

財團法人台灣網路資訊中心委託研究計劃

期末報告書

計劃名稱：網路規劃、建置與管理教育訓練課程及網路教學教

材製作

執行期間：九十三年八月一日至九十三年十二月三十一日

執行單位：國立中山大學資訊工程學系

計畫主持人：楊竹星教授 csyang@cse.nsysu.edu.tw

連絡人：陳姿宇 tychen@cse.nsysu.edu.tw

電話：(07) 5254333

傳真：(07) 5254301

地址：804 高雄市鼓山區蓮海路 70 號 國立中山大學資訊工程學系

目錄

一、計畫緣由.....	2
二、計畫規劃.....	4
2.1.1 協辦單位負責工作.....	4
2.1.2 課程規劃.....	4
2.1.3 招生事宜.....	5
三、計畫執行.....	6
3.1.1 「網路架構規劃研討會」教育訓練課程《一》.....	6
3.1.2 教育訓練議程.....	7
3.1.3 高雄場次意見反應.....	7
3.1.4 現場報到情況.....	7
3.2.1 「網路路由協定研討會」教育訓練課程《二》.....	8
3.2.2 教育訓練議程.....	9
3.2.3 台中場次意見反應.....	10
3.2.4 報到情況.....	10
3.3.1 網路安全研討會」教育訓練課程《三》.....	11

3.3.2 教育訓練議程.....	12
3.3.3 台北場次意見反應.....	12
3.3.4 現場報到情況.....	13
3.3.5 網路教育訓練平台.....	13
3.3.6 資訊整合.....	14
3.4 訓練成效.....	14
四、結論.....	16

一、計畫緣由

網際網路與全球資訊網的快速發展，帶動了各行各業都將其業務結合網路，提供 Web-based 的應用於網路上。由於網路跨越時空的藩籬，各單位提供的網路應用面對的是可能來自全世界各地的用戶，如何規劃、建置與管理健全的網路，以提供全年無休的服務是個嚴格的挑戰。

由於網路技術的進步使得網路架構越來越複雜。在早期，網路規劃只要將路由器等網路設備建置好，IP 位址分配設定好，確定實體連線可以通，再啟動簡單的路由協定即可。

但以目前的網路架構規模和應用而言，之前那種簡單的做法已經不敷使用。我們除了要讓網路可以連通之外，還有各式各樣的因素要考慮，包含病毒、Access Control List、甚至於 QoS 等規劃，都一定要在網路規劃時一併考慮進來，但這些應用最重要的基礎都是 Routing Protocol。

在學術網路方面，目前的架構各式各樣的網路應用大量興起，也帶來網路管理維運的新挑戰。在台灣的學術界，最近幾年不斷的建設，目前主要的骨幹是新世紀骨幹網路、以及剛建置完成的 TWAREN，這些網路基礎建設的完成，促使台灣的網路建設向前邁進一大步。這些建設除了提供高頻寬外，也建置了多個網路架構及可能提供多樣化的服務，如何管理這些網路以提供優質的服務對於網管人員而言是個大挑戰。

要管理這些網路架構，網管人員必需具有足夠的路由協定(Routing Protocol)、網路管理及網路安全防護等知識。但目前，有能力處理這種大型網路架構的人才依舊不足，因此擬舉辦研討會，針對 ISP、區網、縣市網路中心管理人員及各大專院校教師與學生，進行高階路由協定與網路安全的課程訓練和經驗分享。

這次的教育訓練研討會內容，我們著重在三個主要議題上：

- 網路架構規劃
- 網路路由協定
- 網路管理

在網路規劃架構方面，以 Multilayer Network 架構與設計校園網路架構為主，如此網路架構才能容易管理並達到擴充性。

在路由協定方面以進階而且能適應大型網路架構的路由協定為主，因此我們安排了 RIPv2、EIGRP、OSPF、IS-IS、BGP 等路由協定。

OSPF 是目前各區網內部都會用到的路由協定，它是一種 Link-State 的路由協定，可以將一個大型網路分割成好幾個較小範圍的區域，是一個具有擴充性的進階路由協定。

IS-IS 則是目前新世紀骨幹各區網之間執行的路由協定，它也是一種 Link-State 的路由協定，適合於大型的網路架構，廣為 ISP 所使用，不過目前台灣地區對 IS-IS 路由熟悉的人材並不多。

BGP 則是屬於 EGP 的路由協定，BGP 協定在 ISP 和 ISP 之間的介接格外的重要也特別複雜。它可以避免兩個 ISP 之間的路徑互相干擾，也可以避免某個 ISP 的骨幹被其他的 ISP 不當的被當作通道來利用。要能夠駕輕就熟管理 BGP 協定更需要豐富的經驗才有辦法處理，這方面的高階人材也是少之又少。

另外，我們將介紹網路安全的相關基礎概念，Snmp、Netflow、Logging 分析等實用性極高的議題。學習網路中有關安全事件發生時的處理方式、及瞭解一些網路安全的問題與目前的解決方案等網路安全議題。

為了培養國內更多高階的網路管理人材，以應付日益複雜的大型網路所需，本計畫擬聘請具有實務經驗的講師，介紹相關的內容。同時為了培養更多的高階網路管理人員，以提昇國內網路界管理能力，本計畫擬建置網路教育訓練平台，將研討會教育訓練的教材、課程上課內容的影音檔、及補充材料都放在平台上提供新的學員學習。同時為了提升學習成效，我們將建置學習評量系統及對各單元內容建立不同類型的問題，最後建置一個題庫，系統能夠在不同階段提供測驗，加速與輔助學習成效。

由於研討會的課程內容相當豐富，對於未能與會人員我們提供一資訊整合網頁。目前整合本次 TWNIC 課程資訊及國立中山大學資工系專題演講資訊，擬在未來擴充其他學校專題演講資訊及相關領域的資訊網頁。使用者利用這個頁面可獲取各單位組織的相關資訊內容，如講義及影音檔等。這項功能將方便使用者更容易取得更豐富的資訊內容。

二、計畫規劃

由 TWNIC 委託國立中山大學資訊工程學系辦理「網路規劃、建置與管理教育訓練課程及網路教學教材製作」計畫，其計畫分北、中、南三區各舉辦一場教育訓練課程，為期三天。

2.1.1 協辦單位負責工作

1. 規劃課程：討論後，經 TWNIC 同意課程規劃著重在網路架構規劃、網路路由協定、網路管理三個主要議題上。
2. 邀請課程講師：為了培養更多網路管理人材以應付日益複雜的大型網路所需。聘請具有實務經驗且具有 CCIE 證照的講師，介紹相關的內容以及培養更多網路管理人員，以提昇國內網路界管理能力。
3. 安排課程使用場地：備函至逢甲大學及台灣科技大學租借場地，使研討課程得以圓滿結束。
4. 安排工作人員
5. 佈置授課場地、錄影環境及規劃開班時程
6. 提供課程講義及投影片
7. 印製基本、補充教材
8. 回應學員詢問報名狀況
9. 負責招生及報名確認作業
10. 協助學員報到作業
11. 協助問卷回收作業
12. 提供支出憑證等單據及開課有關資料核銷承辦經費
13. 提供線上演講訓練教材，供使用者線上學習及複習
14. 提供茶水

2.1.2 課程規劃

在此次計畫中課程規劃成北、中、南三個場次，由網路架構規劃、網路路由協定、網路管理三個議題為主。其包含資訊科技領域中許多非常重要的研究方向，如 MPLS and Broadband Internet、IP ROUTING DESIGN METHODOLOGY WORKSHOP、OSPF、IS-IS、BGP、網管原理及 OSI 標準 (FCAPS), SNMP, RMON, 網管流程(Process), 網管營運支援系統 (OSS)、網路管理與 SLA 服務契約技術、網路流量量測與分析等等。

2.1.3 招生事宜

由 TWNIC 負責製作網頁，提供網上報名資料、會議地點及其他相關資料，便於與會者參考，其報名網址為<http://map.twnic.net.tw/ip93/>。

1. 招生對象：ISP、固網業者、學術網路區網之網路管理人員為主。
2. 上課費用：全額免費（不提供午餐）。
3. 上課人數：每一場次最多 120 人，視場地大小調整上課人數。

三、計劃執行

3.1.1 「網路架構規劃研討會」教育訓練課程《一》

目的：在網路規劃架構方面，以 Multilayer Network 架構與設計校園網路架構為主，如此網路架構才能容易管理並達到擴充性。

主辦單位：台灣網路資訊中心 (TWNIC)

協辦單位：國立中山大學資訊工程學系

時間：九十三年九月二十九日至九十三年十月一日 9：00~16:30

地點：國立中山大學計算機與網路中心地下一樓視訊研討室

(高雄市鼓山區蓮海路 70 號)

對象：ISP、固網業者、學術網路區網之網路管理人員為主。

參加方式：為方便遠道之學員參加本研討會，提供下列兩種方式與會

1. 現場上課：請上網報名<http://map.twnic.net.tw/ip93/>
2. 網路轉播：請參閱相關說明並請上網報名

網路轉播相關說明：

1. 本課程網路轉播的 URL 為 <mms://mms.nsysu.edu.tw/TWNIC2004>。
2. 硬體需求：音效卡、麥克風、耳機(必備)，網路攝影機(非必需)。
3. 軟體需求：Microsoft Internet Explorer 6.0 以上 (使網大平台得以執行順暢)，
Microsoft Windows Media 7 以上 (用於影音串流傳輸)。

3.1.2 教育訓練議程

時間	主題	內容概要
8:30~9:00	報到	
09:00~12:00 (9/29)	網路架構規劃	無線區域網路 (主講人：羅孟彥博士)
13:30~16:30 (9/29)	網路架構規劃	Peering 政策 (主講人：康崇原副處長)
09:00~12:00 (9/30)	網路架構規劃	MPLS and Broadband Internet (主講人：許蒼嶺教授)
13:30~16:30 (9/30)	網路架構規劃	Metro Ethernet Services (主講人：思科資深顧問劉衛國)
09:00~16:30 (10/01)	網路架構規劃	IP ROUTING DESIGN METHODOLOGY WORKSHOP (主講人：思科錢小山)

3.1.3 高雄場次意見反應

1. 環境：學員反應空調不均，忽冷忽熱。
2. 設備：麥克風有雜音；無提供無線上網設施，便於處理公務。
3. 講師：講得太快、希望能講得更詳盡；講太久，需休息。
4. 教材：內容豐富；希望把北、中、南教材，放在網站上 download。
5. 其他：增加實際案例模擬演練、；希望同一課程北、中、南三區皆能舉辦；代訂便當。

3.1.4 現場報到情況

與會參與者來自不同的單位，使的此次的研討會成功的達到業界與學界相互交流最新研究心得、成果的目的。在研討會的進行中，我們排除萬難，將所有研討會的過程以數位錄影的方式記錄下來，並且在課程進行中，於網際網路上，現場同步播放研討會進行狀況。無法到達現場的與會者，可以藉著網路參與這場

盛事，並且聽取每一場每一位講師所報告的內容。最後，在經過三天的議程之後，網路架構規劃研討會終於完滿結束。與會參與者包含下列單位：

通訊業者-中華電信、奇美通訊、宏遠電訊、智匯科技、劍橋電信、華智通信、台灣固網、和宇寬頻、和信超媒體新世紀資通（股）有限公司、易通達科技、數位聯合科技、台灣索尼通訊網路股份有限公司、亞太電信集團、遠傳電信、神坊資訊

學術界-中山大學、義守大學、高雄應用科技大學、高雄縣大樹鄉水寮國小、成功大學、台北縣二橋國小、崑山高級中學、高雄縣教育網路中心、海軍技術學校、大仁技術學院、高雄醫學大學、屏東科技大學、空軍航空技術學院、國立高雄餐旅學院、中華醫事學院、枋寮高中、NCHC、

電子業-日月光、建錫實業、TTN、仲琦科技

其他-三芳化工、真光量販家電、群健有線電視、世新有線電視、海生館、國巨、華榮電線電纜、聯禾有線、長興化工

報名人數 112

報到人數 84

報到率 75%

3.2.1 「網路路由協定研討會」教育訓練課程《二》

目的：在路由協定方面以進階而且能適應大型網路架構的路由協定為主，因此我們安排了 RIPv2、EIGRP、OSPF、IS-IS、BGP 等路由協定。

主辦單位：台灣網路資訊中心（TWNIC）

協辦單位：國立中山大學資訊工程學系

時間：九十三年十月六日至九十三年十月八日 9:00 ~ 16:30

地點：私立逢甲大學人言大樓第六國際會議廳

（台中市西屯區文華路 100 號）

對象：ISP、固網業者、學術網路區網之網路管理人員為主。

參加方式：為方便遠道之學員參加本研討會，提供下列兩種與會方式 **(請擇一型式參加)**

1. 現場上課：請至報名系統報名<http://map.twnic.net.tw/ip93/>
2. 網路轉播：請參閱下方相關說明並請至報名系統報名

網路轉播相關說明：

1. 本課程網路轉播的 URL 為 mms://mms.nsysu.edu.tw/TWNIC2004。
2. 硬體需求：音效卡、麥克風、耳機(必備)，網路攝影機(非必需)。
3. 軟體需求：Microsoft Internet Explorer 6.0 以上 (使系統平台得以執行順暢)，
Microsoft Windows Media 7 以上 (用於影音串流傳輸)。

3.2.2 教育訓練議程

時間	主題	內容概要
8:30~9:00	報到	
09:00~12:00 (10/6)	網路路由協定	Interior Routing Protocol a. OSPF (主講人：思科紀文智)
13:30~16:30 (10/6)	網路路由協定	Interior Routing Prrotocol b. IS-IS (主講人：思科陳大為)

09:00~16:30 (10/7)	網路路由協定	Exterior Routing Protocol a. BG (一) (主講人：思科錢小山)
09:00~16:30 (10/8)	網路路由協定	Exterior Routing Protocol b. BG (二) (主講人：思科錢小山)

3.2.3 台中場次意見反應

1. 環境：良好，便於學習。
2. 設備：座位未能提供電源插座。
3. 講師：良好。
4. 教材：內容充實。
5. 其他：希望錄影實況開放下載；增加報名人數；課程安排能夠分散一週一～二次；實際應用的內容介紹，應與理論並重；PDF檔，建議網路直撥時就放在網路上。

3.2.4 報到情況

本場研討會參與者來自各領域，其列表如下：

通訊業者-台灣固網、中華電信、網達國際、東信電訊、眾至資訊、神坊資訊、宏遠電訊、和宇寬頻、蓮茂資訊、易通達網路系統、速博、劍橋電信、Sony network taiwan、台灣索尼通訊網路股份有限公司、台灣寬頻、年代網際、全方位資訊、麟瑞科技

學術界-逢甲大學、中正大學、高雄應用科技大學

電子業-奇美電子、九太科技、逸盈科技、新世紀資通、德林資訊電子、利翔航太電子、智邦科技、仲琦科技、大二電腦公司

其他-永大數位動力、世新有線電視、群健有線電視、中信期貨、聯禾有線、白馬玩具工業、台因精密工業、巨豐協業、利富工業、鴻海精密工業、泊洋國際、資誠企業管理顧問、台灣百和、台糖公司

報名人數 127
報到人數 83
報到率 65.35%

3.3.1 網路安全研討會「教育訓練課程《三》

目的：將介紹網路安全的相關基礎概念，Snmp、Netflow、Logging 分析等實用性極高的議題。學習網路中有關安全事件發生時的處理方式、及瞭解一些網路安全的問題與目前的解決方案等網路安全議題。

主辦單位：台灣網路資訊中心 (TWNIC)

協辦單位：國立中山大學資訊工程學系

時間：九十三年十一月十七日至九十三年十一月十九日 9:00 ~ 16:30

地點：國立台灣科技大學國際大樓 201 會議室

(台北市基隆路四段四十三號)

對象：ISP、固網業者、學術網路區網之網路管理人員為主。

參加方式：為方便遠道之學員參加本研討會，提供下列兩種與會方式 **(請擇一型式參加)**

1. 現場上課：請至報名系統報名 <http://map.twnic.net.tw/ip93/>
2. 網路轉播：請參閱下方相關說明並請至報名系統報名

網路轉播相關說明：

1. 本課程網路轉播的 URL 為 <mms://mms.nsysu.edu.tw/TWNIC2004>。
2. 硬體需求：音效卡、麥克風、耳機(必備)，網路攝影機(非必需)。

3. 軟體需求：Microsoft Internet Explorer 6.0 以上（使系統平台得以執行順暢），
Microsoft Windows Media 7 以上（用於影音串流傳輸）。

3.3.2 教育訓練議程

時間	主題	內容概要
8:30~9:00	報到	
09:00~16:30 (11/17)	網路安全	網管原理及 OSI 標準 (FCAPS), SNMP, RMON, 網管流程(Process), 網管營運支援系統 (OSS) (主講人：IBM 資訊工程師陳秀蘭)
09:00~16:30 (11/18)	網路安全	網路管理流程規劃與建置——以 NOC/SOC 為例 (主講人：宏碁尹德行)
09:00~12:00 (11/19)	網路安全	網路管理與 SLA 服務契約技術 (主講人：周立德教授)
13:30~16:30 (11/19)	網路安全	網路流量量測與分析 (主講人：楊竹星教授)

3.3.3 台北場次意見反應

1. 環境：空調不均，有些地方冷，有些地方熱。
2. 設備：良好。

3. 講師：師資陣容堅強。
4. 教材：加強產品技術的課程。
5. 其他：建議將連續三天課程打散，以免無法吸收；建議將課程再細分為初級、進階。

3.3.4 現場報到情況

本場研討會參與者來自各領域，其列表如下：

通訊業者-中華電信、和宇寬頻、劍橋電信、突破通訊、東捷資訊、全球視迅系統、數位通國際網路、關貿網路、聯宇寬頻、台灣吉悌電信、亞太行動寬頻、先啟資訊、貝爾資訊、博聯資訊、台灣大哥大網路管理處、東宜資訊、荃揚資訊、是方電信

學術界-高雄應用科技大學、龍華科技大學、屏東縣教育網路中心、長庚大學、淡江大學、台灣科技大學

電子業-奇美電子、九太科技、逸盈科技、新世紀資通、百佳泰電腦、艾康科技股份有限公司、德林資訊電子、廣通科技、威盛電子、優系科技、光菱電子、仲威科技、中時網路科技、鎔葳科技

其他- 中信期貨、聯禾有線、正崙精密工業、三之三國際文教、建華銀行、金華信銀證券、鼎鼎企業管理顧問、玉山銀行、保修通科技、建群有線、台灣源訊、互聯通股份、誠品股份、和進工程顧問、中央健保局、智偉製造、嘉利實業、中時超媒體、中央氣象局、力聲光電、中國石油、億聯、惠俊有限公司、104 人力銀行、三合興藥業

報名人數 127

報到人數 83

報到率 65.35%

3.3.5 網路教育訓練平台

整個研討會訓練過程，將聘請三位研究生擔任助教協助製作教學影音檔。當研討會結束後，將教學內容及影音檔同時放置於教學平台的網站上，提供給有興趣的網管人員學習。

課程大綱：<http://map.twnic.net.tw/ip93/course.html>

網路直撥：<mms://mms.nsysu.edu.tw/TWNIC2004>

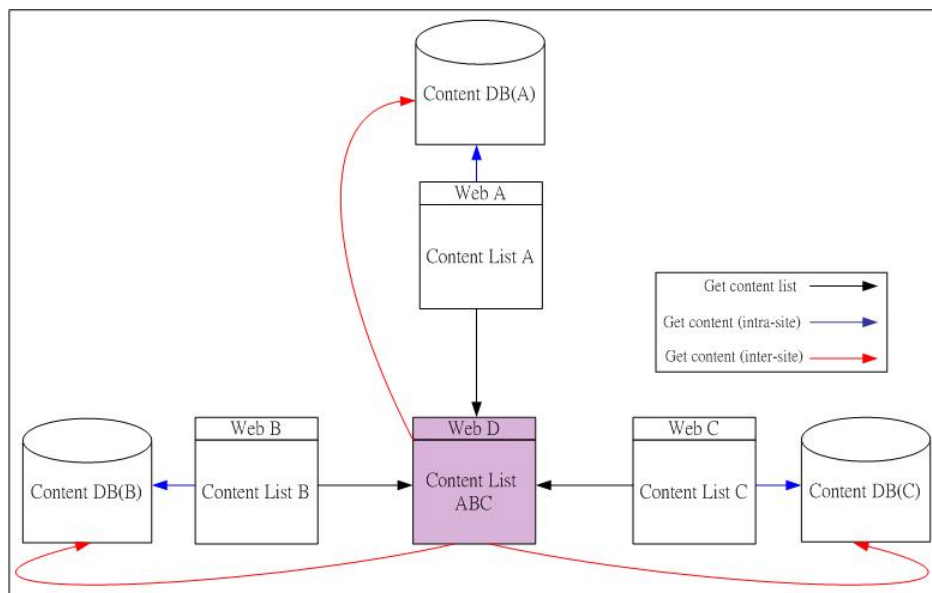
(上課期間網路直播)

講義下載：<http://140.117.169.15/twnic>

網路學習：<http://140.117.169.15/twnic>

3.3.6 資訊整合

由於 TWNIC 產生許多豐富的網路相關教材及資訊，我們將這些內容資訊藉由資訊擷取的技术整合多個不同組織的網頁內容，並合併成一個網頁，使用者只需到一特定網頁，即可獲取各地網頁的資訊。舉例而言，在各組織的網站提供不同的多媒體資訊(演講報告影片及講義等)，且分散在各區域，這些網站除了提供多媒體內容外(content)，並提供一個頁面(web page)列表出其資訊內容，讓使用者可以去獲取所需內容。我們將這些不同網頁的列表連結(list hyperlink)整合(下圖)，並組合成一個內容資訊中心的頁面。此後，使用者只需到一個網站即可獲取多個網站的內容連結，不需到不同的地方取得不同的資訊。目前這個整合資訊頁面整合了 TWNIC 的演講資訊內容及國立中山大學資訊工程學系的專題演講資訊內容，未來將整合其他單位組織相關的資訊內容至此頁面，讓使用者可以方便獲得更多相關的資訊內容。此頁面所在連結為：<http://140.117.169.15/twnic>



整合各網站資訊內容連結

3.4 訓練成效

本計劃針對 ISP、固網業者、學術網路區網之網路管理人才能力培育的議題，

故研討會課程設計、市場需求及學習應用等方面之績效與未來發展方向，藉由授課及意見交流，達到以下具體效果：

- (1) 由舉辦不同主題的教育訓練課程，培養資訊人員應具備之專業能力。
- (2) 加強與產業界的互動交流，不斷提昇國內資訊技術的水平，並可達到資源共享的目的。
- (3) 建立完整的教學學習平台，以提供講師、學生、業界意見交流及經驗分享的機會。

四、結論

TWNIC 2004 年「IP 網路規劃、建置與管理教育訓練」教育訓練課程，吸引了三百餘名來自各個領域的專家學者報名，這之中包含學術界、通訊業者、電子產業、及其他相關領域的人員，對於國內網路人才有相當大的幫助。在研討會進行的同時，並透過錄影及錄音等同步紀錄，且同步播放至網路上及時學習，並存放於學習平台上，除可讓無法出席上課的學員，自行找時間上網學習，亦可讓有心複習內容的學員再次觀看，增加對網路的管理及問題解決的能力。而在北、中、南所舉辦教育訓練課程產生許多的豐富的課程教材及課程資訊，我們除將這些資料放置在學習平台外，並提供一個整合的資訊入口(portal)頁面，讓使用者到這個頁面即可獲得多個組織所提供的相關資訊內容，目前整合此次 TWNIC 的教材資訊及國立中山大學資訊工程學系的專題演講資訊內容，未來將整合更多組織相關的資訊內容至此，讓使用者可以方便取得各單位的相關資訊內容。