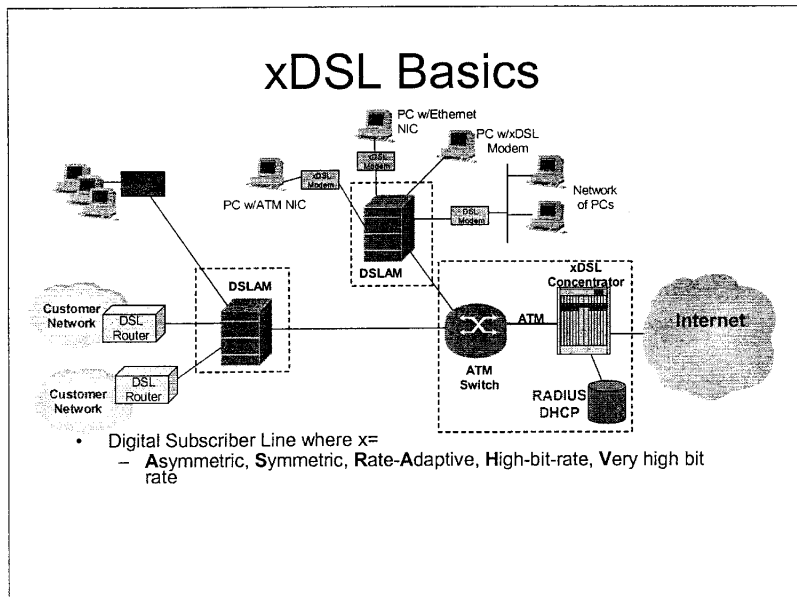
xDSL 基礎型態 I



寬頻的連接正變的愈來愈受歡迎。xDSL 是接取技術的一族，它利用調變頻率技術(up to 1 MHz)在這些已存在的電話線上傳送，進入高速資料的連接。利用 xDSL 我們可以一對電話線同時使用語音、資料以及傳真的服務。xDSL 是利用調變技術，在電話線上分割成三個分開的頻寬和頻率，來完成上述的功能。這調變技術是以較低頻率(20HZ to 40kHz)來載送語音與傳真的訊務，而讓出較高頻給資料訊務用。同時 xDSL 也保留不同頻率給上行訊務(300kHz 到 700kHz)以及下行訊務(1000kHz 及以上)。另一個 xDSL Internet 連接的優點是它永

遠是在連上的狀態，我們不用去撥接到我們的 ISP。依據 DSL 型態、線路品質和距離，它的速度範圍可從 128Kbps 到 8Mbps 或更高。

xDSL 基礎型態 II



DSL 連接型態

DSL 有不同的連接型態，在 xDSL 的 x 就是它連接型態的代表：

ADSL(Asymmetric DSL):提供比上行較多的頻寬給下行。這是最普通的服務，因為 Internet 所需求上載頻寬較小、而從 Internet 下載頻寬較大，因此用戶有較小的傳送速率；較大的接收速率，如此工作起來較適當。ADSL 上傳速率從 16Kbps to 640Kbps 而 ADSL 下載的速率從 384Kbps to 8Mbps。

SDSL(Symmetric DSL):提供相同的頻寬在二方向(上行與下行)

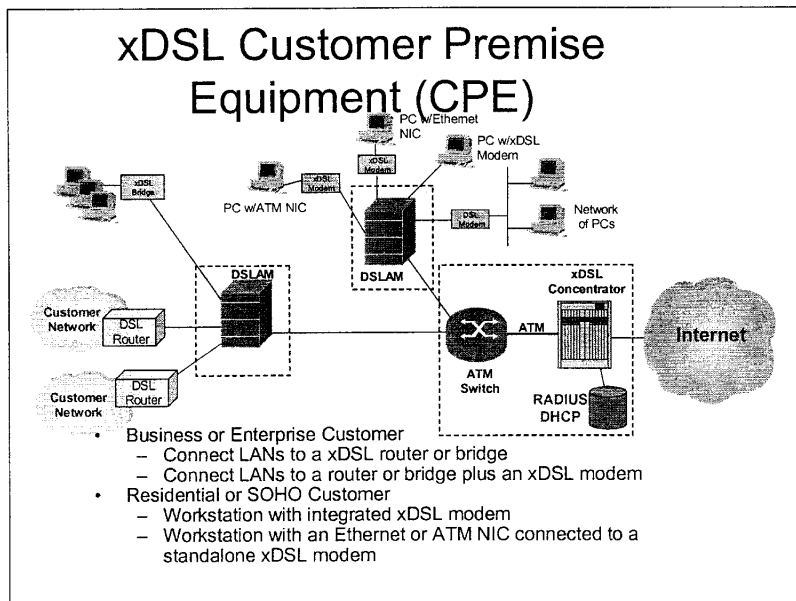
上，SDSL 速率從 144Kbps to 2.048Mbps。

RADSL(Rate adaptive asymmetric DSL):跟 ADSL 相似，但速率依電話銅線的品質與長度而定。

HDSL(High bit rate DSL):是一個同步的 T1/E1 線路，它使用標準的電話銅線、無須使用信號再生器(repeater)。HDSL 的方式是使用最久也是使用依賴最深的一種 DSL 的服務。跟其他 DSL 不同，HDSL 使用二對(T1)絞線的電話銅線或三對(E1)線的電話銅線。

VDSL(Very high rate DSL):是一種短距離、較高速度版本的 DSL。

xDSL 客戶端設備



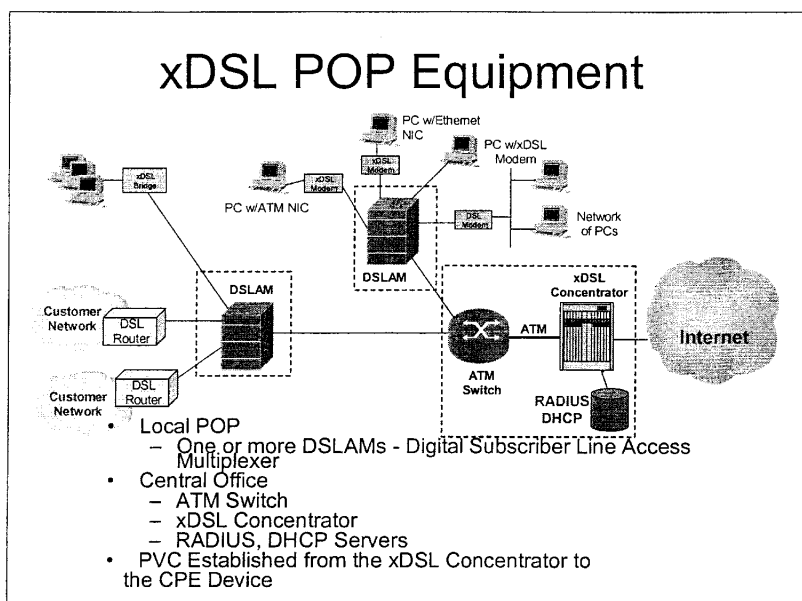
xDSL 客戶端設備

DSL 網路要求新的設備，裝設在客戶的家中和服務提供者 (provider) 的局側。首先在客戶設備要裝設一個 DSL 數據機(modem)。它會載著資料越過銅線，到達服務提供者的局側中的一部相似的 DSL 數據機。

商業或企業客戶通常會連接他們的區域網路(LAN)到具有 DSL 功能的路由器或橋接器。這些 DSL 數據機裝置基本上有一個乙太網路介面和一個 ATM PVC 層的雙絞銅線介面稱為整合型 DSL 數據機。另一種方式是連接他們的區域網路到一個路由器，接下來這個路由器再連接到外部 DSL 數據機。

住宅或 SOHO 族客戶，不是使用工作站(workstation) 就是使用個人電腦搭配一套具有整合型的 DSL 數據機或搭配一個可連接外部 DSL 數據機的乙太網路卡(NIC)或也可搭配一個連接外部 DSL 數據機的 ATM NIC。

xDSL POP 設備



區域(local)POP

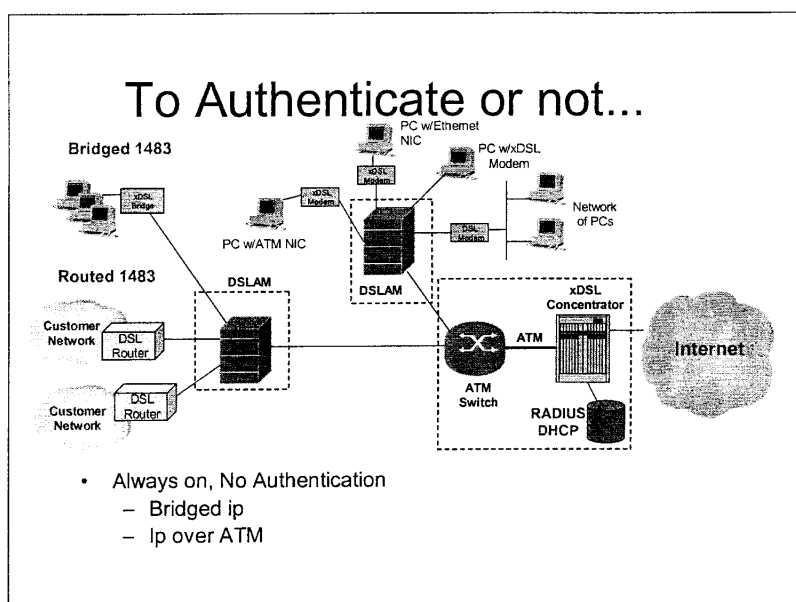
在一個 xDSL 的環境中，服務提供者在區域 POP 中經常會置放一個或多個 DSLAM(digital subscriber line access multiplexers)。DSLAM 包括 DSL 數據機，能彙集訊務在高速 ATM 的連接、或彙集在 Frame relay 的連接。

中央局端

在中央局端，經由 ATM switch 彙集各區域性 POP 的 DSLAM，最後將它們終端於 DSL 集縮器(Concentrator)。RADIUS 和 DHCP(Dynamic Host configuration Protocol)伺服器也會被置放於中央局端，作為使用者認證和 IP 指配用。

DSL 集縮器建立一條 PVC(permanent virtual circuit)到客戶端設備的裝置，依情況而定，可於客戶端設備建立一個或多個 PVC。

認證或不認證 I



固定制(Always On),無須認證

有四種不同的 DSL 連接方式存在：

-----Bridge IP ；

-----IPoA ；

-----PPPoA；

-----PPPoE。

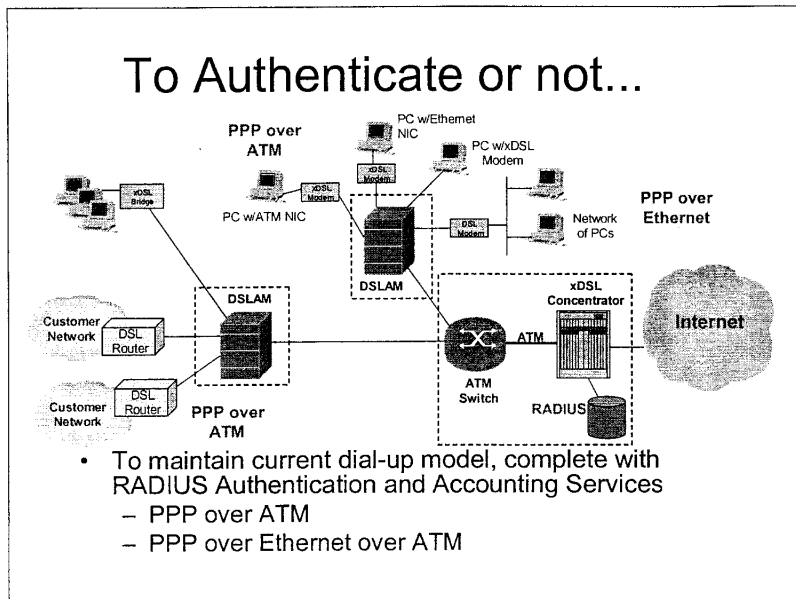
這些不同的連接型式又話分成二大類：

非集中式的使用者認證及授權；

集中式的使用者認證及授權。

前二個連接方式 bridge IP 和 IPoA 因用戶永遠和 Internet 連上的狀態，所以沒有用戶認證情況發生，這是最簡單的組態。至於使用者的 IP 位址，我們可由統計性的分配或使用 DHCP 得到。一般來講，用戶依據頻寬每月付固定的費用。

認證或不認證 II

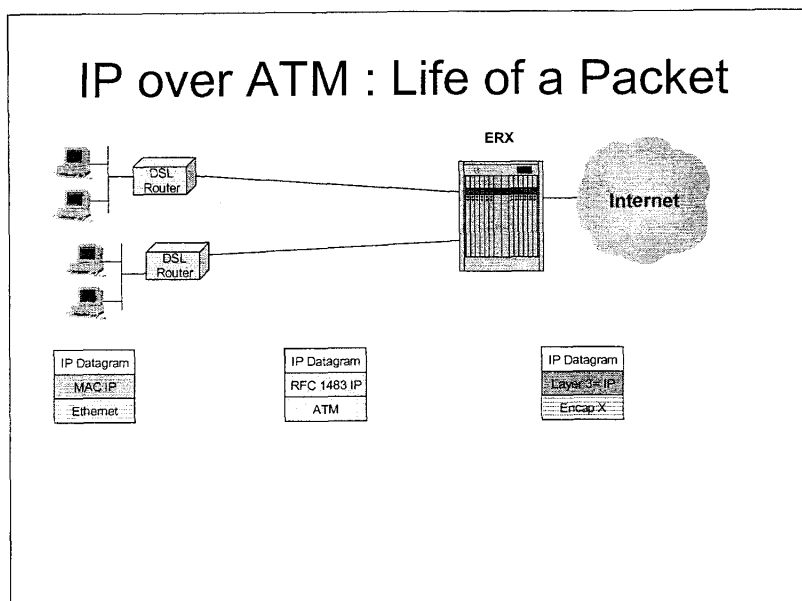


維護撥接的模式

這最後二種 DSL 連接方式，以集中式使用者認證、授權和計費來嘗試著要維持傳統的撥接型式。DSL 的電路是固接的，但用戶在開始時必須經過 RADIUS 伺服器的認證，然後才能建立一個 IP 鏈路。用戶他們從 RADIUS 或 DHCP 取得他們的 IP 位址。我們經常將這種方法，對單一使用者環境來講我們歸類為 PPPoA；而對多使用者環境來講我們歸類為 PPPoE。以此方法如果啟動 RADIUS 計費的話，則可依用戶的使用多寡來計費。

二、IPoA

封包協定堆疊的週期:IPoA



封包協定堆疊的週期

在這 IPoA 的環境中，在用戶端會裝置路由器型的 DSL 數據機，此路由器會提供用戶一個或多個鏈路連接到 Internet。

路由器或數據機會經由電話線連接到 DSLAM，然後 DSLAM 會經由 ATM 連接到 E-series 路由器。ATM PVC 會被建構在路由器和客戶設備的裝置之間。

假如用戶連上 Internet，其基本封包流向如下

(這例子是用戶使用乙太網路作為第二層載送機制):

-----用戶個人電腦產生一個 IP 封包，把此 IP 封包封裝在一個乙太網

路(Ethernet)訊框(frame)裏，然後把它送到 DSL 路由器。

-----DSL 路由器收到乙太網路訊框後，了解它要送到路由器，並剝掉它的乙太網路訊框。

-----DSL 路由器查看它的目的地位址，詢問自己的路由表，然後決定那一個 DSL 介面為它的下一站(next-hop)。

-----DSL 路由器把此封包加上 ATM 標頭，來指示此訊框包括 IP datagram，然後分割 IP datagram 為 53-byte 細胞(cell)。

-----DSL 路由器經由 PVC 將這些細胞送到 E-series 路由器。

-----E-series 路由器收到細胞後，重組這些細胞並剝掉 ATM 標頭，然後查看它的目的地 IP 位址，來決定下一站的介面。

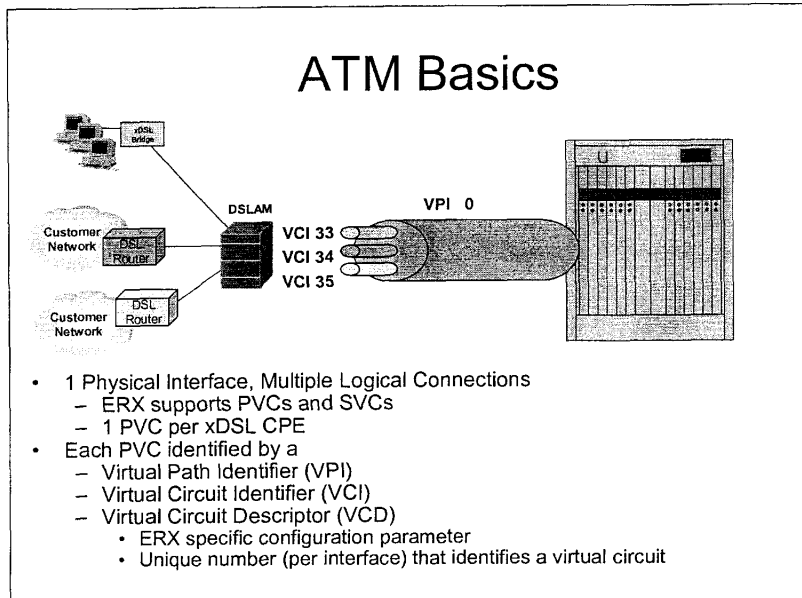
-----E-series 路由器封裝 IP datagram 在正確的第二層訊框裏，然後再傳送此資料到 Internet。

註:假如一個路由器收到第二層訊框並且此訊框是要送給自己的話，它會先剝掉第二層訊框，然後依 IP 位址，來決定下一站的位址，接下來將 IP datagram 封裝在新的第二層訊框裏，然後送給下一站。

以上的動作和在 Bridged IP 環境下非常的不同。

三、ATM 組態

ATM 基本型態



多條邏輯鏈路的實體介面

在 ATM 環境中，一個實體連接可支援多個邏輯介面。這些邏輯連接就是我們所知道的 PVC。這些 PVC 被組態建構後，路徑就存在那裏，不用呼叫要求再去建立連接。

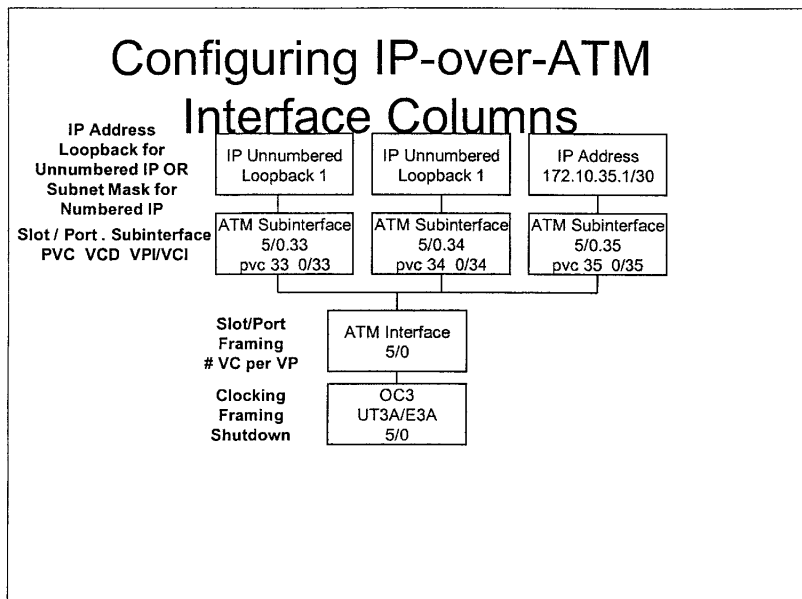
E-series 系統也支援 ATM SVC (switched virtual Circuit)。這種 SVC 的支援可讓它可與具 SVC 功能的 DSLAM 間互相工作。當使用 SVC 時，E-series 系統充當 UNI (user-to-network interface) 並也作為點對點 SVC 的終端。在典型的 DSL 環境中，每個 xDSL 客戶端設備被建構一條 PVC，因此 E-series 系統上一個實體的埠可支援數千個 DSL 用

戶。

每一條 PVC

一條 PVC 是由一個 VPI(virtual path identifier)和一個 VCI(virtual circuit identifier)組成。一個 VP(virtual path)可包含很多 VC(virtual circuit)。上圖的例子 VP0 包含三個 VC。VPI/VCI 代表到實體介面上唯一的連接。這個例子裏，邏輯連接有 0/33、0/34、0/35。E-series 系統路由器加了另外一個識別器(identifier)給每個 VC 叫 VCD(virtual circuit descriptor)。在一個介面上，VCD 必須是唯一的。我們可以把它看成一個標籤。在 E-series 路由器，我們可以用它來對特殊的 VPI/VCI，作統計資料。

建構 IPoA 介面欄位(Column)



介面欄位組態

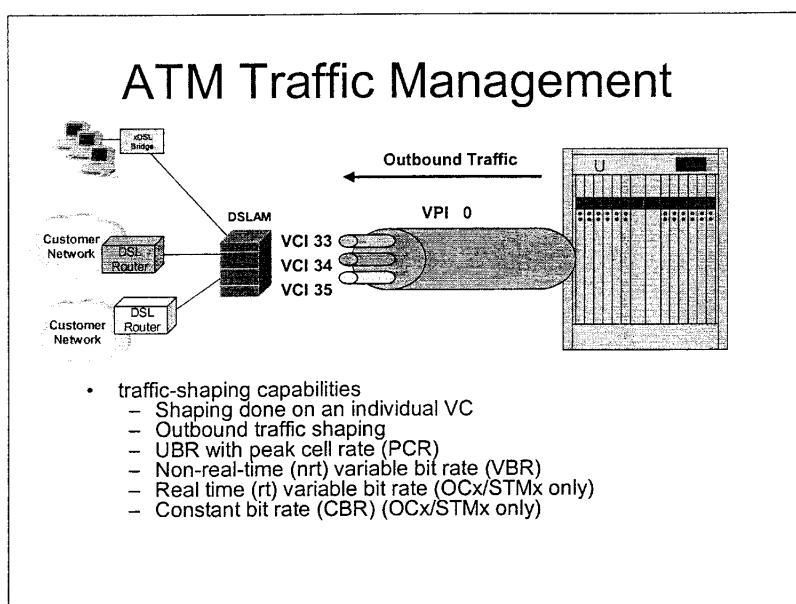
當你要建構 E-series 路由器時，請記住要以階層來思考。在 E-series 路由器建構介面欄位時，要從最底層開始。首先先建構實體層參數。在 ATM 環境中，實體層的參數包括槽位和埠、時鐘源、對於 UT3 或 UE3 介面須建構為 no shutdown 和在 framing 方面選擇 SONET 或 SDH。資料連接層參數包括 ATM PVC 資訊、封裝方法和 ATM framing。

假如你在 E-series 路由器上建構為有碼介面(numbered interface)，則你必須也要建構其子罩網路(subnet mask)。但如果你建構的是無碼介面(unnumbered interface)的話，你就不需給它子罩網路，但無碼介

面必須是代表 E-series 路由器 IP 介面，基本上是折回介面(loopback interface)。

記住鏈路二端的封裝型式必須匹配。假如 E-series 路由器被建構為 IPoA(或其它型式如路由器 1483)，而另一端是橋接器而不是路由器，則二端將無法順利工作。記住所有的各層都是互相依賴的。

ATM 訊務管理



ATM 訊務管理

E-series 路由器支援有限的 ATM 訊務管理，例如訊務 shaping。而訊務 shaping 只能用在外向訊務(outbound traffic)。不同的 E-series 路由器的用戶卡板依組態的不同，支援不同的功能。

UT3A 和 UE3A 支援 UBR(unspecified bit rate)和 UBR with

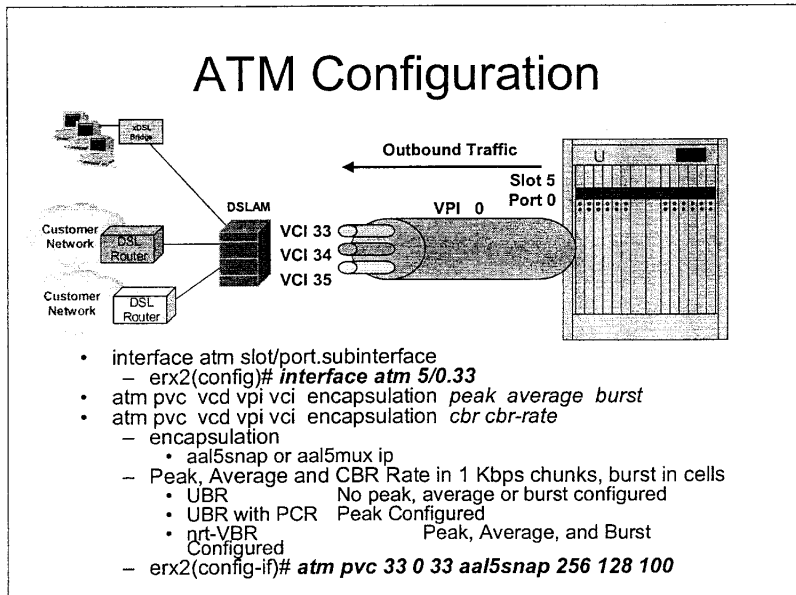
PCR(peak cell rate)以及 nrt-VBR (non-real-time variable bit rate)。新的 ASIC-based 4 埠的 OC3 和 1 埠的 OC12 除支援上面所提的訊務管理的功能之外，也支援 CBR(constant bit rate)和 rt-VBR(real-time variable bit rate)。舊的 2 埠的 OC3 只支援 UBR。

使用 UBR with PCR，只需在 VC 上建構 PCR 即可。UT3A/UE3A 的外向佇列的功能(egress queuing)會吸收超越 PCR 的突衝(burst)訊務。固定訊務(Sustained traffic)如果超越 PCR 的話將導致封包(packet)被丟棄。每個 VC 所能容許佇列(queuing)量的多寡決定於很多因素，包括總訊務速率(overall traffic rate)和封包大小(packet size)。每個 VC 容許的最大緩衝區(buffers)數是 37，而每個緩衝區大約是 384 bytes，因此 E-series 路由器能夠緩衝或佇列 9-1500-byte 封包(37 buffers/(round up (1500/384)))。使用 “show ip interface”指令，可以看見是否有正在丟棄封包。如果路由器正在丟棄封包，則指令所顯出的內容中在”out scheduler drop packets and bytes”項目的計次(counter)會增加。

對於 nrt-VBR 和 rt-VBR 需要建構下列的參數:PCR、平均細胞速率(average or sustained cell rate)和突衝大小(burst size)。平均細胞速率是限制一個 VC 於一定的平均速率。PCR 是以組態定義裏最大的突衝大小(細胞數為單位)條件下、定出一個所能允許突衝的最高速率(peak

rate)。在經過一個突衝之後速率必須降到平均細胞速率下，如此下一個突衝才會被允許。對於 CBR 你只要建構每一個 PVC 的固定比次速率(constant bit rate)即可。

ATM 組態

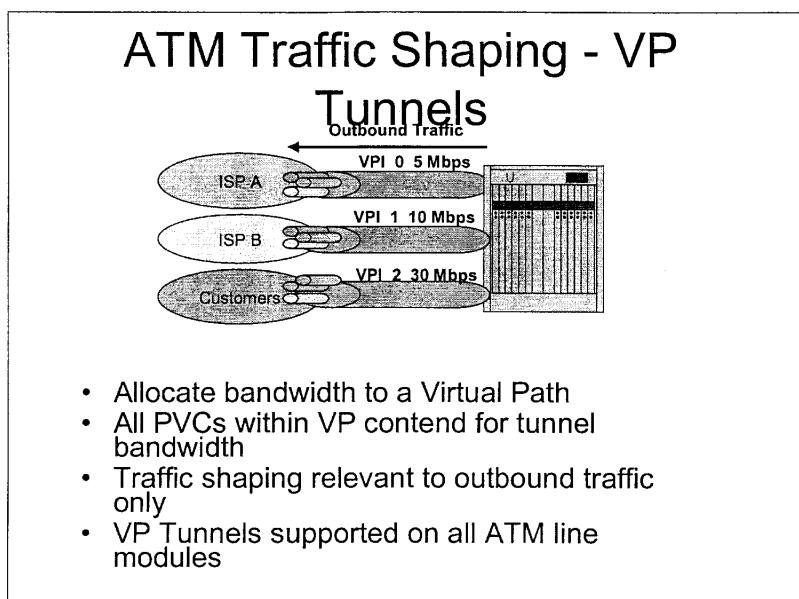


ATM 組態

在 E-series 路由器建構 ATM PVC，必須建構槽位、埠、和次介面(subinterface)。次介面歸類為邏輯鏈路或 PVC。系統管理者經常將 VCD 與 VCI 建構為相同的數字，給 ATM 次介面用如上圖例子。

PCR 是以 Kbps 為單位，而突衝大小是以細胞數目為單位不是訊務速率。記住我們不能在 2 埠的 OC3 卡板上使用 VC 訊務 shaping。

ATM 訊務: VP 管道



虛擬路徑訊務 Shaping

我們可以建構訊務 shaping，在使用 ATM VP 管道(tunnel)的虛擬路徑等級(virtual path level)。這可以將不同的訊務導給不同的用戶。在上圖的例子裏，載波(carrier)提供服務到不同的 ISP，而這些 ISP 都是共享同一個 ATM 連路(link)。對每一個 ISP 建構一個 VP 管道，如此每個 ISP 都有自己的虛擬管道。在這個例子裏，載波是以 UT3A 介面提供服務給其它的 ISPs。ISP A 分配到 5Mbps、而 ISP B 分配到 10Mbps、而載波使用剩餘的 30Mbps。

在 ATM VP 管道中，路由器為了訊務 shaping 的目的、對虛擬路徑中的所有 PVC 以 Round-robin fashion 方式分配頻寬。記住訊務

shaping 只能作用在外向訊務。假如我們建構了 VP 管道的話那就無法在 VC 等級上執行訊務 shaing。換句話說我們可以在 VC 等級或 VP 等級之一作 shaping，不能二個同時作 shaping。

假如真要在 VP 和 VC 都作 shape 的話，首先須建構一個管道、而將 VC 建構為 UBR。接下來建構一個訊務 shaping profile，然後將此 profile 放在一個 policy 裏。最後將這 policy 連結到 ATM VC 上的 IP 介面。此方法只能用在 ASIC-based 的用戶模組，如 4 埠的 OC3 和 1 埠的 OC12。

所有的 ATM 用戶模組都支援 ATM VP 管道。

建構 VP 管道

Configuring VP Tunnels

Outbound Traffic

VPI 0 5 Mbps

VPI 1 10 Mbps

VPI 2 30 Mbps

- Configure the ATM interface
 - `erx2(config)# interface atm 5/0`
- Configure ATM vc-per-vp to allow additional VPs
 - Configurable only on UT3A or UE3A
 - `erx2(config-if)# atm vc-per-vp 32768`
- Configure the ATM VP tunnels
 - Configurable in Kbps
 - `erx2(config-if)# atm vp-tunnel 0 5000`
- Configure ATM Subinterface and PVCs
 - ASIC line modules support shaping at both VP AND VC levels
 - Non-ASIC line modules so NOT support shaping at both the VP and VC levels

VP 管道組態

首先，如果有必要的話在每個 VP 去建構適當量的 VC，如此可以讓我們有額外的 VP 可使用。預定值之下，UT3/UE3 卡板可有 4 個 VP(VPI 0-3)載有 65536VC(舊的卡支援較少的 VC)，而 4 埠的 OC3 卡板支援 16VP(VPI 0-15)。假如有額外的 VP 需求的話，可以以較少的 VC 來支援每個 VP 的方式。要增加 VP 數目時，可以使用 “vc-per-vp” 指令同時參考下列資訊來處理：

T3/E23#VPs	4 埠的 OC3 VPs	VC per VP
4	16	65536
8	32	32768
16	64	16383
32	128	8192

64	256	4096
128	256	2048
256	256	1024
256	256	512
256	256	256

記住在你的網路，你必須小心規畫要有多少的 VP。假如稍後你需要額外的 VP 時，你必須先刪掉一些 PVC 和 VP 管道的組態，然後再執行 “vc-per-vp” 指令。

切記 2 埠的 OC3 用戶模組不支援 “vc-per-vp” 指令。

建構 VP 管道時須執行下列步驟：

建構 ATM 介面。

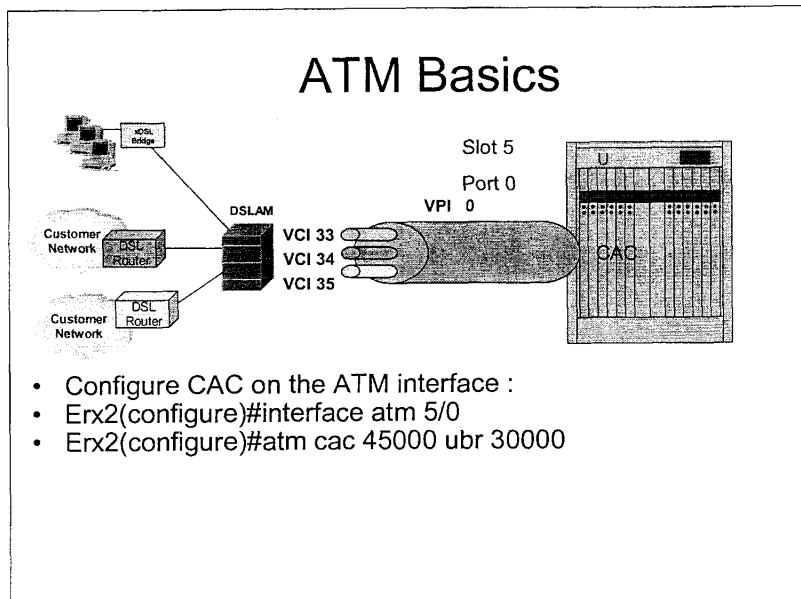
如果有需要的話建構 VC 數給每個 VP。

建構 ATM VP 管道、規劃 VPI 和管道訊務速率(tunnel's traffic rate)，

以 1Kbps 的量為單位。

在 VP 管道裏建構 ATM 次介面和 PVC。

連接允許的控制



在 ATM 介面上 CAC 的組態

我們也可以使用 CAC(connection admission control)來作為 ATM 訊務管理。我們在 ATM 埠上建構 CAC 去監視所分配給 PVC 的資源，CAC 並以訊務管理的任務去確定有足夠的資源提供組態建構所需的服務。

當我們將 CAC 啟動時，路由器會在主要的 ATM 埠保留可使用的頻寬(available port bandwidth)。如果沒有連接時，這些頻寬相當等於埠的有效頻寬(the effective port bandwidth)。當用戶建立一個新的 session 或鏈路時，基於那條鏈路的服務項目和訊務參數，路由器會針對所需要的頻寬與可使用的頻寬作比較。如果可用頻寬足夠，那這

條鏈路就可被建立起來、而且路由器會依實際情況減掉一些可用頻寬。當這條鏈路被刪掉後路由器會更新這可用頻寬。

當我們建構 CAC 的服務時，我們可以去規劃最大可用頻寬給最主要的介面。假如你不去規劃它，則它會被設成埠的有效頻寬。CAC 也能計算可用的資源並分配給 VP 管道。

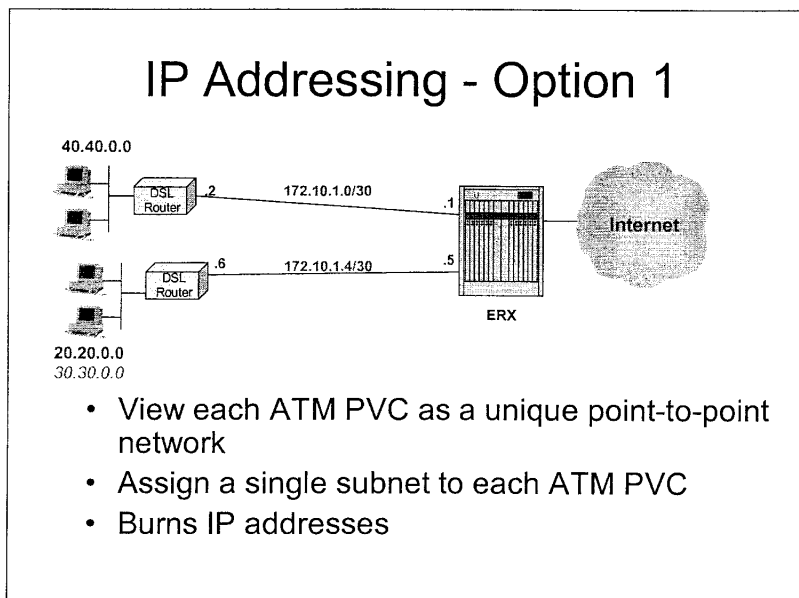
我們也可以選擇去建構一個 weight(一種對 PVC 等級的指標)，給欲使用有建構為 UBR 和 UBR with PCR 服務的 PVC。當我們給 UBR 一個沒提供資源保留服務(no resource reservation)的 weight 值時，這個值會將在埠上你所建構的每條 UBR PVC 的可用頻寬減掉。

CAC 在它的頻寬計算裏會監視下列的參數：

服務項目	對應 CAC 所用的訊務參數
CBR	PCR
rt-VBR	SCR
nrt-VBR	SCR
UBR	建構在 ATM 主要介面上的 UBR 頻寬
UBR with PCR	建構在 ATM 主要介面上的 UBR 頻寬

四、IP 位址選項

IP 位址-----選項 I



IP 位址: 選項 I

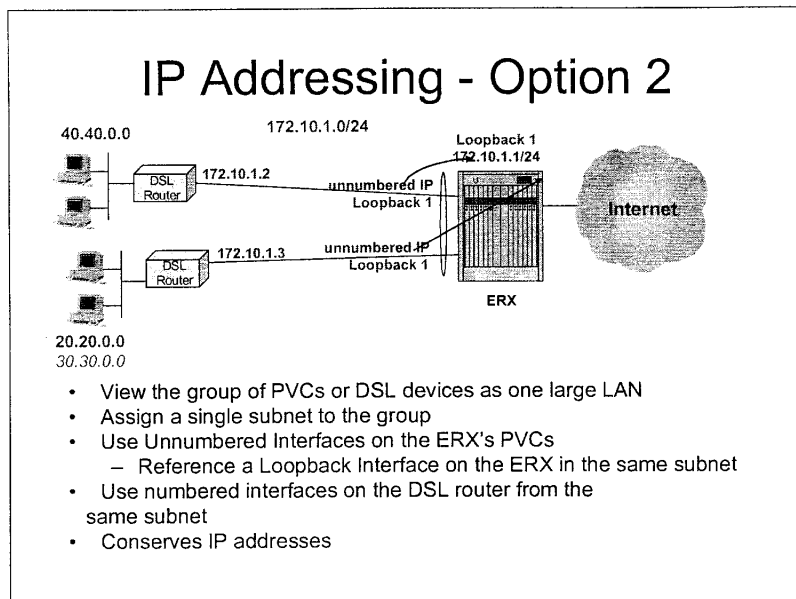
E-series 路由器把所有的 ATM PVC 看成簡單的點對點的 IP 介面。

每條 PVC 是一個介面且每個介面被給了一個 IP 位址。在 IPoA

環境中，我們可以使用二種方法處理 IP 位址。第一種方法是將每一條 ATM PVC 看成唯一的點對點的網路。以此方法你必須給每一條 PVC 一個子網路。

這種方法是非常直接而且簡單的做法，問題是它很快地會用完 IP 位址。

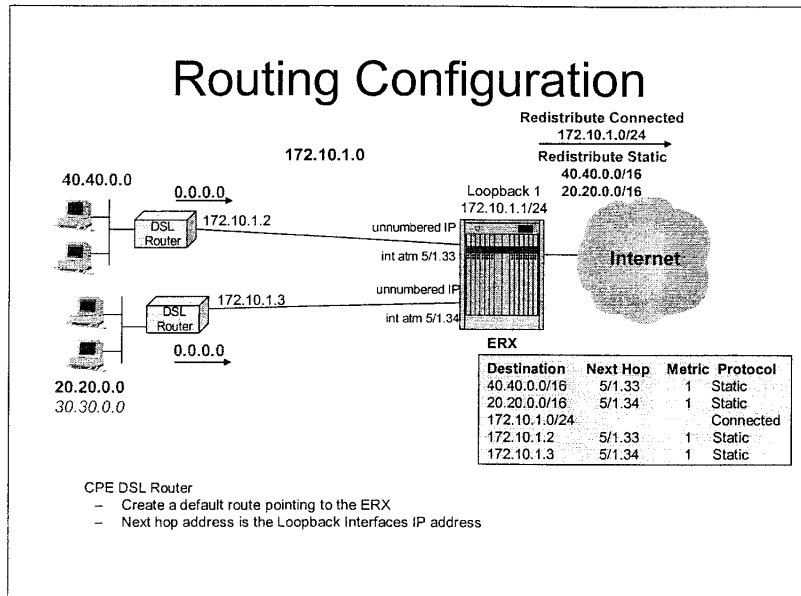
IP 位址---選項 II



IP 位址:選項 II

在 IPoA 環境下，第二種方法是將 ATM cloud 看成一個大的區域網路。從 E-series 路由器的角度來看的話，是把相同單一的子網路分配給這一群的 xDSL 路由器。每一個客戶端設備的 xDSL 路由器都規劃到此子網路裏，且被分配到一個 IP 位址。在 E-series 路由器裏我們要建構一個折回介面(loopback interface)且從同一個子網路裏分配一個 IP 位址給它。在 E-series 路由器的 ATM PVC 我們不分配 IP 位址給它們，取而代之的是這些 PVC 被建構為無碼 IP 介面(unnumbered IP interfaces)且被歸類到帶有同子網路的 IP 位址的折回介面。這種方法節省珍貴的 IP 位址。

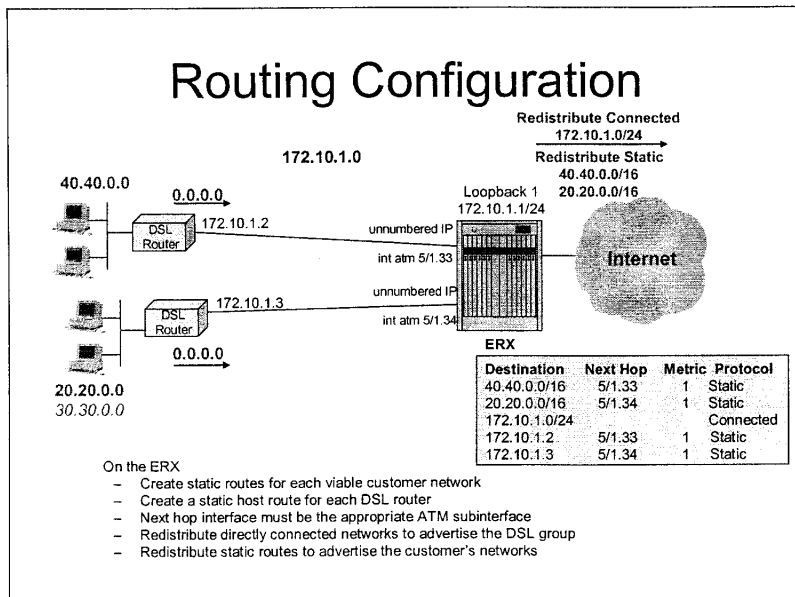
路由組態---客戶端設備



路由組態---客戶端設備

IPoA 的路由組態是非常直接且明確的。客戶端設備的 DSL 路由器必須建構一個預定值路由(0.0.0.0)且把 E-series 路由器的折回介面當成下一站的位址。任何訊務如果它的目的地不是在區域網路的話，則會被送到這個路由器。

路由組態---路由器端

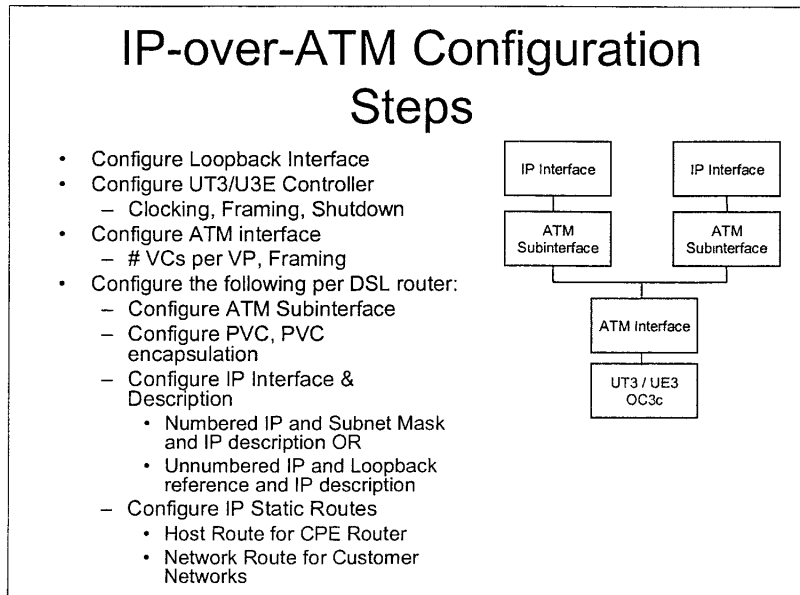


路由組態---路由器端

對每一個用戶網路 E-series 路由器必須建構一個靜態路由(static route)。以上圖的例子，從 Internet 的角度而言、對下面的這些網路必須是可接觸到的(reachable)：40.40.0.0 和 20.20.0.0。須注意的是 30.30.0.0 從 Internet 而言，是不會被接觸到的。對每個網路，都須建構為靜態路由且以正確的 ATM 次介面(subinterface)作為下一站的介面。另外還有在 E-series 路由器上，對每個 DSL 路由器介面，必須建構靜態主機路由(static host route)，然後再規劃適當的 ATM 次介面作為它的下一站。為了讓這些網路能連上 Internet、這些直接連接的網路需重新分配、且這些靜態路由必須在正確的路由協定下被啟動。

五、IPoA 建構和驗證

IPoA 建構的步驟



IPOA 的建構

下面的畫面顯示第一 DSL 路由器的組態建構

```
erx1 (config) #interface loopback 1
erx1 (config-if) #ip address 172.10.1.1 255.255.255.0
erx1 (config) #controller t3 5/0
erx1 (config-controll) #clock source internal chassis
erx1 (config-controll) #no shutdown
erx1 (config-controll) #exit
erx1 (config) #interface atm 5/0
erx1 (config-if) #interface atm 5/0.33
erx1 (config-if) #atm pvc 33 0 33 aal5snap
erx1 (config-if) #ip unnumbered loopback 1
erx1 (config-if) #description Customer xyz
erx1 (config-if) #exit
erx1 (config) #ip route 172.10.1.2 255.255.255.255 atm 5/0.33
erx1 (config) #ip route 40.40.0.0 255.255.0.0 atm 5/0.33
```


erx1 (config) #^Z

怎麼知道能否工作?

How can I tell if it is working?

- Think in Layers!
- **Network**
 - ping
 - show ip interface brief
 - show ip interface atm 5/0.33
 - baseline ip interface atm 5/0.33
 - show ip interface atm 5/0.33 delta
 - show ip route
- **Data Link**
 - show atm vc
 - show atm vc
 - show atm vc atm 5/0 33
 - baseline interface atm 5/0 33
 - show atm vc atm 5/0 33 delta
 - Show columns
- **Physical**
 - show controller sonet 5/0

```
graph TD; IP[IP] --- ATM[ATM]; subgraph SonetSDH [Sonet/SDH]; direction TB; OC3[OC3] --- UE3A[UT3A/UE3A]; end; style SonetSDH fill:none,stroke:none;
```

是否能工作?

當要開始對 IPoA 組態作故障排除時詢問自己下面的問題：

我是否能 ping 到客戶端設備的 DSL 路由器?假如不能 ping 到
的話從實體層開始往上找確定問題所在

SONET 控制器是什麼狀態?

在整個 ATM 介面上是否正在傳送或接收訊框(frame)?

在 ATM 介面是否正收到錯誤(error)?

在特定的 ATM PVC 是否正在傳送或接收訊框?

在 ATM PVC 上是否正收到錯誤?確認所用的封裝方式是否和

同 PVC 上的另一端相同

在 IP 層是否正在傳送或接收訊框?

是否正丟棄封包?

是否有路由到客戶端設備的 DSL 路由器?

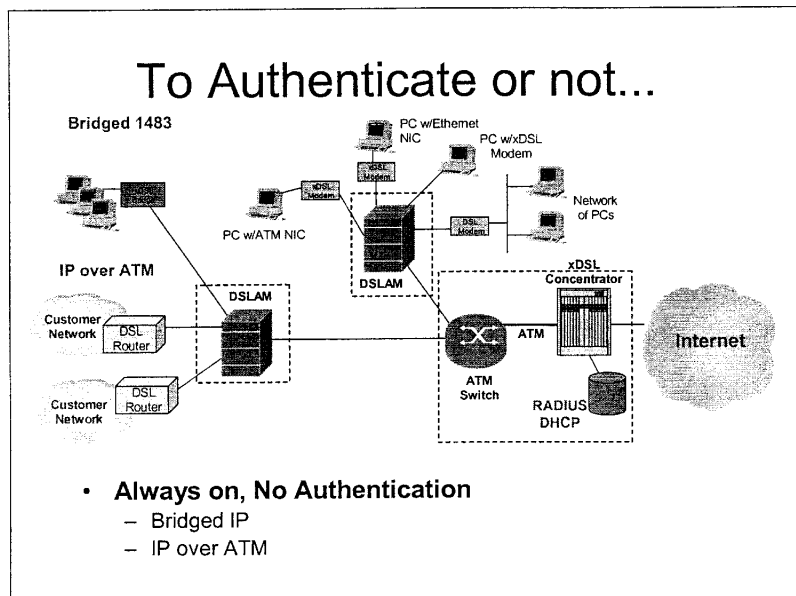
是否有路由到客戶端設備的路由器後之網路?

客戶端設備是否有預定值路由到 E-series 路由器?

肆、Bridged IP

一、Bridged IP 的概念

認證與否...



固定制(Always On),不認證

記得我們有很多不同型式的遠端接取伺服器的鏈路。在這裡我們把重點放在 bridged IP、IPoA、PPPoA 和 PPPoE。以上的鏈路型態可以歸類為二大類：

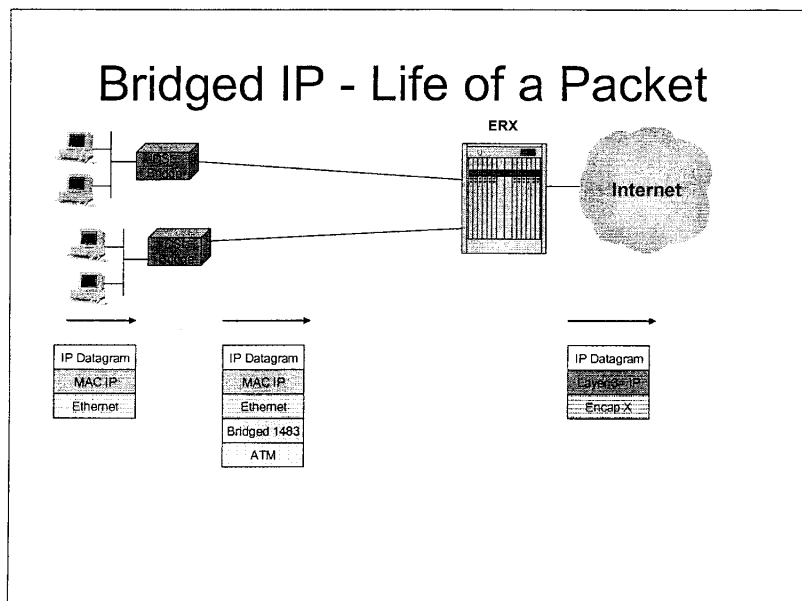
非集中使用者認證與授權。

集中使用者認證與授權。

我們剛討論完 IPoA 的方法。以此方法，須在用戶的家中裝有具有 DSL 功能的路由器，而且會有些分離的 IP 網路(several separate IP

network)要求與 Internet 存取情形發生。而使用 bridged IP 在用戶家中，須裝有具有 DSL 功能的橋接器或橋接型數據機。用戶是固定制的無須認證。和 IPoA 不同的是在 bridged IP 環境裡，只有一個 IP 網路會要求與 Internet 接取。

封包協定堆疊的週期---Bridged IP



封包協定堆疊的週期

在 bridged IP 環境裡，在用戶的家中會裝置具有 DSL 功能的橋接器或數據機。這橋接器提供用戶網路與 Internet 的連接。這橋接是經由電話線連接到 DSLAM，然後再經由 ATM 與 E-series 路由器連接。從 E-series 路由器到客戶端設備我們會給一條 ATM PVC。如果用戶在用戶端想要與 Internet 接取，則基本的封包流向如下。這個例子用

戶是使用乙太網路作為第二層的傳送機制。

在用戶的 PC 產生 IP 封包，然後把它封裝在乙太網路訊框(Ethernet frame)裏且將它送往目的地 E-series 路由器。

這 DSL 橋接器首先收到這乙太網路訊框且把它加上 RFC 1483 標頭，指示這個細胞裏包括 bridged 乙太網路訊框。

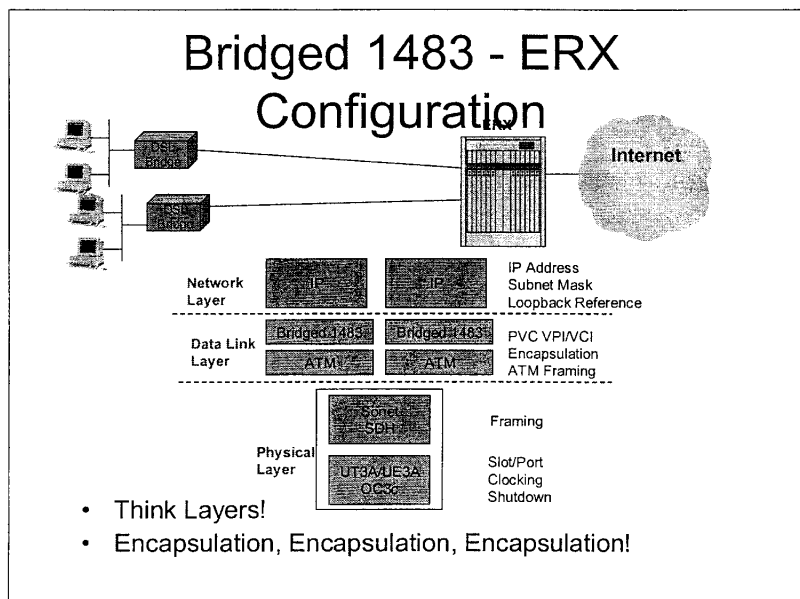
這 DSL 橋接器然後把整個訊框分開到幾個 ATM 細胞裏，且經由 PVC 傳送到 E-series 路由器。

E-series 路由器收到細胞後，拆掉 bridged RFC 1483 標頭、拆掉乙太網路訊框、查看它的目的地 IP 位址、決定下一站的介面。

這路由器封裝這 IP datagram 在適當的第二層訊框裏，然後傳送這些資料到 Internet。

注意在 bridged IP 環境裡，路由器會檢查 IP 標頭、作出決定的路由、再把封包傳送到下一個路由器。

Bridged IP---E-series 路由器組態



以網路階層的方式來思考

當我們建構 E-series 路由器時，記住要以階層的方式來思考。在 E-series 路由器上建構介面欄位時，須由下往上：

首先先建構實體層參數。在 ATM 環境中，實體層參數包括槽位和埠、時鐘源、對 UT3 或 UE3 介面建構為 no shutdown 和在 framing 方面選擇 SONET 或 SDH。

資料連接層參數包括 ATM PVC 資訊、封裝方法和 ATM framing。切記必須建構 E-series 路由器，去適應在一條 PVC 連接到一部橋接器間的不同的封裝方式。在預定值，這 E-series 路由器應可看到 ATM 標頭，接下來是 IPoA 標頭，再接下來是 IP datagram。在 bridged IP

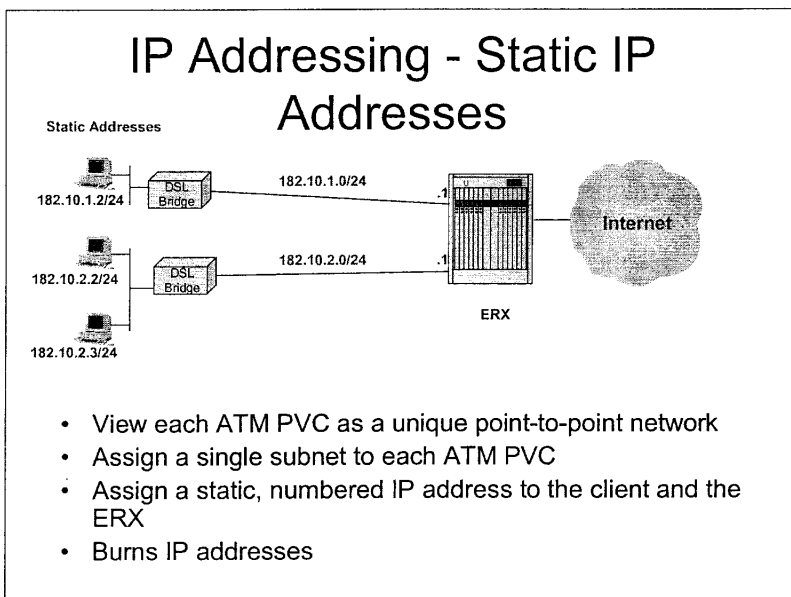
環境中，我們必須建構這 E-series 路由器以期能看到有 ATM 標頭、一個 bridged IP 標頭、一個乙太網路訊框、然後是 IP datagram。這種封裝方式大家稱為 bridged IP，竟管實際的 CLI 組態指令是“encapsulation bridge1483”。

網路層參數包括 IP 位址、子罩網路和路由協定或靜態路由。

記住每層都互相依賴的。

二、IP 位址選項和路由建構

IP 位址—靜態 IP 位址

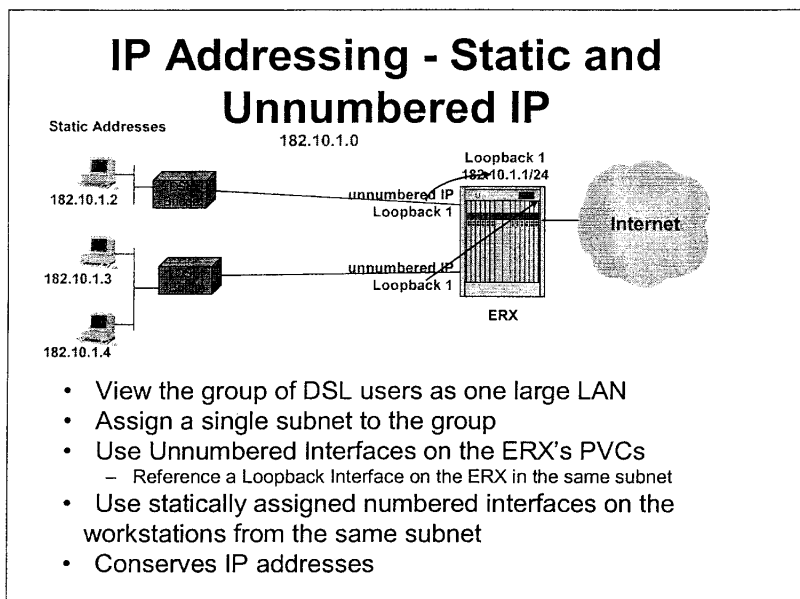


IP 位址:選項 I

在 bridged IP 環境裡，我們可以用三種方法來處理 IP 位址。第一種 IP 位址選項是將靜態 IP 位址分給每個用戶，且將靜態、有碼位址

給在 E-series 路由器上與用戶連路的 IP 介面。以此方法路由器將每個 ATM PVC 看成唯一且點對點的網路。E-series 路由器將所有 ATM PVC 看成點對點的介面，而且給每個 PVC 一個唯一的子網路。如此每個 PVC 是一個介面，而每個介面被給予一個靜態、有碼 IP 位址。此方法是直接且簡單容易管理，但消耗 IP 位址很快。

IP 位址---靜態和無碼

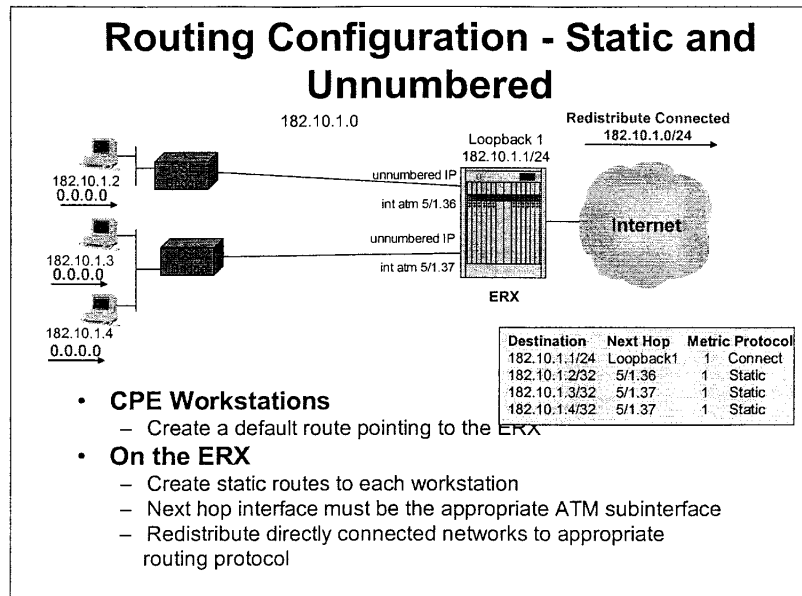


IP 位址:選項 II

當在 bridged IP 環境中，這 IP 位址指派的第二種方法是指派靜態、有碼 IP 位址給用戶而指派一個無碼位址給路由器。以這種方法，我們把 ATM cloud 看成一個大的區域網路。從 E-series 路由器的角度，對於這一群 DSL 使用者我們指派一個單一子網段給他們。從這個

子罩網段，我們也指派一個有碼的 IP 位址給每個客戶端設備工作
站。在 E-series 路由器，我們必須建構一個折回介面且給它一個同一
子罩網段的 IP 位址。ATM PVC 不被指派為有碼 IP 位址，取而代之
的是這些 PVC 被建構為無碼 IP 介面且歸類為同一子罩網段的 IP 位
址的折回介面。這種方法節省珍貴的 IP 位址。

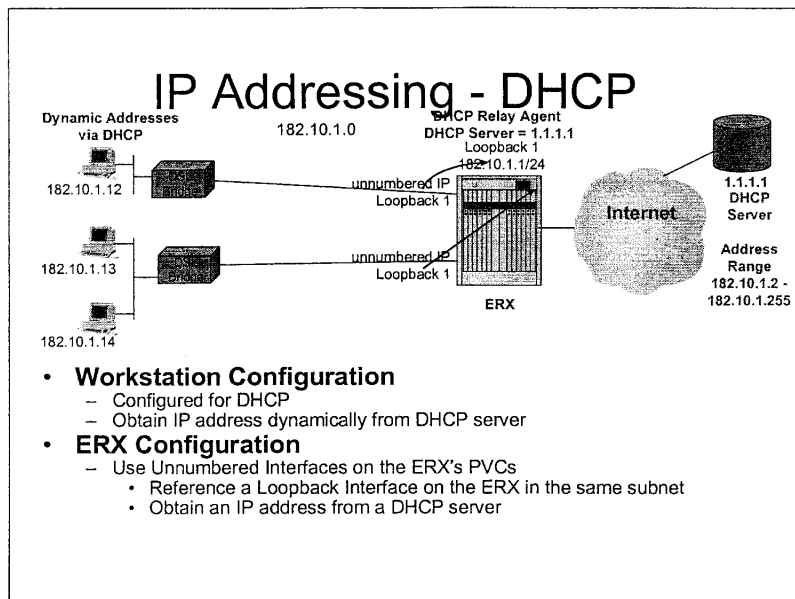
路由組態----靜態和無碼



Bridged IP 路由組態

在 bridged IP 環境中，路由組態是非常直接的。客戶端設備的工作站必須建構一個預定路由(0.0.0.0)且把 E-series 路由器的折回介面當成下一站的位址。任何訊務它的目的地如果不是在區域網路的話，則會被送到這個路由器。在路由器，針對每個工作站我們建構一個靜態主機路由、針對下一站我們規劃適當的 ATM 次介面給它。為了將一群的 DSL 使用者連接上 Internet，我們必須在適當的路由協定下，啟動重新分配這些直接連接網路。

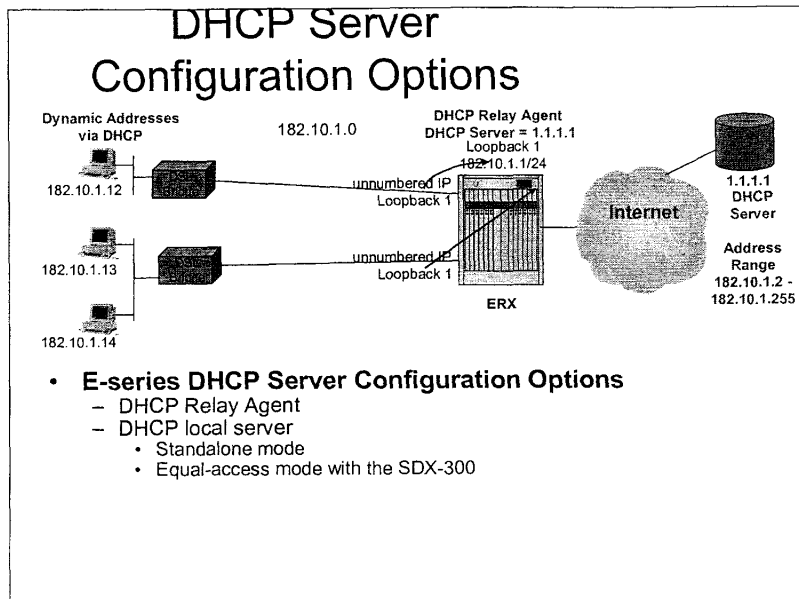
IP 位址---DHCP



IP 位址:選項 III

以前面二種 IP 位址選項來講的話，用戶 PC 的 IP 位址是靜態的。這第三種選項是允許 PC 使用 DHCP 去得到動態 IP 位址。在此環境之下，PC 被建構為 DHCP 型式且可以收到 IP 位址從 DHCP 伺服器。這路由器被建構為無碼 IP 介面且被歸類到同網段的折回介面。當這路由器收到 PC 的 DHCP 顯示信息(discovery)，它會將它轉送到適當的 DHCP 伺服器去得到一個 IP 位址。

DHCP 伺服器組態選項



E-series DHCP 伺服器組態選項

當使用 DHCP 時，E-series 路由器能以二種方法得到 PC 的 IP 位址。在 bridged IP 環境中，你可以建構這 E-series 路由器當作為一個 DHCP 傳遞的代理者。使用這種選項、這路由器將轉送任何從 bridged IP 介面收到的 DHCP 顯示封包到建在用戶虛擬路由器上的 DHCP 傳遞代理者。而這路由器轉送任何 DHCP 伺服器所產生的回應回給正確的 DHCP 用戶。在 DHCP 傳遞環境中，這 E-series 路由器並沒有去監視或去維護任何 DHCP 租約的資訊。這 E-series 路由器最多可與 5 DHCP 伺服器作溝通。

建構 E-series 路由器作為 DHCP 傳遞代理者時使用下面的指令：

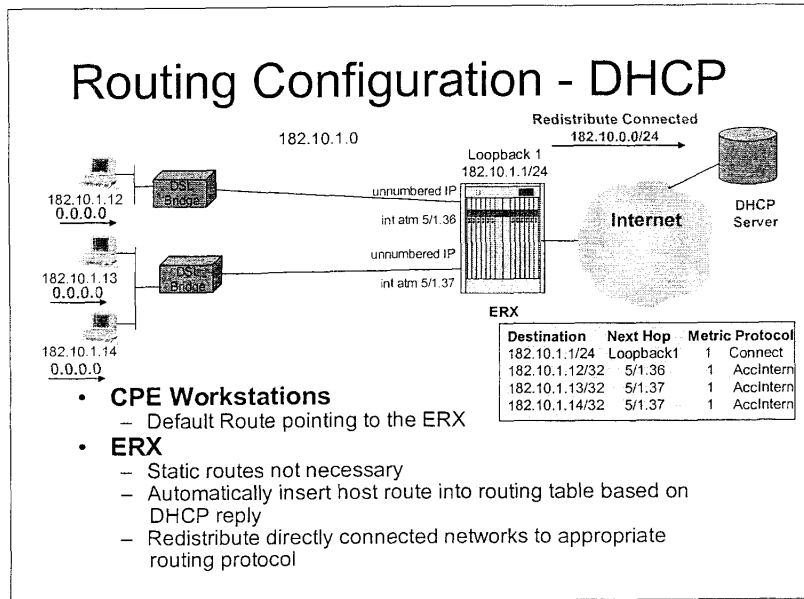
“set dhcp relay agent”：把傳遞代理者的功能啟動起來。

“set dhcp relay 1.1.1.1”：建構這 DHCP 伺服器的位址。

E-series DHCP 伺服器組態選項

E-series 路由器也可提供一種置入型(embedded)的 DHCP 伺服器，稱為 DHCP 區域伺服器。這種置入型的伺服器能夠在二種模式下運轉。第一種我們叫做獨立運轉型(standalone mode)。它提供最基本的 DHCP 服務，它不需要與其他系統溝通再去提供 IP 位址給用戶。另一種是平等接取型(equal-access mode)。在此型這置入型的 DHCP 伺服器聯合其他系統一起工作，像 SDX-300、路由器的 AAA 伺服器、和 RADIUS 伺服器。在傳統的 DHCP 環境下，用戶 PC 是固定制的(always on)用戶們永遠是和網路連上的狀態。用戶不需使用者名稱(user 名稱)和密碼(password)去登錄網路。以此方法，服務提供者無法得知那一個用戶正在使用 PC 上網。以至於服務提供者無法提供不同服務給不同的使用者。這平等接取型提供一個方法給 DHCP 用戶去使用，像一個 PPPoE 用戶不需要載入額外的軟體在他的 PC。這 DHCP 使用者從路由器得到一個 IP 位址、使用使用者名稱和密碼登錄到 SDX-300、然後經 RADIUS 伺服器的認證、最後基於用戶存在 SDX-300 的 profile 給予用戶特定的服務。

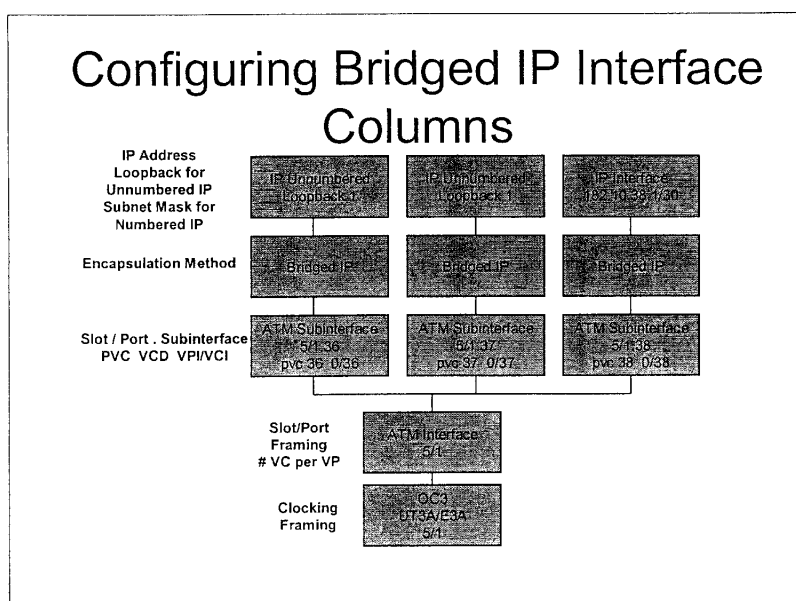
路由器組態---DHCP



使用 DHCP 路由組態

在 E-series 路由器，使用 DHCP 可使組態更簡單。靜態主機路由已不再需要了。這路由器會自動檢查 DHCP 伺服器回應給得到此指派 IP 位址的用戶。並且以正確的主機路由，更新路由表。還有如果一個 IP 位址被釋放出來，然後被指派到不同的工作站的話則路由器會很適當地更新它的路由表。E-series 路由器也同時更新它的路由表，假如有一個位址被指派到不同的工作站的話。

建構 Bridged IP 介面欄位



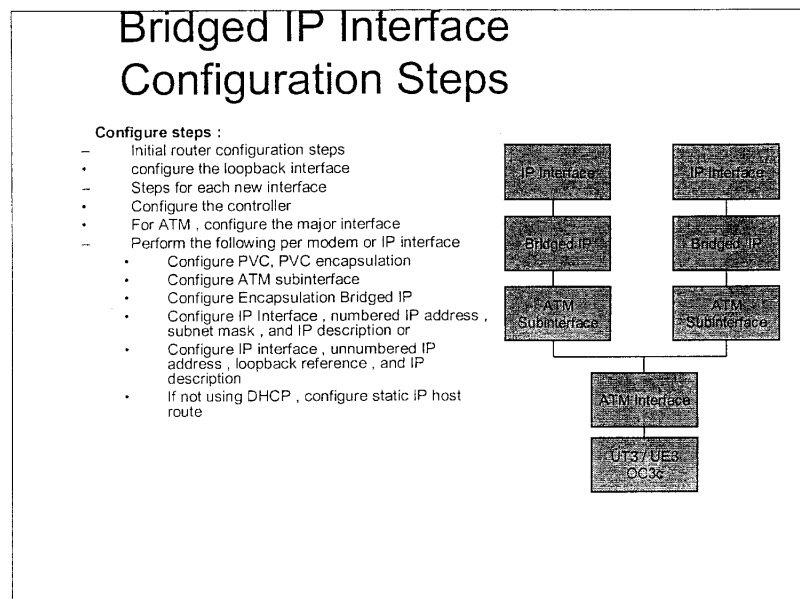
Bridged IP 介面欄位的組態

當你要建構 E-series 路由器時，請記住要以階層來思考。在 E-series 路由器 建構介面欄位時，要從最底層開始。在之前，對上面的模組，我們有討論到實體層和資料連接層，現在我們把重心放在與 Bridged IP 有關的各層。在建構用戶的 ATM 次介面之後，你必須使用指令 “encapsulation bridge 1483” 來規定這 bridged IP 封裝的方法。在最上層為網路層參數，包括 IP 位址、子罩網路、和路由協定或靜態路由。假如是建構一個有碼介面，則你必須建構一個子罩網路。假如你建構一個無碼介面，你就不用去規定一個子罩網路。但是無碼介面必須被歸類到某個 IP 介面，特別指的是折回介面。

在 bridged IP 環境中，對於介面欄位之組態由下往上是很重要的。在建構這介面的 IP 位址之前，我們必須去規定 “encapsulation bridge1483”。假如之前已經建構了 IP 位址，你必須去把它刪除掉這 IP 位址，然後建構封裝方法，再建構 IP 位址。

在預定值，bridged IP 介面的 proxy ARP 是被啟動的。E-series 路由器用 ARP 來找尋不在 bridged IP 介面上的所有的裝置。你可以使用 CLI 指令 “no proxy-arp”來關掉 proxy ARP。記住所有的各層都是互相依賴的。

Bridged IP 介面建構步驟



使用靜態主機路由來建構 Bridged IP 介面

下面的畫面顯示 Bridged IP 介面的 CLI 組態指令。這 PC 不是使用 DHCP 去得到它的 IP 位址，所以我們必須去建構一個靜態路由。

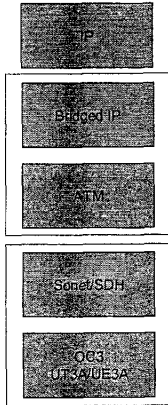
```
erx1 (config) #interface loopback 1
erx1 (config-if) #ip address 182.10.1.1 255.255.255.0
erx1 (config-if) #exit
erx1 (config) #interface atm 5/0.34
erx1 (config-if) #atm pvc 34 0 34 aal5snap
erx1 (config-if) #encapsulation bridged1483
erx1 (config-if) #ip unnumbered loopback 1
erx1 (config-if) #description Customer ABC
erx1 (config-if) #exit
erx1 (config) #ip route 182.10.1.2 255.255.255.255 atm 5/0.34
erx1 (config) #^Z
```

三、Bridged IP 的故障排除

如何知道它能工作？

How can I tell if it is working?

- **Think Layers!**
- **Network**
 - ping
 - show ip interface brief
 - show ip interface atm 5/0.33
 - clear ip interface atm 5/0.33
 - show ip interface atm 5/0.33 delta
 - show ip route
- **Data Link**
 - show atm vc
 - show atm subinterface
 - show atm vc atm 5/0 33
 - baseline interface atm 5/0 33
 - show atm vc atm 5/0 33 delta
- **Physical**
 - show atm int atm 5/0



以網路階層來思考

當要開始對 bridged IP 介面作故障排除時詢問自己下面的問題：

我是否能 ping 到客戶端設備 DSL 路由器?假如不能 ping 到的

話從實體層開始往上找確定問題所在

在整個 ATM 介面上是否正在傳送或接收訊框?

在 ATM 介面是否正收到錯誤?

在特定的 ATM PVC 是否正在傳送或接收訊框?

在 ATM PVC 上是否正收到錯誤?確認所用的封裝方式是否和

同 PVC 上的另一端相同

在 IP 層是否正在傳送或接收訊框？

是否正丟棄封包？

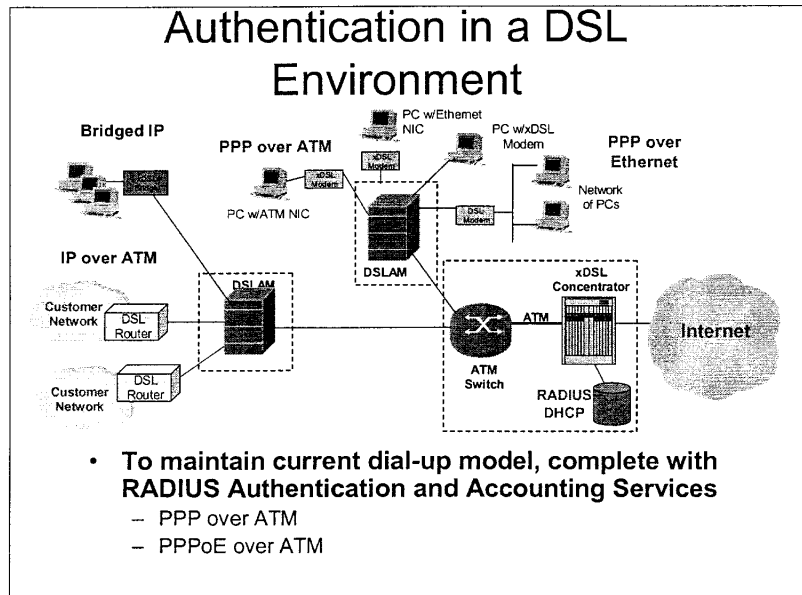
是否有路由到客戶端設備工作站？

客戶端設備是否有預定路由到 E-series？

伍、PPPoA

一、PPPoA 概念

在 DSL 環境的認證



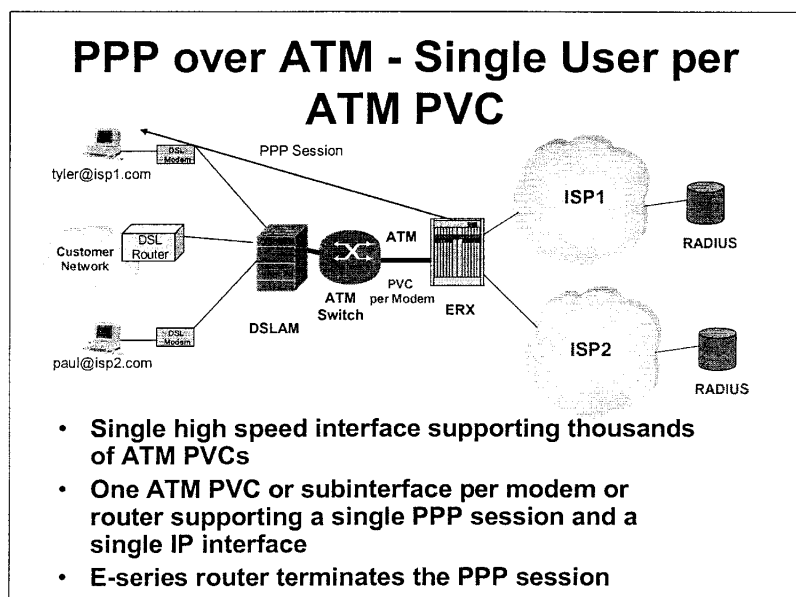
在 DSL 環境中的認證和計費

在前面我們討論到寬頻遠端接取伺服器的連接型態----bridged IP 和 IPoA。這些連接是固定制的，沒有提供任何的集中用戶的認證或管理。

另外一類的寬頻遠端接取伺服器的鏈路，是試著去維持現有的撥接模式而含有集中用戶認證與受權的功能。DSL 使用者還是固定制的，但用戶必須在開始時透過 RADIUS 伺服器的認證。他們也須從 RADIUS 伺服器、DHCP 伺服器、或在路由器上的區域位址 pool 中

得到他們的 IP 位址。我們經常提供此方法在單一使用者的環境下，歸類為 PPPoA、而在多使用者環境下，歸類為 PPPoE。以此方法假如 RADIUS 計費有啟動的話，用戶可依其使用量來計費。

PPPoA----一條 ATM PVC 的單一使用者

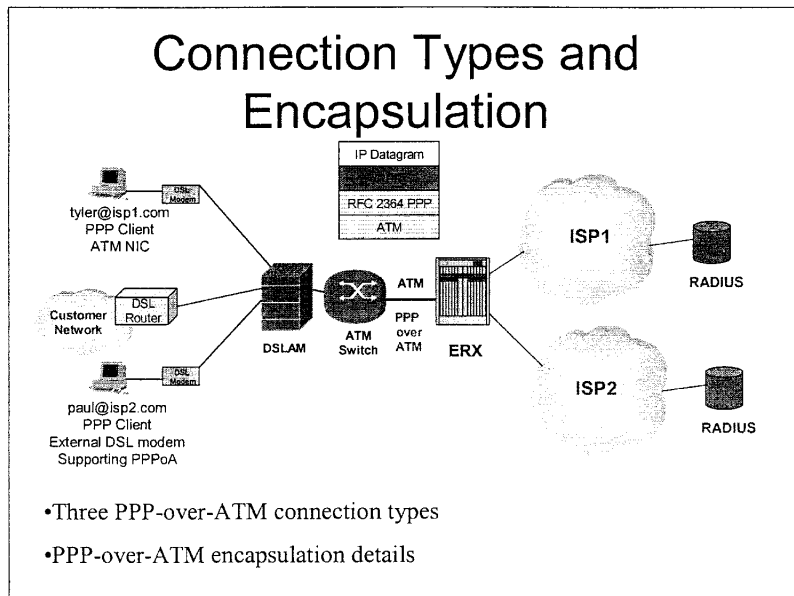


一條 ATM PVC 的單一使用者

E-series 路由器在單一個 ATM 次介面支援一個用戶。換句話說，是一對一的關係且是用 PPPoA 為基礎。對每個用戶建構一個 PVC。在使用者和 E-series 路由器之間，在此 PVC 之上建立 PPP session 和 IP 介面。這路由器結合使用者的 PPP 用戶終端 PPP session 且在認證、授權和計費方面充當為一個連絡者或用戶。這路由器維持在一個 ATM PVC 上對應一個單一的 IP 介面。有些用戶可能使用很多使用者

在單一的 ATM PVC 上，像 DSL 路由器使用 NAT(Network Address Translation)服務的例子一樣。但從路由器的角度來看，它維持一個 IP 介面但不知這 PVC 被多少個使用者使用。在單一高速的介面之上，我們可以建構好幾千條 ATM PVC 去支援好幾千個的遠端 DSL 使用者。為了支援此種組態，你必須以單一的 PPP 封裝方式來建構每條 ATM PVC 去支援單一的 IP 介面。

鏈路型態和封裝



PPPoA 鏈路的型態

上圖圖示 E-series 路由器對二個 ISP 作服務—ISP1 和 ISP2。利用 E-series 路由器，這些 ISP 有三種用戶連接方法去做服務。第一種是單一使用者或 PC 連接到一個 DSL 數據機。這使用者的 PC 有一個內部或外部的 DSL 數據機去支援 PPPoA。使用者的 IP 訊務是被封裝在 PPP 訊框裏。

第二種連接方法是一種小生意做法，使用帶有整合 DSL/ATM 介面的 DSL 路由器來連接。這路由器可以提供 NAT 服務到用戶網路裏每個裝置。這路由器從用戶的 PC 收到訊框、執行任何必要的位址傳遞、和將 IP datagram 封裝在 PPP 訊框裏。

第三種方法是使用者的 PC 裝有可連接到 DSL 數據機的 ATM NIC。在此情況，當 PC 想要送 IP 資料，這資料會被封裝在 PPP 訊框裏。雖然這種情況是可能的但並不普遍。

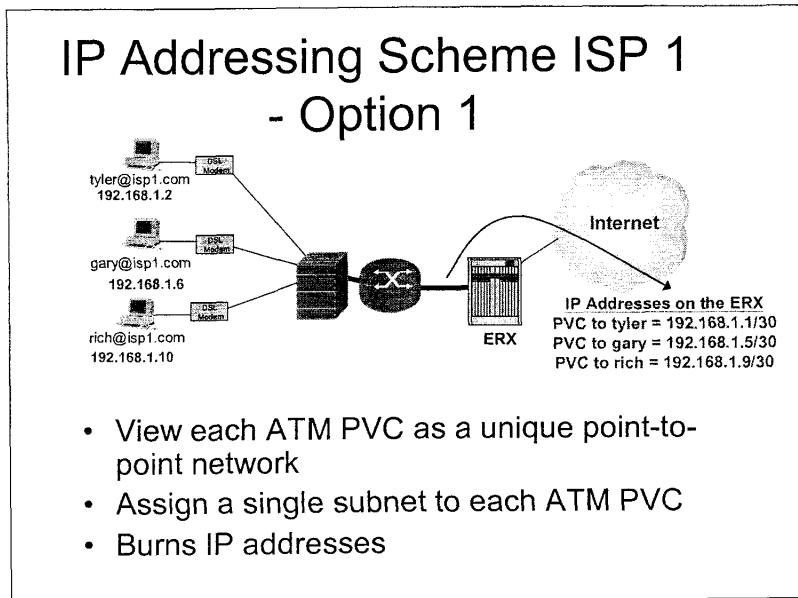
PPPoA 封裝的細節

以這三種方法，使用者的 IP datagrams 首先被封裝在 PPP 訊框裏，然後 PPP 訊框被分割為 53-byte ATM 細胞且被送到正確的 ATM 介面。這些細胞經由電話線的連接送到 DSLAM，經過 ATM switch 再到 E-series 路由器。

從路由器的觀點，在收到 ATM 細胞方面，所有的方法是相等的，因為這些細胞都有 RFC 2364 標頭去指示 PPP、PPP 訊框、和 IP datagram。這 E-series 組合 PPP 訊框且把封包往外送到正確的介面。

從這點，我們把重點放在鏈路上的 PPP 端。記住 PPP session 是被載送在 ATM PVC 之上。

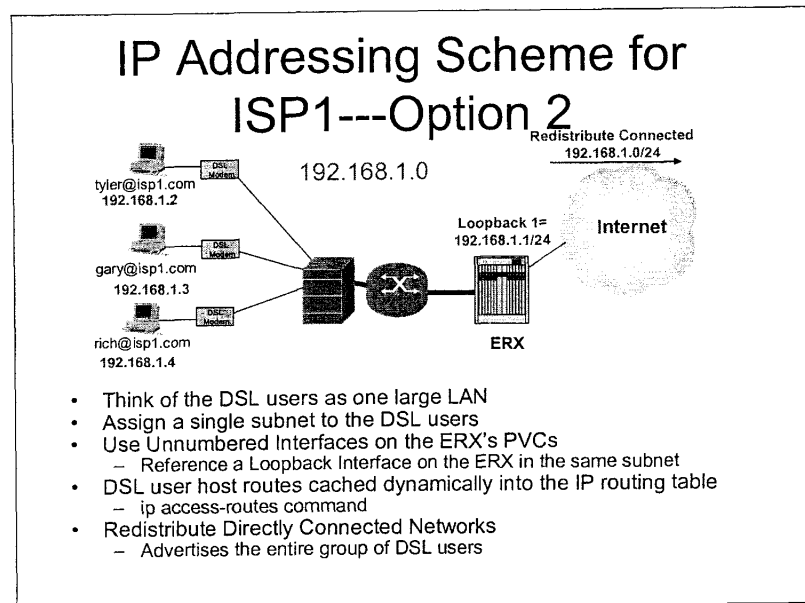
ISP 1 的 IP 位址之規劃---選項 I



選項 I

在預定值，E-series 路由器將 ATM PVC 看成點對點的 IP 介面。每條 PVC 是一個介面，每個介面被給一個 IP 位址。在一個 PPPoA 環境中，你可以規劃二種 IP 位址的方法。第一種是將每個 ATM PVC 看成單一且是點對點的網路。這種方法是非常直接、且容易處理但缺點是較快用完 IP 位址。

ISP 1 的 IP 位址之規劃---選項 II



選項 II

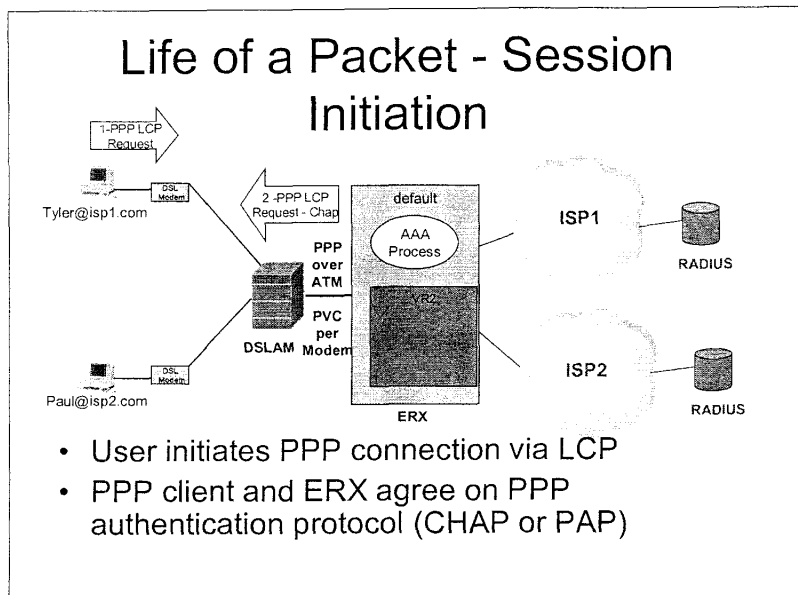
在 IPoA 環境下，以第二種方法來分配 IP 的話，我們要把 ATM cloud 看成一個大的 LAN。從 E-series 路由器觀點來看，是把單一的子罩網路分配給這一群的 DSL 使用者。每一個 DSL 使用者由此規劃的子罩網路裏，分配給一個 IP 位址。在 E-series 路由器我們建構一個折回介面且從同一個子罩網路裏分配一個 IP 位址給它。在 E-series 路由器的 ATM PVC 我們不分配有碼 IP 位址給它，取而代之的是這 PVC 被建構為無碼 IP 介面且被歸類為帶有同子罩網路的 IP 位址的折回介面。這種方法節省珍貴的 IP 位址。

在一個 PPPoA 環境中，基本上會得到他們的動態 IP 位址。當他

們每次連上網時，也許會也許不會得到相同的 IP 位址、而且他們得到的 IP 位址必須被寫入 E-series 路由器的路由表裏、去連接正確 ATM PVC。為了讓路由器自動地將 DSL 使用者主機路由寫入路由表，對每個 IP 介面，我們可使用 “ip access-routes”指令來達到此目的。

二、封包協定堆疊的週期：PPPoA

封包協定堆疊的週期---Session 初始



Session 初始

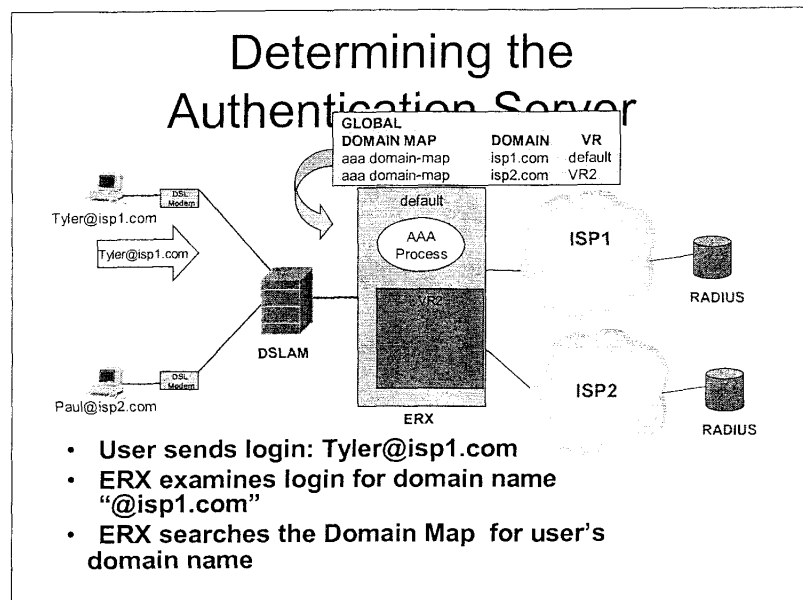
讓我們來看看詳細的組態、和使用者的 session 是如何的在組態裏被建構起來。

在上圖這 E-series 系統被建構為二個虛擬路由器。ISP1 是使用這

default 虛擬的路由器、而 ISP2 是使用虛擬的路由器 vr2。

Tyler@isp1.com (一個 PPP 用戶)使用 PPP LCP(Link Control Protocol)對這 E-series 路由器作初始的網路連接。接下來 LCP 交涉就開始。路由器能夠協調一些 LCP 選項：包括 MRU、magic number (for loopback detection)、和認證協定(PAP--Password Authentication Protocol、或 CHAP--Challenge-Handshake Authentication Protocol)。

決定認證伺服器



決定認證伺服器

上圖顯示 Tyler 的認證的程序。當認證的時候，Tyler 送它的登入要求到這 E-series 路由器。在 E-series 路由器這 AAA 伺服器或處理器處理所有的認證、授權、計費、和位址指派的功能。

這路由器的 AAA 伺服器解讀這登入(login)得到這使用者的網域名稱(domain name)。在預定值，這 E-series 路由器使用在@sign 後的串列，作為這使用者的網域名稱。我們除了@這符號外也可以去設定這路由器使用 “aaa delimiter domain name”指令，來辨認這些定義符號。這 AAA 伺服器接受這登入的要求、尋求網域地圖(網域地圖)、決定經由那一個虛擬路由器來做認證、和轉送這需求到適當的虛擬路由器。你也可以導引個別使用者不顧這種行為(behavior)到一個特定的虛擬路由器。

你可以手動地在這 E-series 路由器上建構網域地圖(domain map)。這個全球共通特性的表，簡單的列出正確的網域、和他們所連接的虛擬路由器。這個表初始地決定那一個認證伺服器的使用。根據一個配對，這 E-series 路由器使用建構在這虛擬路由器的 RADIUS 認證伺服器。

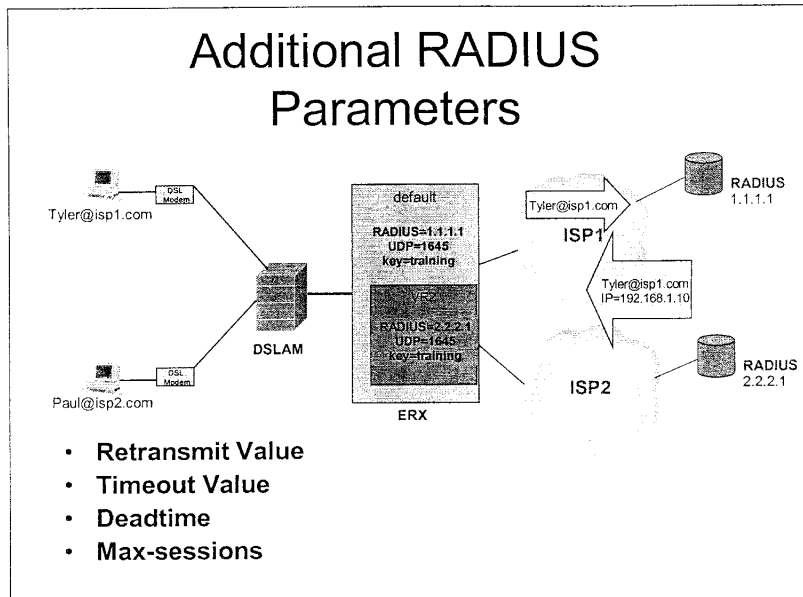
在上面的例子這 E-series 路由器在這網域地圖尋找 ispl.com。這路由器決定這網域 ispl.com 使用建構在 default 虛擬路由器上的 RADIUS 伺服器。如果在網域地圖裏沒有 entries 的話，則所有的要求將被送到已在 default 虛擬路由器建構好的 RADIUS 認證伺服器。

假如在網域地圖裏沒有配對存在的話，則這些要求將被送到已建構在 default 虛擬路由器的 RADIUS 認證伺服器。 例如

Diane@isp3.com試著用這組態去登入，則結果會怎樣？因為沒有配對存在網域地圖裏，所以這要求被送到 default 虛擬路由器的 RADIUS 伺服器。你可在這網域地圖裏使用 default 這個網域名稱來忽略不顧上面的行為。

假如在 Tyler 的登入，沒有網域的話，這 E-series 路由器會傳送這認證的要求到 default 虛擬路由器的 RADIUS 伺服器。你可在網域地圖裏使用網域名稱為 none 忽略上面的行為。

額外的 RADIUS 參數



額外的 RADIUS 參數

在預定值，不被認可的 RADIUS 要求(unacknowledged RADIUS requests)每三秒被再送到這 RADIUS 伺服器。你可以使用再傳送參數(retransmit parameter)來調整這時間的區間。同樣地在預定值，這 E-series 路由器會再傳不被認可的 RADIUS 要求三次。你可以使用 timeout 參數來改變這數值。在預定值，這路由器會繼續送 RADIUS 要求到這伺服器。

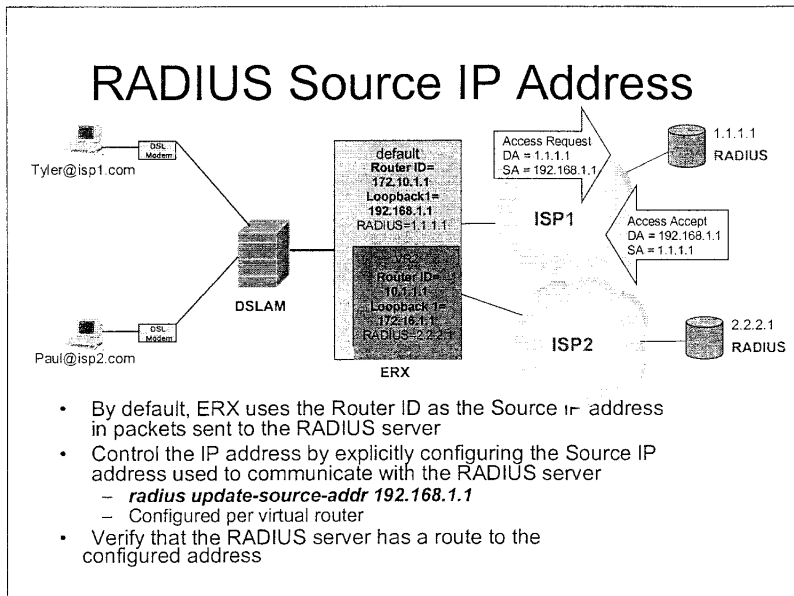
在多個 RADIUS 伺服器環境中，你可以讓無回應的 RADIUS 伺服器在特定的時段中，設為無效的(unavailable)、且停止送額外的要求到那個伺服器。我們稱這區段時間為 deadtime 它是另外一個可

建構的參數。在預定值，這 deadtime 被設為 0。這也是為什麼路由器一直送認證要求的原因。假如這參數被設為 5 分、且如果 RADIUS 伺服器在 12 秒(retransmit*timeout)之後沒有反應、則路由器停止送要求到這 RADIUS 5 分鐘。實際上是這 E-series 路由器會在 RADIUS 伺服器列單中(list)將這 RADIUS 伺服器移除。

你可以使用 “show radius authentication server”指令來看 RADIUS 伺服器。

在預定值，依據這 8-bit 處理長度的 ID 範圍，這 E-series 路由器可以容有 255 未決定的 RADIUS 要求(outstanding RADIUS request)。這值是眾所知的最大數目的 session。你可以在特定的伺服器，降低這最大數目 sessions 的值來限制未決定要求的數目。如此才不會壓倒這較慢的 RADIUS 伺服器。在 software Release 3.x.x，這參數允許 4000 個共存的 RADIUS 要求。這 E-series 路由器結合多個區域 UDP 埠對同一 RADIUS 伺服器行成上面的狀況。

RADIUS 來源 IP 位址



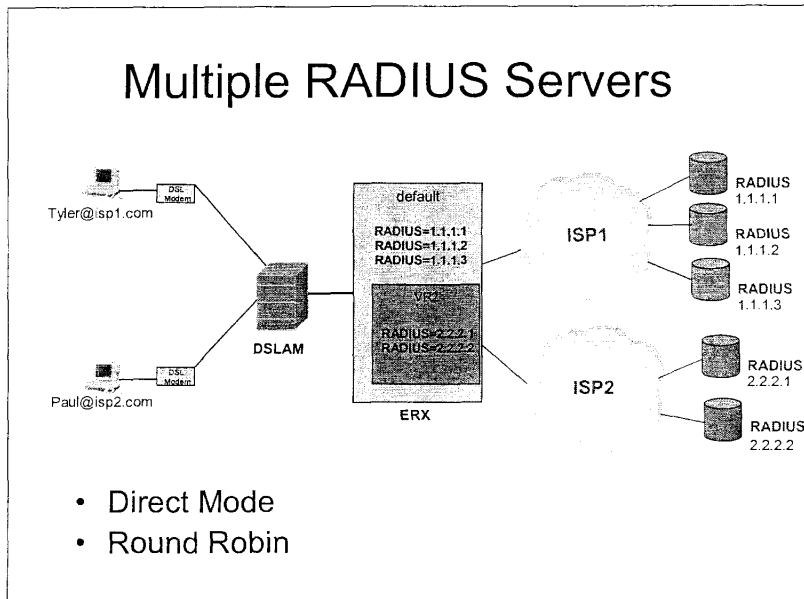
建構這來源 IP 位址

在預定值，對於所有封包送到這 RADIUS 伺服器，這 E-series 路由器使用它的路由器 ID(ip router-id)當作來源 IP 位址。不幸的是這 RADIUS 伺服器可能沒有路由到這 IP 位址。

但是你可以控制 E-series 路由器用那一個 IP 位址當作為它的來源 IP 位址，來傳送所有封包到 RADIUS 伺服器。要強迫這路由器使用特定的 IP 位址來傳送所有的封包，我們可以使用如下的指令：“radius update-source-addr a.b.c.d”、而 a.b.c.d 是當 E-series 路由器與特定的 RADIUS 伺服器溝通時的來源位址。記住這指令使用單一虛擬的路由器上。

這 RADIUS 伺服器必須有一個路由到路由器裏的這個 IP 位址來回應這要求。記住你也可以使用如下指令：“ip router-id a.b.c.d”來建構這路由器 ID。如此也可以達到相同的目的。

多個 RADIUS 伺服器



使用多個 RADIUS 伺服器

我們可以在 E-series 路由器建構多個 RADIUS 伺服器。我們可以建構的 RADIUS 伺服器的數目是根據存在可用的記憶體大小而定。這 RADIUS 伺服器的使用，是根據我們建構這些 RADIUS 伺服器的順序來使用的。使用指令：“show radius authentication server”來看 E-series 路由器在任何點的時間正使用的順序。

你可以建構 RADIUS 伺服器、去使用二種伺服器選擇算數法中

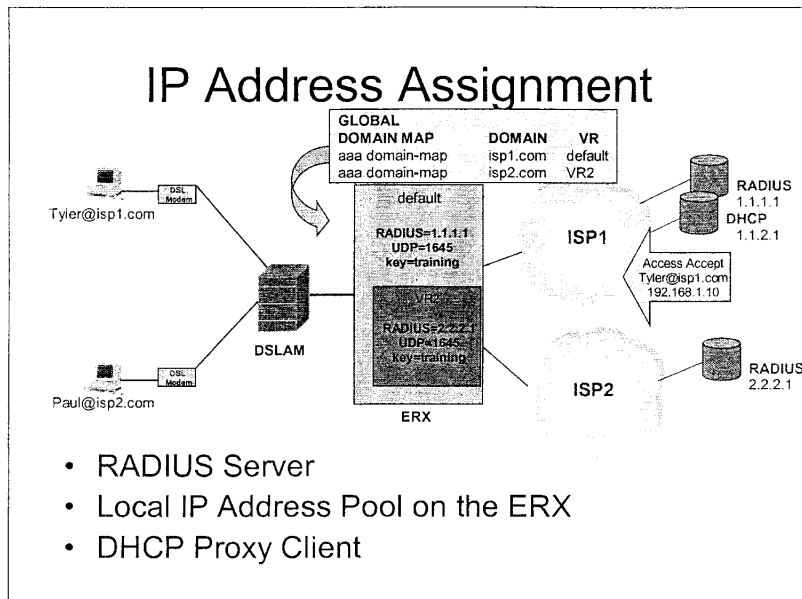
的一種：

Direct (預定值)：這算數法用在多個 RADIUS 伺服器且必須有主要的(primary)/備份的(backup)背景之下使用這算數法。這 E-series 路由器僅送要求到列在組態的第一個 RADIUS 伺服器。如果這 RADIUS 伺服器沒回應給這要求(based on the timeout value and the retransmit interval)、這 E-series 路由器開始送要求到列在組態中的第二個 RADIUS 伺服器。在建構的 deadtime 期間，第一個伺服器將不會被使用。直到這 deadtime 期間終止這 E-series 路由器會將這 RADIUS 伺服器重新放回可用伺服器列單(active sever list)裏。要建構 RADIUS 算數法使用下列指令 “radius algorithm direct”。

IP 位址指派

Round robin：此種算數法是送 RADIUS 要求到照順序建在組態檔案裏的所有可用的 RADIUS 伺服器。在上圖這第一個要求是送到第一個伺服器、第二個要求送到第二個伺服器、第三個要求送到第三個伺服器如此下去。以此算數法這，主要的伺服器的身分會隨著每次要求而改變。在 round-robin 方法裏，會有效率地平等地使用每個 RADIUS 伺服器。要建構這種 RADIUS 算數法使用下面的指令：
“radius algorithm round-robin”。

IP 位址指派

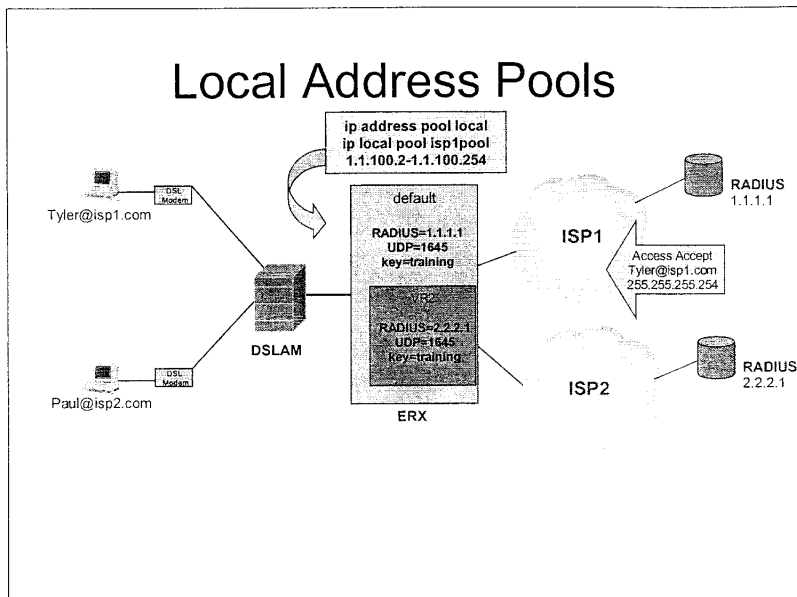


IP 位址指派

使用者能以三種方法得到一個 IP 位址。這 RADIUS 伺服器能提供一個 IP 位址、這路由器能從建構在這路由器上的位址 pool 中提供一個 IP 位址、或這路由器能經由一個 DHCP 伺服器中得到一個位址。

在上圖，這 RADIUS 伺服器從建構在 RADIUS 伺服器中的 pool 回一個 IP 位址。這 IP 位址會在當 IP 網路控制協定協調過程中，被分配到 Tyler 的 PC。

區域位址 Pools



區域位址 Pools

如果這 RADIUS 伺服器回一個 IP 位址 255.255.255.254 0.0.0.0、或 no 位址，如上圖所示，則這 E-series 路由器會決定使用那一個位址計畫呢？。我們知道有二種位址計畫方法：區域位址 pools、或 DHCP。這路由器檢示 “ip address-pool” 的組態設定來決定使用那一個位址計畫方法。假如組態參數設定為 “ip address-pool local”，則這路由器會從建構在路由器的區域位址 pool 中得到一個 IP 位址來用。

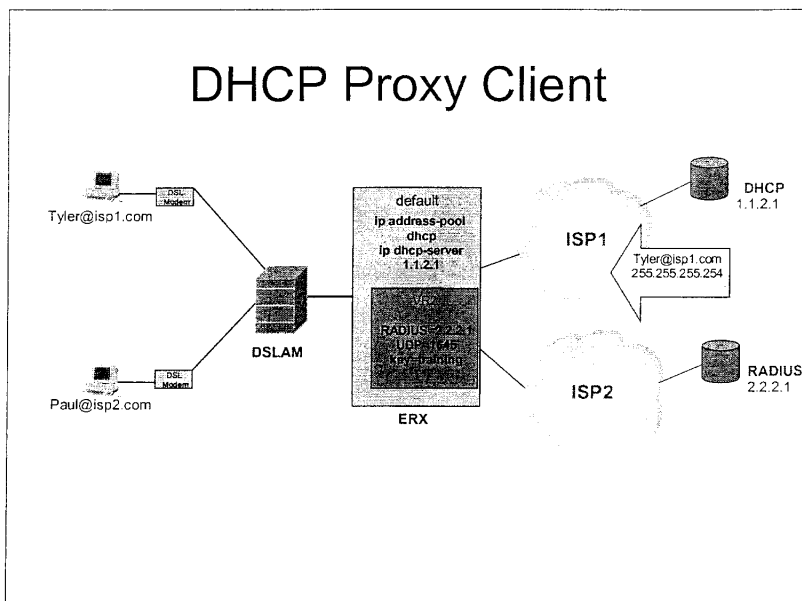
要在這 E-series 路由器建構區域位址 pools 首先使用指令：“ip address-pool local”。接下來要建構 IP 位址範圍使用指令：“ip address-pool pool 名稱 ip address start range ip address end range”。區

域位址 pools 是以每個虛擬路由器來設定的。

在上圖，我們建構一個區域 IP 位址 pool、且這 E-series 路由器從那個虛擬路由器的位址 pool 中，得到給使用者用的 IP 位址。這路由器結合這帶有此 IP 位址的使用者直到這 session 分離、且這位址被釋放。

如果使用 Juniper 網路的 VSA 的話，你可以建構這 RADIUS 伺服器用來回給在區域位址 pool 特定的名字。

DHCP Proxy 用戶



DHCP Proxy 用戶

這 DHCP proxy 提供一種動態分配 IP 位址給用戶的能力，縱使這用戶是 PPP 用戶而不是 DHCP 用戶。這 E-series 路由器充當一個 DHCP

用戶，用來代表 PPP 用戶與在網路上的一個或多個 DHCP 伺服器協調分配 IP 位址。這 E-series 路由器在這位址更新租約，用來保持這用戶的位址，直到這用戶終止連接、且釋放這位址回給提供他此位址的伺服器。

使用此種功能，首先須在路由器建構為 DHCP proxy client 其指令如下：“ip address-pool dhcp”。接下來建構這 DHCP 伺服器的 IP 位址其指令如下：“ip dhcp-server ip address of dhcp sever”。我們以 per 虛擬路由器來建構這路由器的 DHCP proxy client、且它是以 per 虛擬路由器來運作。

假如這 RADIUS 伺服器回一個 IP 位址 0.0.0.0、或 255.255.255.254 如上圖則這 E-series 路由器會決定使用那一個位址方法，來得到一個給使用者的 IP 位址。這路由器檢示這 ip address-pool 組態設定，如果這組態參數被設為 “ip address-pool dhcp”，這路由器會從 DHCP 伺服器得到給使用者的 IP 位址。

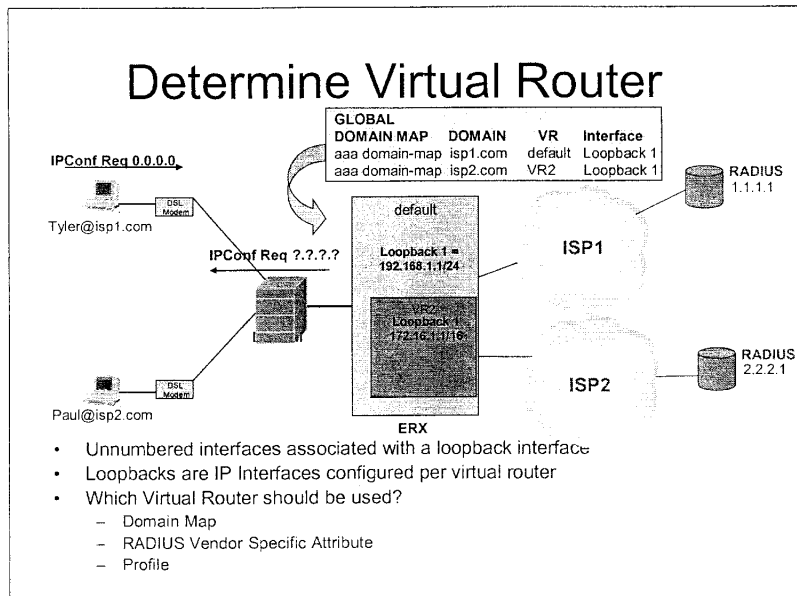
DHCP Proxy 用戶

在一個 DHCP proxy 環境中、這 E-series 路由器會維持這 DHCP 租約。對每個用戶而言，這路由器會紀錄 DHCP 所提供的租約時間。當 50% 的租用時間過去時、這 DHCP proxy 會試著去更新這個租約。假如這伺服器更新這租約，則新的租約時間會被記錄起來而且上述的

過程會重複。假如這伺服器拒絕這更新就，像給了一個 NAK(negative acknowledgement)—這 DHCP proxy 會警告這 AAA 伺服器更新位址失敗。這 AAA 伺服器然後終止這 PPP session、用戶被 logged off 且這 IP 位址被釋放。

你可以建構到 5 個 DHCP 伺服器。bridged IP 可使用相同的 DHCP 伺服器、或完全不同的 DHCP 伺服器。因此 bridged IP 能支援 5 個 DHCP 伺服器、而且 DHCP proxy 能支援另外的 5 個 DHCP 伺服器。假如多個 DHCP 被建構起來的話，這 E-series 路由器會送這位址要求給所有建構的伺服器。

決定那一個虛擬路由器



決定那一個虛擬路由器

一旦這 E-series 路由器得到一個給遠端用戶用的 IP 位址，下一步就是執行 PPP IP NCP 交涉。基本上這路由器使用一個無碼介面在這 PPP session。每個無碼介面結合到一個折回介面。假如這路由器使用一個無碼介面，則在 IP NCP 交涉時所提供給使用者的 IP 位址，就是那個建在路由器上折回介面的 IP 位址。

使用一個無碼介面會有不知用那一個折回介面的問題。記住所有第一層和第二層資訊本質上都是全球性共通的特性、而不是專屬在那一個特別虛擬路由器的特性。第三層資訊、特定的 IP 介面是被直接隸屬在特定的虛擬路由器。因此，以此觀念這 E-series 路由器必須決

定這 IP 介面屬於那一個虛擬路由器。這路由器然後決定那一個虛擬
路由器之折回介面的 IP 位址，來作為 IP ncp 交涉時用。

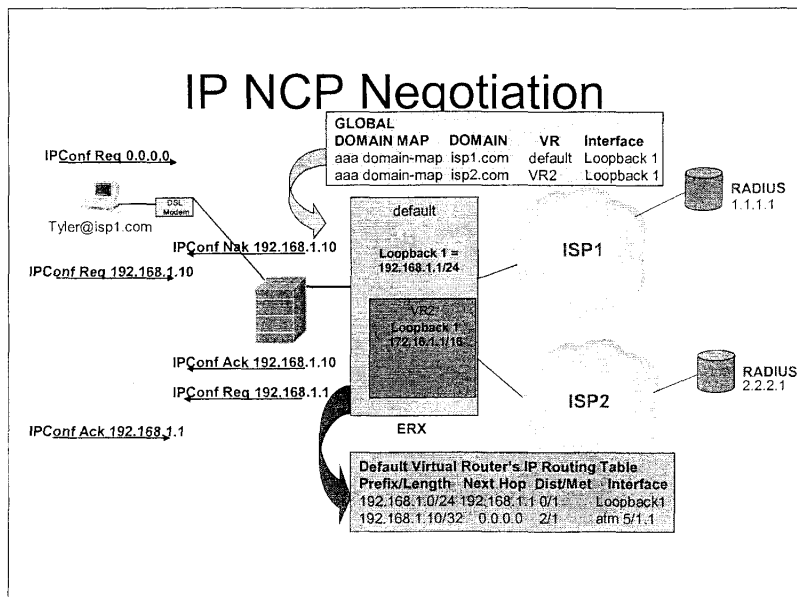
那一個虛擬路由器將被 IP 介面所使用？用有三種方法來決定使
用那一個虛擬路由器：

網域地圖能指定那一個虛擬路由器和那一個折回介面來用。

這 RADIUS 伺服器能回這接取接受信息(the access-accept message)
給使用者的虛擬路由器、而折回介面可使用 Juniper 網路的 VSA。

一個 profile 也能指定那一個虛擬路由器給這介面來用。

IP NCP 交涉



IP NCP 交涉

現在我們知道用戶的 IP 位址、IP 介面所用的虛擬路由器(either from RADIUS、a local address pool、or DHCP)、和當 IP NCP 交涉時所用的正確的 IP 位址。現在這路由器和這使用者可執行標準的 IP NCP 交涉。

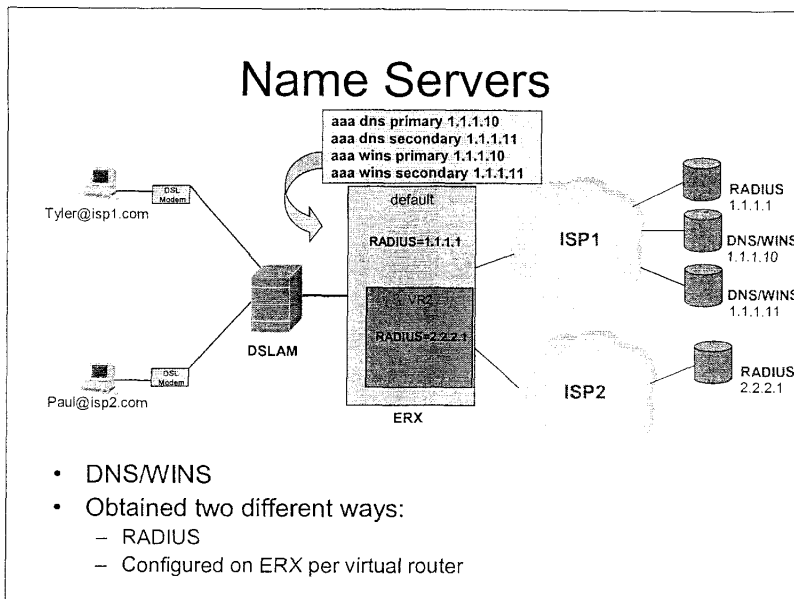
在上圖 isp.com 被列在網域地圖裏，因此給 isp1.com 用的所有的 IP 介面，被建構在路由器指定的網域地圖裏。在此例子 Tyler 的 IP 介面，被建構在 default 虛擬路由器裏、還有這 E-series 路由器使用 192.168.1.1，它是當 IP NCP 交涉時，在網域地圖裏指定的折回介面。

假如在網域地圖裏沒有 isp1.com 的 entry 存在時，這路由器會決

定這 RADIUS 伺服器是否要回給這 Juniper-Virtual-Router VSA 和這 Local-Interface VSA 組態資訊。這組態資訊是建構 IP 介面和交涉時所必須的資訊。假如 RADIUS 沒有回這資訊的話，這路由器決定這資訊是否要列在特定的介面用的 profile 裏。假如這虛擬路由器和/或折回介面的資訊沒有在這三個地方的話，則這 IP 介面不會被產生。

假如“這 ip access-routes”組態指令被包含在與 IP 介面定義一起的話，這路由器會裝設使用者的 IP 主機路由到正確的虛擬路由器的路由表裏。在此例子 Tyler 的 IP 位址 192.168.1.10 被裝置在這 default 路由器的 IP 路由器裏，作為 32-bit 主機路由。

建構名稱伺服器



建構名稱伺服器

這名稱伺服器(Name Server)的建構和 IP 位址的建構相似。使用者可以經由二個方法得到名稱伺服器(DNS 和 WINS)的 IP 位址：

RADIUS 可以用 VSA 回名稱伺服器的 IP 位址。

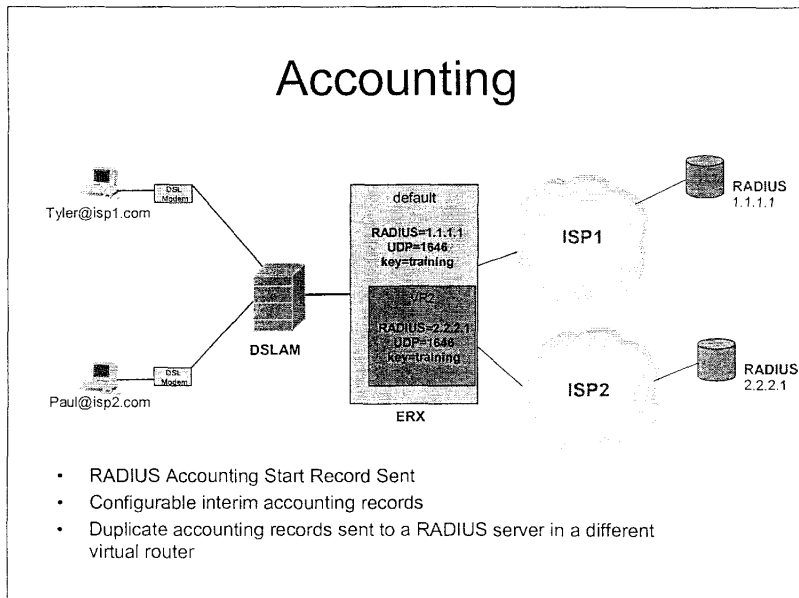
我們可以在這 E-series 路由器上建構名稱伺服器。

我們在這 E-series 路由器建構名稱伺服器是針對各個虛擬路由器為單位的。

在上圖 RADIUS 沒有回名稱伺服器的 IP 位址。這 E-series 路由器是基於在 default 虛擬路由器的建構，來提供名稱伺服器的位址。

記住使用這 E-series 系統可讓 ISP1 整批的服務轉到 ISP2。假如 Paul@isp2.com 登錄時，一個 RADIUS 計費開始記錄信息會被送到 vr2 的 RADIUS 計費伺服器。ISP2 的 RADIUS 計費伺服器可放在 ISP2 的網域裏。但是 ISP1 可能會想要知道一些詳細的 ISP2 的訊務，為了此目的我們可以在 E-series 系統建一個可送複製計費開始和停止的信息。這些信息將會被送到 ISP2 的 RADIUS 計費伺服器、和 ISP1 的 RADIUS 計費伺服器。要完成上面的工作可使用指令 “aaa accounting duplication” 虛擬路由器名稱。

計費



RADIUS 計費

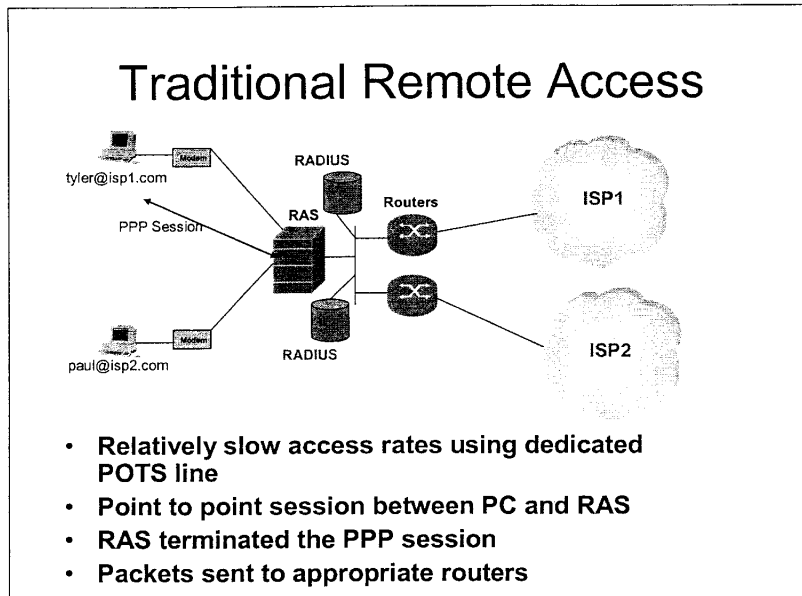
跟 RADIUS 認證伺服器一樣，你可以在各個虛擬路由器建構 RADIUS 計費(accounting)。以此觀點這 E-series 路由器決定給 default 虛擬路由器用之 RADIUS 伺服器的 IP 位址、而且會送一個 RADIUS 計費開始記錄信息給 Tyler@isp1.com。計費是針對每個使用者。當 Tyler 離線時 RADIUS 計費停止記錄信息也會送出。

我們可以使用指令 “aaa accounting interval minutes”來讓路由器送出 RADIUS 暫時的計費記錄信息。這 default 是 0 表示這功能被抑制掉。這分的參數範圍是從 10 到 1080 分。我們是以各個虛擬路由器來建構這計費區間。

陸、PPPoE

一、PPPoE 概念

傳統的遠端接取

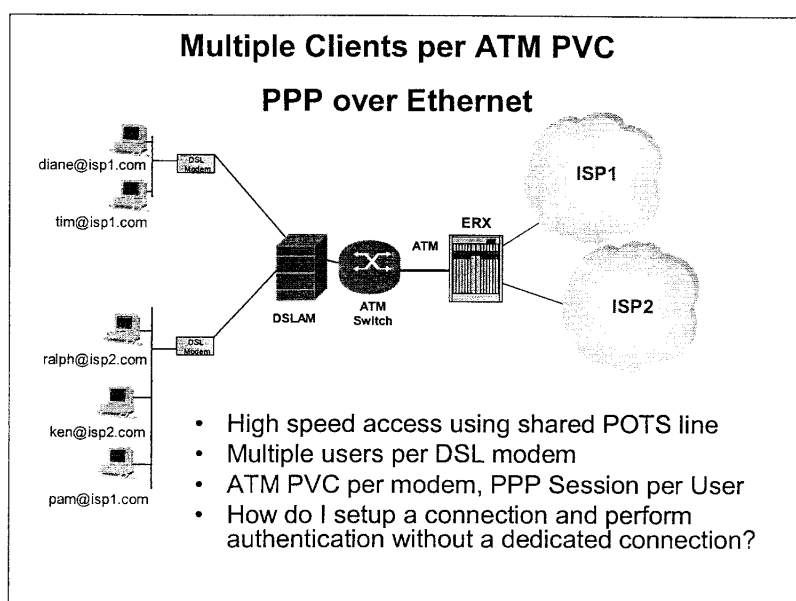


傳統的遠端接取

在傳統的遠端接取環境中，是以電話線來和遠端接取伺服器作點對點的連接。嚴格的一對一的關係被建立起來。

當一部 PC 啟動 PPP session 時，這 PC 越過這連路送出 LCP(PPP Link Control Protocol)封包。遠端接取伺服器是在此條 PVC 上僅有的裝置且遠端接取伺服器也是僅有的裝置能接收與回應這些封包。

每個 ATM PVC 多個用戶 ----PPPoE



PPPoE

在這第二 PPP 寬頻遠端接取伺服器環境中，我們著手於與 DSL 數據機連接的，且走在乙太網路上多個 PC 的小公司或家庭。

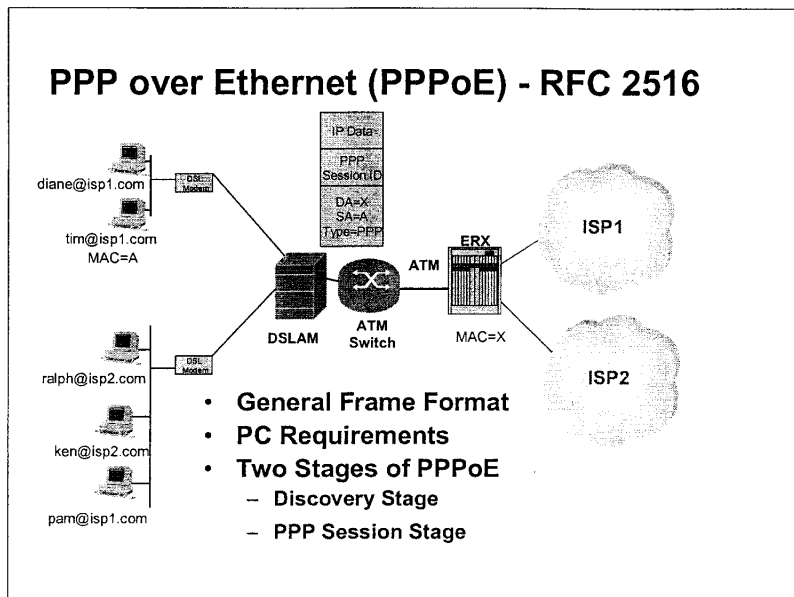
不像傳統的遠端接取伺服器環境或甚至這 PPPoA 的環境，沒有專用網路、點對點鏈路存在在 PPPoE 環境中。在以前如果一部 PC 傳送一個 LCP 要求，在網路的另一端只有遠端接取伺服器這個裝置接受它。現在我們使用共享的區域網路(shared LAN)這 PC 並沒有方法去知道遠端接取伺服器在那裏、而且這 PC 必須去知道遠端接取伺服器的 MAC 位址，因為遠端接取伺服器是坐落在區域網路上的。我們不能再雜亂不分的送 PPP LCP 要求。在 PPP 交涉發生之前這 PC 必須決定遠端接取伺服器在那裏、它的 MAC 位址、而且必須和它建立一個

session。如此這 PC 才可以啟動 PPP session。還有我們需要一種方法去跨越共享的媒介來支援多個 PPP session，這方法是用 PPPoE。

這 E-series 路由器在單一的 ATM 次介面上支援多個用戶。換句話說是一對多的關係。上圖顯示使用 PPPoE。為了支援這種建構，每個 DSL 數據機或群使用者都使用單一的 ATM PVC、然後我們建構 PPPoE 經由此條 PVC 去支援多個使用者。最後我們對每個使用者建構一個 PPP 介面。

如上圖的情節我們在這 E-series 路由器建二條 ATM PVC 來對應每個 DSL 數據機。我們對每條 PVC 以 PPPoE 的封裝方式來建構。最後我們對第一條 PVC 建二條 PPP 次介面來支援同一地點的二個使用者、且對第二條 PVC 建三條 PPP 次介面來支援同一地點的三個使用者。假如有額外的用戶加進來上面任一的地點的話，我們必須建構額外的 PPP 次介面。

PPPoE----RFC 2516



RFC 2516

當這使用者 PC 傳送 IP 資料時，這 PC 會產生一個 IP datagram、封裝這 IP datagram 在 PPP 裏、最後把這資料塞在一個送往這 E-series 路由器的乙太網路訊框裏。因此才叫為 PPPoE。

為了使用 PPPoE 來傳送資料，這使用者的 PC 須使用特別的 PPPoE 軟體，置入在存在的撥接網路 PPP 堆疊與乙太網路驅動軟體(Ethernet driver)之間；此驅動軟體能啟動 PPP sessions，在標準乙太網路訊框中，被直接載送。縱然這 PC 使用 PPPoE 而使用者感覺是用熟悉的撥接網路。

因為 PPP 訊框是被封裝在乙太網路訊框裏，所以多個使用者能共享相同的 DSL 線路。

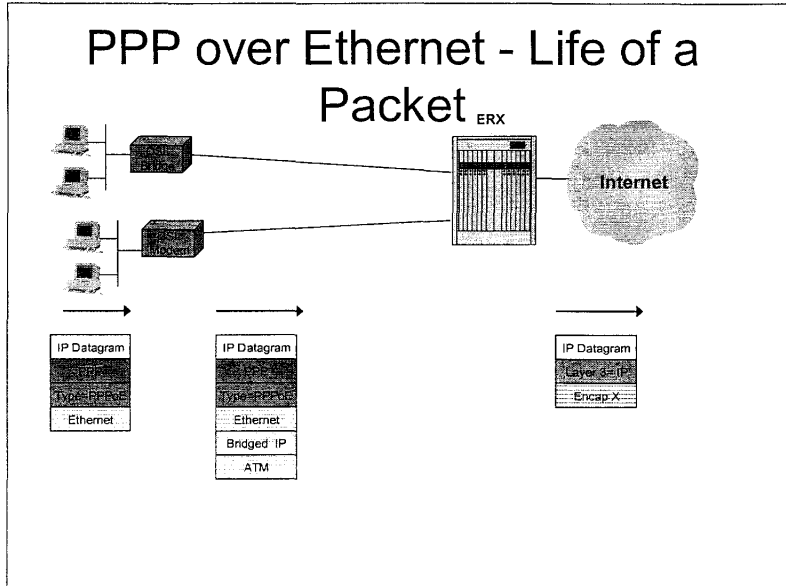
PPPoE 有二種區別的步驟：

顯示階段(discovery stage)：當一部 PC 啟動一個 PPPoE session，這顯示階段會去決定用那一個寬頻遠端接取伺服器、那一個寬頻遠端接取伺服器 MAC 位址、和唯一的 session ID。這顯示階段是一種用戶-伺服器的關係，這 PC 是用戶而這 E-series 路由器是 PPPoE 伺服器。

PPP session 階段：一旦 PC 決定那一個寬頻遠端接取伺服器、那一個寬頻遠端接取伺服器 MAC 位址、和這 session ID 時，這鏈路轉變為一對一的關係、且使用 LCP 啟動 PPP session。

二、封包協定堆疊的週期：PPPoE

封包協定堆疊的週期---PPPoE



封包協定堆疊的週期

在這 PPPoE 環境中，一個具有具有 DSL 功能的橋接器或數據機被置放於用戶的家中。這橋接器提供用戶的網路與 Internet 的連接。這橋接器是經由電話線連接到 DSLAM，而 DSLAM 在經由 ATM 連到 E-series 路由器。一條 ATM PVC 被建至於這 E-series 路由器與這用戶的客戶端設備之間。每部 PC 都裝置有 PPPoE 的軟體。

假如在用戶的家中的一個使用者要與 Internet 接取，這基本的封包流向如下：

這使用者的 PC 產生一個 IP 封包被封裝在 PPP 訊框、這 PPP 訊框然後被封裝在一個乙太網路訊框裏指向 E-series 路由器。

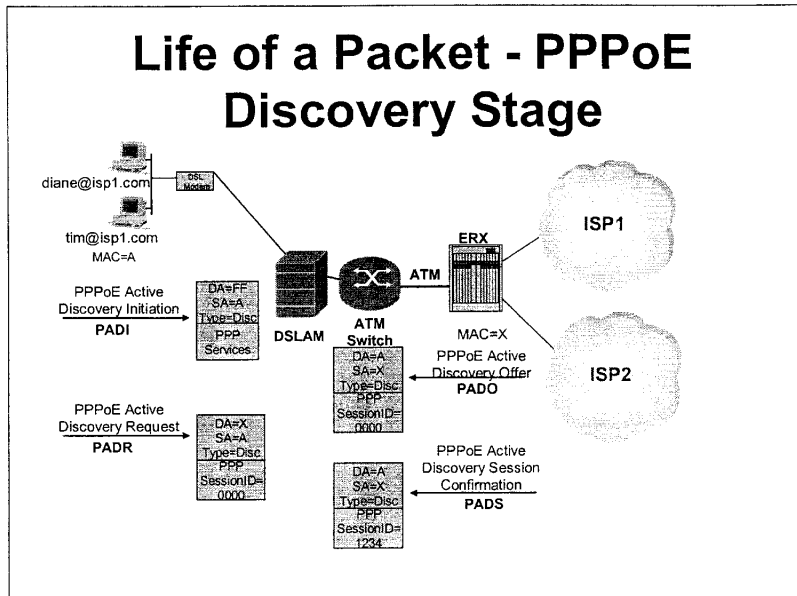
這 DSL 橋接器收到這乙太網路訊框且封裝全部的訊框在一個 ATM 細胞裏。一個 RFC 1483 標頭被加在這細胞的開頭來表明這細胞包括 bridged 乙太網路訊框。

這細胞然後經由 PVC 被傳送到這 E-series 路由器。

這 E-series 路由器收到這細胞，剝掉這 bridge RFC 1483 標頭、剝掉乙太網路訊框、在型態的欄位(type field)證實是 PPPoE。假如這型態的欄位不是 PPPoE 的話，這 E-series 路由器丟棄這訊框。假如是 PPPoE 的話，這路由器將看它的目的地 IP 位址、和決定這下一站的介面。

這路由器封裝這 IP datagram 在適當的第二層的訊框裏且傳送資料到 Internet。

封包協定堆疊的週期---PPPoE 顯示階段



PPPoE 顯示階段

在顯示階段有 4 個步驟。當這階段完成，二端裝置都知道這 PPPoE session ID、和這裝置的 MAC 位址。這些屬性都共同地被獨立定義在這 PPPoE session 裏。這下面的列表裏包含這 4 個步驟：

開始時這 PC 廣播一個 PADI(PPPoE active discovery initiation)去尋找能提供這 PC 要求服務的所有寬頻遠端接取伺服器。在我們的網路只有這 E-series 路由器處理 PADI。

這 E-series 路由器以一個 PADO(unicast PPPoE active discovery offer)回應這顯示封包(discovery stage)。在此時這 session ID 都是 0。

假如多個寬頻遠端接取伺服器收到這 PADI，則這 PC 會收到

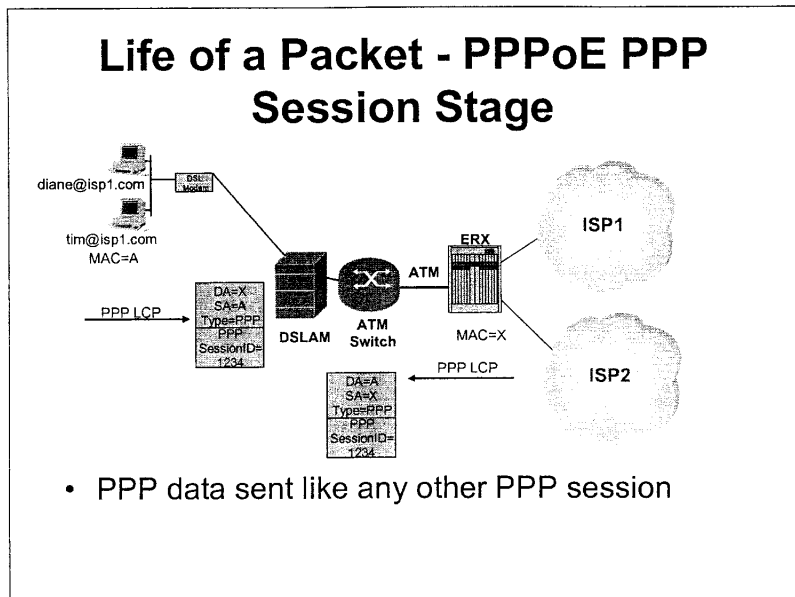
PADO。在上面的例子該 PC 必須選擇一個 PADO。上圖該 PC 只從這 E-series 路由器收到一個 PADO。該 PC 回應一個 PADR(unicast PPPoE active discovery request)給該 PC 所選擇的伺服器。以此例子 PC 只回應有收到 PADO 的。以此觀點，該 PC 知道寬頻遠端接取伺服器的 MAC 位址、而現在需要的是這 unique session ID。

最後這寬頻遠端接取伺服器回應一個 PADS(PPPoE active discovery session-confirmation)，這封包包含了 PPPoE session 的 unique session ID。

在任何時候這用戶和這伺服器都可以送一個 PADT(PPPoE active discovery terminate)封包去表示這 PPPoE session 已中斷。

這乙太網路顯示階段欄位是 0x8863。

封包協定堆疊的週期---PPPoE PPP Session 階段

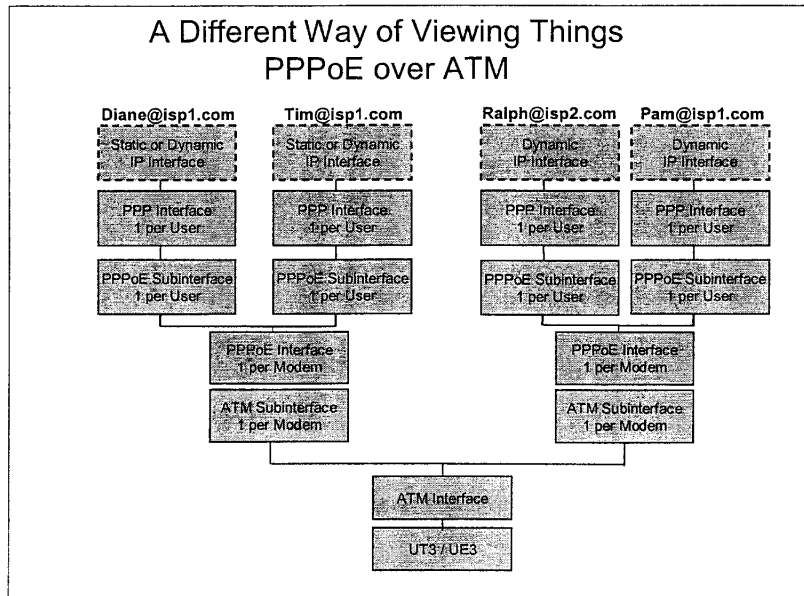


PPPoE PPP Session 階段

一旦 PPPoE session 建立起來，這 PPP session 階段就開始了。這 PPP session 階段就像其他的標準的 PPP session 一樣以 LCP 交涉和 IP NCP 交涉為開始。在 PC 和這 E-series 路由器之間是乙太網路訊框。這 PPP sessions 的乙太網路型態是 0x8864。

三、建構 PPPoE

以不同方法來看事情: PPPoE over ATM



PPPoE over ATM

在 PPPoE 環境中、每部數據機使用多個 PPP 介面來支援多個使用者或 IP 介面。因此對於每部數據機我們必須建置一個 ATM 次介面和 ATM PVC。然後一個新的 PPPoE 主要介面被產生。最後對每一個使用者一個新的 PPPoE 次介面被產生。每個 PPPoE 次介面支援一個 PPP 介面和一個 IP 介面。

注意那些介面可被靜態地或動態地產生。在上面的例子裏我們靜態地定義出 ATM 次介面、ATM PVCs、PPPoE 主要的介面、PPPoE 次介面、和 PPP 介面。

對於這第一群的使用者我們能有選擇，因為 Diane 和 Tim 都是登

入到這 default 虛擬路由器，我們能夠靜態地定義這 IP 介面在這 default 虛擬路由器。以此組態我們不能夠登入到其他的 ISP 如 isp2.com。假如我們要他們有更大的彈性，我們可以使用一個 profile 來建構他們的 IP 介面。

對於這第二群的使用者，我們僅有一個選擇。因為 Ralph 和 Ken 使用 isp2.com 和 isp1.com，我們必須使用 profile 來建置 dynamic IP 介面。使用 profiles 來允許這 E-series 路由器在正確的虛擬路由器產生 IP 介面。

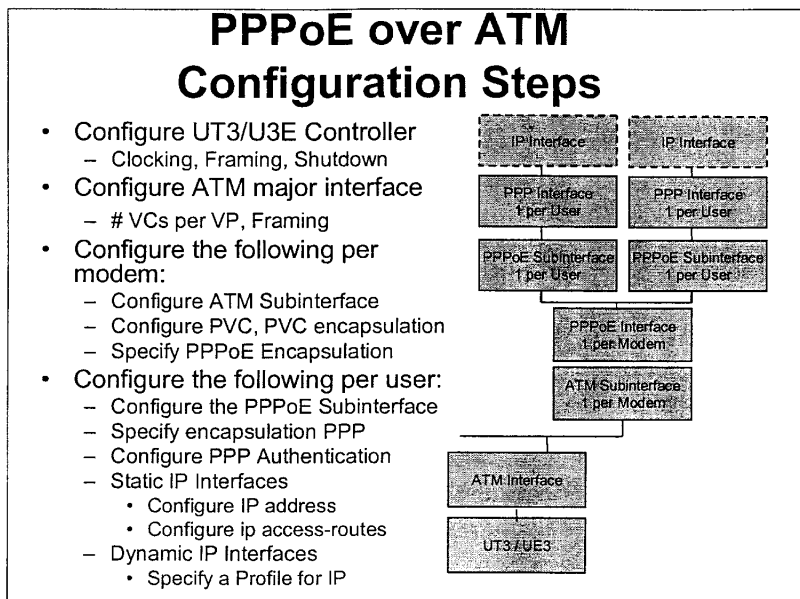
記住我們可以使用三種方法之一來分配 IP 介面到一個特定的虛擬路由器：

網域地圖 entry

RADIUS VSA

Profile

PPPoE over ATM 組態步驟



組態步驟

以下是對有二個使用者的第一個數據機和靜態 IP 介面的組態：

```
rx-0-70-D0 (config) # int atm 5/1
rx-0-70-D0 (config-if) # int atm 5/1.11
rx-0-70-D0 (config-if) # atm pvc 11 0 111 aal5snap
rx-0-70-D0 (config-if) # encaps pppoe
rx-0-70-D0 (config-if) # int atm 5/1.11.1
rx-0-70-D0 (config-if) # encaps ppp
rx-0-70-D0 (config-if) # ppp auth chap
rx-0-70-D0 (config-if) # ip unnumbered loopback 1
rx-0-70-D0 (config-if) # ip access-routes
rx-0-70-D0 (config) # int atm 5/1.11.2
rx-0-70-D0 (config-if) # encaps ppp
rx-0-70-D0 (config-if) # ppp auth chap
rx-0-70-D0 (config-if) # ip unnumbered loopback 1
rx-0-70-D0 (config-if) # ip access-routes
```

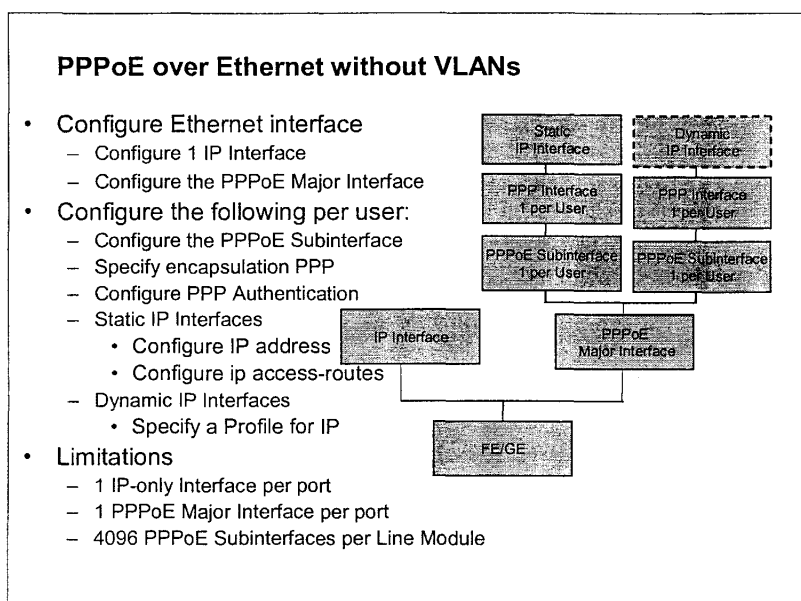
當 IP 介面在同一個虛擬路由器被產生時 profiles 是不需要的，我們

必須在適當的虛擬路由器建置 IP 介面。

以下是對有三個使用者的第二個數據機和動態 IP 介面的組態：

```
rx-0-70-D0 (config) # int atm 5/1.12
rx-0-70-D0 (config-if) # atm pvc 12 0 112 aal5snap
rx-0-70-D0 (config-if) # encaps pppoe
rx-0-70-D0 (config-if) # int atm 5/1.12.1
rx-0-70-D0 (config-if) # encaps ppp
rx-0-70-D0 (config-if) # ppp auth chap
rx-0-70-D0 (config-if) # profile ip generic-ip
rx-0-70-D0 (config-if) # int atm 5/1.12.2
rx-0-70-D0 (config-if) # encaps ppp
rx-0-70-D0 (config-if) # ppp auth chap
rx-0-70-D0 (config-if) # profile ip generic-ip
rx-0-70-D0 (config-if) # int atm 5/1.12.3
rx-0-70-D0 (config-if) # encaps ppp
rx-0-70-D0 (config-if) # ppp auth chap
rx-0-70-D0 (config-if) # profile ip generic-ip
rx-0-70-D0 (config-if) # exit
rx-0-70-D0 (config) # exit
rx-0-70-D0 #
```

PPPoE over Ethernet without VLANs



PPPoE over Ethernet without VLANs

執行下列步驟來建置 PPPoE-over-Ethernet 介面(Fast Ethernet 和

Gigabit Ethernet) :

```

rx-0-70-D0 (config) # interface fastethernet 3/0
rx-0-70-D0 (config-if) # ip address 192.168.31.1 255.255.255.0
rx-0-70-D0 (config-if) # pppoe
rx-0-70-D0 (config-if) # pppoe subinterface fast 3/0.1
rx-0-70-D0 (config-if) # encaps ppp
rx-0-70-D0 (config-if) # ppp auth chap
rx-0-70-D0 (config-if) # profile ip-info
rx-0-70-D0 (config-if) # exit
rx-0-70-D0 (config) # pppoe subinterface fast 3/0.2
rx-0-70-D0 (config-if) # encaps ppp
rx-0-70-D0 (config-if) # ppp auth chap
rx-0-70-D0 (config-if) # profile ip-info
  
```

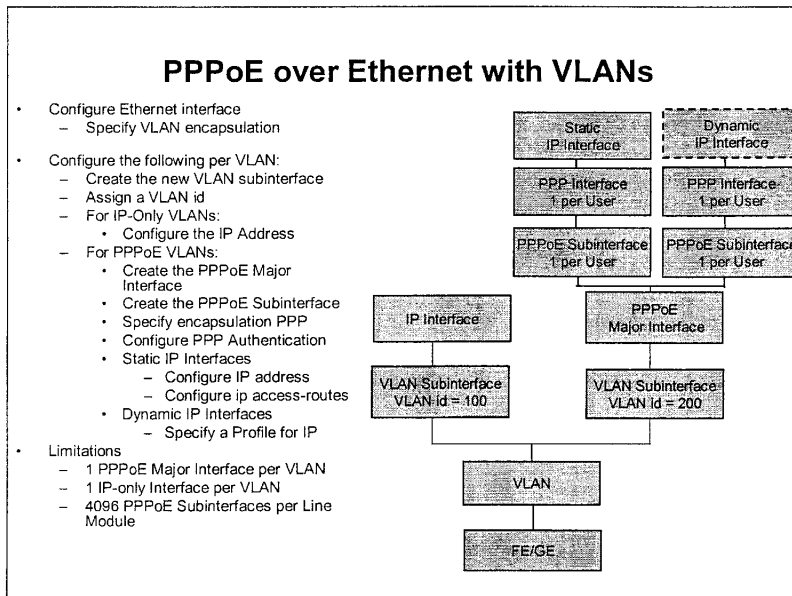
下列限制存在於 PPPoE over Ethernet 和 Gigabit Ethernet :

每個埠僅有一個 IP 介面

每個埠有一個 PPPoE 主要介面

每個用戶模組有 4094 PPPoE 次介面。這些次介面被散佈在埠上。例如你可以建構 4094 次介面在埠，如此沒有 PPPoE 次介面被允許在其它的埠上。

PPPoE over Ethernet with VLANs



PPPoE over Ethernet with VLANs

執行下列步驟來建置 PPPoE 介面(Fast Ethernet 和 Gigabit Ethernet)

```
rx-0-70-D0 (config) # interface fastethernet 3/1
rx-0-70-D0 (config-if) # encapsulation vlan
rx-0-70-D0 (config-if) # exit
rx-0-70-D0 (config) # interface fastethernet 3/1.100
rx-0-70-D0 (config-if) # vlan id 100
rx-0-70-D0 (config-if) # ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
rx-0-70-D0 (config-if) # exit
rx-0-70-D0 (config) # interface fastethernet 3/1.200
rx-0-70-D0 (config-if) # vlan id 200
```

```
rx-0-70-D0 (config-if) # pppoe
rx-0-70-D0 (config-if) # exit
rx-0-70-D0 (config) # pppoe subinterface fastethernet 3/1.200.1
rx-0-70-D0 (config-if) # encapsulation ppp
rx-0-70-D0 (config-if) # ppp auth chap
rx-0-70-D0 (config-if) # profile ip-info
rx-0-70-D0 (config-if) # exit
rx-0-70-D0 (config) # pppoe subinterface fastethernet 3/1.200.2
rx-0-70-D0 (config-if) # encapsulation ppp
rx-0-70-D0 (config-if) # ppp auth chap
rx-0-70-D0 (config-if) # profile ip-info
```

下列限制存在於 PPPoE over Fast Ethernet 和 Gigabit Ethernet :

每個 vlan 僅有一個 IP 介面

每個 vlan 有一個 PPPoE 主要介面

每個用戶模組有 4094 PPPoE 次介面。

柒、實習心得與建議

不管用戶使用什麼接取技術，我們可以建構此 E-series 系統讓它提供廣大且多樣的 IP 服務。當加入一個可提供認證、授權、和計費服務的 RADIUS 伺服器時，E-series 系統可提供 PPP 終端功能，就如傳統所看到的窄頻遠端接取伺服器的環境。在大規模服務客戶的環境下，單一的 E-series 系統提供用戶多種 ISP 服務。在虛擬私人網路(VPN)應用下，E-series 系統應用虛擬路由器，提供 VPN 服務、L2TP(Layer 2 Tunneling Protocol)、MPLS(RFC 2543-defined Multiprotocol Label Switching)VPNS 和 IPSec-based VPNs。

當我們加入 Juniper 網路 SDX-300(Service Deployment System)時，寬頻遠端接取伺服器用戶可從已定做好的許多服務在菜單裏，選擇所要的服務項目而且用戶直接讓 E-series 介面提供此服務，不用操作人員的介入。

另一方面所需注意的是、由於 Internet 訊務不斷的增加，資料訊務擴張的挑戰不減以往，傳統的語音將被移往跑在 Internet 上、以及多媒體內容提供者將即時資訊如語音(voice)和影像(video)加入 IP 戰場。

增加區域網路的頻寬、還有新的寬頻接取服務的服務如 xDSL 和 Cable Networking，正在往能提供新的應用所需的容量前進、還有光(optical)技術的改善像 DWDM 正提供在 Internet 的核心層(core of Internet)增加所需的容量。但是僅僅增加網路頻寬並不能給於保證服

務品質、和給於重要的應用的信賴。

現在像 VoIP(Voice over IP)和 Video over IP 這些有即時時間性的應用對於由 IP 提供的傳統服務有更進一步的需求。

第二種對於 QoS 的需求的力量是生意上的需要，因為他們會對服務提供者要求較好的 QoS 來區別與競爭者的不同。這也是用戶會選擇他們喜愛的服務提供者而不選擇別家的原因。

QoS(Quality of service)是一種網路設備的能力，一種能夠去區別不同的資料串流(data stream)且提供不同種類的佇列策列(queuing policies)給用戶所需的服務。QoS 是一種頻寬的管理確保有足夠的資源分配到支援這些對時間敏感的應用(time-sensitive applications)且防止典型資料訊務具有的突衝(bursty)的特性。

遠端接取伺服器一直以來負責用戶的管理、IP 的分配、以及費率的授權等工作。它在用戶與 Internet 之間擔任不可或缺的要角。隨著網路的蓬勃發展整個網路的架構也愈趨多樣與複雜。所以當今的遠端伺服器的功能與特性必須與不同狀況網路有通融性與未來性。它必須能適應本地的局情、與未來國際發展的趨勢，如此才能讓我們公司在經濟上與維運上得到較大的好處。除此之外服務等級的管理也是相當重要的一環，因為品質是競爭力的重要因素，有好的客戶服務品質才能留住用戶及擴大更大的用戶群。