

---

# 前言

本書討論的主題為下一代網際網路協定。我們已經熟悉 IPv4 的長處及缺點，也知道如何進行 IPv4 的設計、規劃及疑難排解，有必要再學習一種新的協定，而且是從零開始嗎？不見得。IPv6 的設計者們有超過 15 年的 IPv4 經驗，且自 1990 年代初期即展開新協定的發展。他們將 IPv4 的長處保留，並把位址空間從 32 個位元擴充到 128 個位元，還增加了一些 IPv4 沒有的新功能。另外他們還發展了轉移機制，使得 IPv4 及 IPv6 可以和平地共存，以確保協定間平順的轉移。事實上，這是在新協定版本發展初期即定下的主要需求之一。

所以無須將 IPv4 知識丟棄，在 IPv6 中有許多方面是你已經熟悉的。當你開始學習 IPv6，會發現一些讓工作變得容易許多的新特性及新功能。IPv6 有許多 IPv4 沒有的特性，可滿足未來的網路需求。有一天我們所使用的個人數位助理（PDA）及手機（mobile phone）都會擁有 IP 位址。先不談 IPv4 能否滿足 IP 位址空間的需求，單只是想到必須一一設定那些設備就已經夠麻煩了！

IPv6 有許多很棒的特性，其中之一便是自動設定組態的能力。我們是不是經常費力地指定 IP 位址？DHCP 的出現帶來了一些便利，但我們必須維護及檢修 DHCP 伺服器。如果未來冰箱、PDA 及電視都具備 IPv6 位址，我們是不是得準備一部 DHCP 伺服器在家中呢？如果有了自動設定組態的功能就不用了。支援 IPv6 的主機在連上網路時，會自動設定一個有效的 IPv6 位址。網路使用者的好朋友 - 網際網路控制訊息協定（Internet

Control Message Protocol，簡稱 ICMP） - 在 IPv6 中變得更強大了。IPv6 的許多新特性如自動設定組態、最佳化路由及多點傳播群組管理、芳鄰找尋、路徑 MTU 找尋，以及行動式 IPv6，都是以 ICMPv6 為基礎。

## 致讀者

本書涵蓋了廣泛的 IPv6 相關資訊，對想要瞭解或實作此協定的人，這是非常好的資源。本書專為系統及網路管理者、工程師、網路規劃師及 IT 經理所寫。如果你準備為企業規劃 IPv6 策略，將會對第一章、第四章、第九章及第十章最感興趣。如果你是系統或網路管理員，請參考所有章節。本書提供了 IPv6 實作及與 IPv4 整合的知識基礎。如果你負責管理公司內部的網路基礎架構，將會對涵蓋第二層相關問題及路由的第七章及第八章，還有針對互通性問題的第十章特別感到興趣。

## 關於本書

本書詳細解說了 IPv6 所有的新特性及功能。它將會告訴你如何規劃、設計及整合 IPv6 到現有的 IPv4 基礎架構中。書中還包括設定主機及路由器以支援 IPv6 的方法，以及何處取得 IPv6 應用程式的資訊。

現在你已大略知道本書的內容，我應該說明本書不包含的部份。本書並非為開發人員所寫，但不代表開發人員不該閱讀本書。本書將可協助開發人員瞭解導入 IPv6 時可能造成的影響，以及開發 IPv6 應用程式的重要性。

本書假定你對網路相關問題已有足夠的瞭解，並且熟悉 IPv4。有關 IPv4 的基本觀念及細節已超出本書的範圍，我們只在必要時略微提到。若讀者想學習更多有關 IPv4 的知識，市面上有非常多的好書，你可以在附錄中找到這些書的列表。

## 本書的編排

IPv4 的讀者可以很容易地藉由閱讀第二章至第六章，學習到 IPv6 的新特性。這幾章中涵蓋最重要的內容，像是 IPv6 定址方式、新的 IPv6 標頭、ICMPv6、安全性及服務品質（QoS）等。第七章到第十章包含網路方面、不同連結層服務的支援、行動式 IPv6、路由，以及讓 IPv6 能與 IPv4 互通的轉換機制等主題。第十一章為快速上手指南，以及在實驗室中測試過的 IPv6 堆疊範例實作，並簡單介紹如何在不同的作業系統上設定 IPv6。以下為本書各章的摘要：

- 第一章《IPv6 與 IPv4 的比較》簡述了 IPv6 的歷史、新功能的概觀，以及介紹目前已經在使用 IPv6 的測試及商用網路。
- 第二章《IPv6 協定的結構》介紹了 IPv6 標頭的格式，並逐一討論每個欄位的內容，且輔以追蹤檔實例的說明。另外還特別介紹了延伸標頭的作用、類型以及使用方式。
- 第三章《IPv6 的定址方式》說明了新位址的格式、表示法、位址型態、國際性的註冊服務，以及首碼配置等位址相關資訊。
- 第四章《ICMPv6》以實際的追蹤檔範例來說明新的 ICMPv6 訊息格式、ICMPv6 錯誤和資訊性訊息，以及 ICMPv6 標頭。本章亦討論以 ICMPv6 為基礎的延伸功能，像是：芳鄰找尋、自動組態設定、路徑最大傳輸單位找尋，以及多點傳播群組管理。你將可以瞭解 ICMPv6 如何讓網路管理變得更加容易。
- 第五章《IPv6 的安全性》從網路安全的基礎觀念、需求及目前解決方案的介紹開始，逐步解說 IPSEC 架構、IPv6 中認證和加密的安全性元件及其使用方法、如何與其他如 NAT 路由器及自動組態設定等元件整合。本章作者為 Hannes Lubich。
- 第六章《IPv6 的服務品質》討論了 QoS 的基本需求及類型，並解釋 IPv6 中的 QoS 元件及實作方法。另外還針對不同的 QoS 架構進行詳細說明，並提出 QoS 領域中尚待解決的「資源保留」問題。本章作者為 Hannes Lubich。
- 第七章《網路相關議題》討論了 IPv6 於第二層的支援（Ethernet、Token Ring、ATM、Frame Relay，等等），並解釋多點傳播的支援、多點傳播路由及行動式 IPv6。本章還包括了幾個網路設計範例，用以展現 IPv6 如何能在現有的網路中逐步成長，而不影響既有的 IPv4 服務。
- 第八章《路由協定》討論了 IPv6 先進的路由特性，其中涵蓋許多常見的路由協定如 RIPng、IPv6 的 OSPFv3、BGP 的 IPv6 擴充、IS-IS 及 EIGRPv6 等。本章作者為 Stefan Marzohl。
- 第九章《上層協定》討論了 IP 以上各層的協定，首先介紹 TCP 及 UDP 的改變，然後是 DHCPv6、DNS 的 IPv6 延伸、IPv6 網路中的 SLIPv2、FTP、Telnet 及網頁伺服器。
- 第十章《互通性》討論了現有的幾個轉移機制，例如雙堆疊作業、建立通道及轉換技術，並展示如何應用及結合這些轉移機制，以確保 IPv4 及 IPv6 的和平共存及平順轉換。本章還提供了一份廠商列表，介紹市面上有哪些設備、堆疊及軟體可用。

- 第十一章《動手實作》介紹了如何在不同的作業系統上 - 如 Sun Solaris、Linux、Windows 2000、Windows XP 及 Cisco 路由器等 - 開始使用 IPv6。其中包含我在研究室的實作過程，並提供追蹤檔的實例。
- 附錄包含了 RFC 的程序及影響力的簡短介紹，並提供 IPv6 相關 RFC 的列表。附錄還按照本書的編排順序提供了索引、協定號碼、訊息類型以及位址配置的摘要。當你進行設定及疑難排解時，附錄將是快速取得資訊的最佳來源。

## 本書的慣例

本書採用了以下慣例：

*斜體字*用來標示命令、目錄路徑、檔案名稱及 URLs。

**粗體字**用來標示需要特別注意的專有名稱。

`定寬字`用來標示程式碼以及 IP 與 MAC 位址。

*定寬斜體字*用來標示可被取代的文字。

**定寬粗體字**用來標示應該由使用者應輸入的文字。



代表提示、建議或一般注意事項。

## 建議與問題

我們永遠樂意聽到讀者對出版品的意見，包括如何讓本書可以更好的建議、指正本書的錯誤、或是讀者建議本書往後改版時，應該再加進來的其他主題。以下是本公司的聯絡資料：

美商歐萊禮股份有限公司台灣分公司

電話：(02) 2709-9669      傳真：(02) 2703-8802

網頁：<http://www.oreilly.com.tw>

電子郵件：

sales@oreilly.com.tw           (業務部)  
edit@oreilly.com.tw           (編輯部)  
bookquestion@oreilly.com.tw (書籍內容的問題)

與本書有關的線上資訊（包括勘誤、範例程式、相關連結）：

原文書

<http://www.oreilly.com/catalog/ipv6ess>

中文書

<http://www.oreilly.com.tw/chinese/network/ipv6ess.html>

## 致謝

我要感謝所有對本書有貢獻的人。首先要感謝的是 Hannes Lubich，他在瑞士著名的一家私人銀行負責 IT 安全性及架構，並在瑞士聯邦科技學院教授 TCP/IP、Unix、IT 安全性及 IPv6 等課程長達十餘年，他是本書第五章及第六章的作者。也非常感謝 Stefan Marzohl，一位 Cisco 和 Novell 認證的講師，他是本書第八章的作者。我由衷的感激 Anja Spittler (Maggiacky Hsieh)，因為她花了非常多的時間在我們的研究室裡安裝 SuSE Linux，設定 BIND 及其他服務，還撰寫了第九章及第十一章的部份內容。另外我要感謝技術編輯們提供寶貴的意見、修正及說明，讓本書更加完美，當我在某個問題上打轉找不到答案時，適時地提供技術支援。本書的技術審閱為 Cisco 公司技術部門的產品經理 Patrick Grossetete，還有 Novell 公司的 TCP/IP 專家，也是全球連線支援小組的一員 Neil Cashell。我還要感謝 Native6Group 公司的 Brian McGehee，他投入 IPv6 已有二年以上並編撰了許多 IPv6 的課程。他為本書進行最後的技術修訂，還加入許多實用的資訊。感謝瑞士一家專業的系統整合公司 Asept AG 贊助此書，並且在本書的撰寫過程中資助我，他們知道在未來，熟悉 IPv6 將會是重要的需求。我要謝謝 Cisco 公司提供一部最新的路由器，並允許我取用他們的技術資源；SuSE 公司提供軟體並協助設定 IPv6；Microsoft 公司提供實作軟體及資訊；Network Associates 公司提供 Sniffer Pro 軟體讓我得以取得追蹤檔；Bob Fink 維護 6Bone 網站；Cricket Liu 答覆 DNS 相關問題；Peter Bieringer 維護了一個很棒的源網站，並且以幾近「光速」的反應回答我的問題。我也要感謝蘇黎世的 Cyberlink 公司的所有員工，他們代管我的網站並且正在努力使網站可以支援 IPv6。所以請讀者隨時回來看看我的網站，你很快會發現一個可經由 IPv6 存取的連結。我也要謝謝國際間各個 IPv6 工作小組的朋友，沒有他們的遠見、熱忱及堅持，如今我們不會有蓄勢待發的 IPv6。

當我在撰寫這本書的同時，2001 年 9 月 11 日發生了恐怖事件衝擊全球。我相信最後人類唯有明白我們是相互連成一體，才能根本上解決問題。只有透過這樣的體認，才可以建立對宇宙萬物的責任感及包容心。其實相連關係表現在很多不同的層次及事物上，例如 TCP/IP 協定連接了 Internet 實體層上的人類，敞開一條大道讓全世界的人類相互接觸、分享資訊以及觀點。IPv6 可以提供如此廣大的連結能力，並讓網路在全球各地進一步地擴展，深入那些在今天都連電話都還沒有的角落。

特別要感謝歐萊禮公司的 Jim Sumser，他以熱忱、耐心、信任及經驗從頭到尾指導本書的撰寫過程。謝謝 Jim 的從旁協助，並在困難時體諒我，使本書能夠順利完成。我也要感謝歐萊禮公司內其他對本書有貢獻的同仁，尤其是 Tim 讓本書的出版成真。

我要謝謝在我撰書過程中所有相關的人，他們幫助我從一個全新的事物開始出發，而現在它已成為我職業生涯中一個重要且獲益的部份。這些人包括 Protocol Analysis Group 的創辦人 Laura Chappell，我前一本 TCP/IP 相關書籍的共同作者 Stephanie Frank-Lewis，還有 Cisco 的 Michael Ganser。

謝謝女兒 Marina 的耐心與支持，我花了無數個夜晚及週末躲在電腦後面，卻讓她獨自料理三餐，我想她以後大概不會走上寫書的路。我也要謝謝我的朋友還有鄰居們，在我需要的時候總是伸出援手。