

第七章 IP 基礎與定址

第七章 IP 基礎與定址

- ◆ 7-1 IP 基礎
- ◆ 7-2 IP 封包的傳送模式
- ◆ 7-3 IP 位址表示法
- ◆ 7-4 IP 位址的等級
- ◆ 7-5 子網路 (Subnet)
- ◆ 7-6 無等級的 IP 位址
- ◆ 7-7 網路位址轉譯 (NAT)
- ◆ 實作練習：Windows 10/7 的 TCP/IP設定

前言

網路層負責在網路系統之間傳送訊息, 亦即將訊息從來源端傳送到目的端。網路層的主要功能如下：

- ◆ **定址 (Addressing)**：賦予網路裝置名稱或位址。
- ◆ **路由 (Routing)**：決定封包在網路之間的傳送路徑。

7-1 IP 基礎

- ◆ Internet Protocol (IP, 網際網路協定) 是整個 TCP/IP 協定組合的運作核心, 也是構成網際網路的基礎。
- ◆ IP 位於 DoD 模型的網路層
- ◆ IP 所提供的服務：
 - ◆ IP 封包的傳送
 - ◆ IP 封包的切割與重組

Application Layer
(應用層)

Presentation Layer
(表達層)

Session Layer
(會議層)

Transport Layer
(傳輸層)

Network Layer
(網路層)

Data Link Layer
(鏈結層)

Physical Layer
(實體層)

IP 基礎

- ◆ 7-1-1 傳送 IP 封包
- ◆ 7-1-2 切割與重組 IP 封包
- ◆ 7-1-3 IP 表頭的結構

*Networking
Essentials*

15th Edition

7-1-1 傳送 IP 封包

- ◆ IP 是負責網路之間訊息傳送的協定, 可將 IP 封包從來源裝置 傳送到目的裝置
- ◆ IP 定址
 - ◆ IP 規定網路上所有的裝置都必須有一個獨一無二的 IP 位址 (IP Address) 以資識別。
 - ◆ ICANN 負責分配 IP 位址, 實際執行由 IANA 負責分配
 - ◆ 在台灣 IP 位址是由 TWNIC 所負責管理

傳送 IP 封包

◆ IP 路由

- ◆ 網際網路可視為由許多個區域網路所連結成的大型網路。若要在網際網路中傳送 IP 封包,除了確保網路上每個裝置都有一個獨一無二的 IP 位址外,網路之間還必須有傳送的機制,才能將 IP 封包經過一個個的網路送達目的地,此種傳送機制稱為 IP 路由(IP Routing)。
- ◆ 路由器的功能是為 IP 封包選擇傳送的路徑, IP 封包必須靠沿途各路由器的通力合作,才能到達目的地

傳送 IP 封包

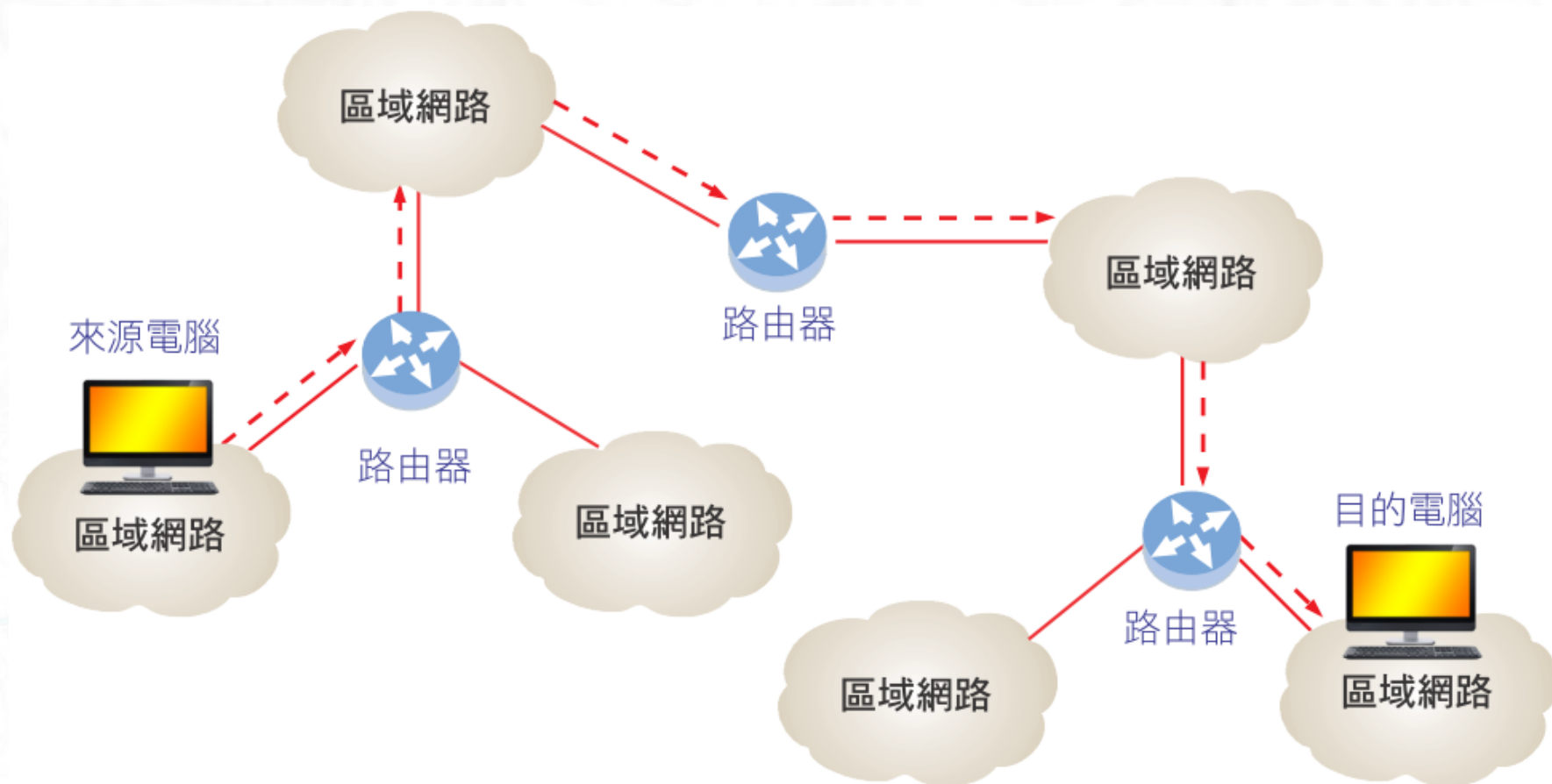


圖 7-1 在網路之間傳送 IP 封包的機制稱為 IP 路由

傳送 IP 封包

- ◆ 非連接式的傳送特性
 - ◆ IP 封包傳送時還有一項很重要的特性, 就是使用『非連接式』(Connectionless) 的傳送方式。
 - ◆ 傳送 IP 封包時, 來源與目的裝置雙方毋須事先建立連線, 即可將 IP 封包送達。將過程簡單化, 可提高傳輸的效率。
- ◆ 『連接式』的傳送方式, 來源與目的裝置雙方必須先建立連線, 才能進一步傳輸資料。
如：第11章TCP協定

7-1-2 切割與重組 IP 封包

- ◆ IP 必須將封包放到鏈結層傳送, 每一種鏈結層的技術都會有所謂的最大傳輸單位 MTU

表 7-1 常見鏈結層技術的最大傳輸單位

技術	最大傳輸單位
乙太網路	1500 Bytes
FDDI	4352 Bytes
X.25	1600 Bytes
ATM	9180 Bytes
802.11	2272 Bytes

- ◆ 封包太大將無法傳送，因此路由器可將 IP 封包切割與重組, 將過長的封包加以切割才能傳送

7-1-3 IP 表頭的結構

- ◆ IP 在傳送資料的基本單位是 IP 封包
- ◆ IP 封包主要是由兩部份所組成：
 - ◆ 表頭 (Header)
 - ◆ IP 承載資料 (Payload)



圖 7-2 IP 封包的結構

IP 表頭的結構

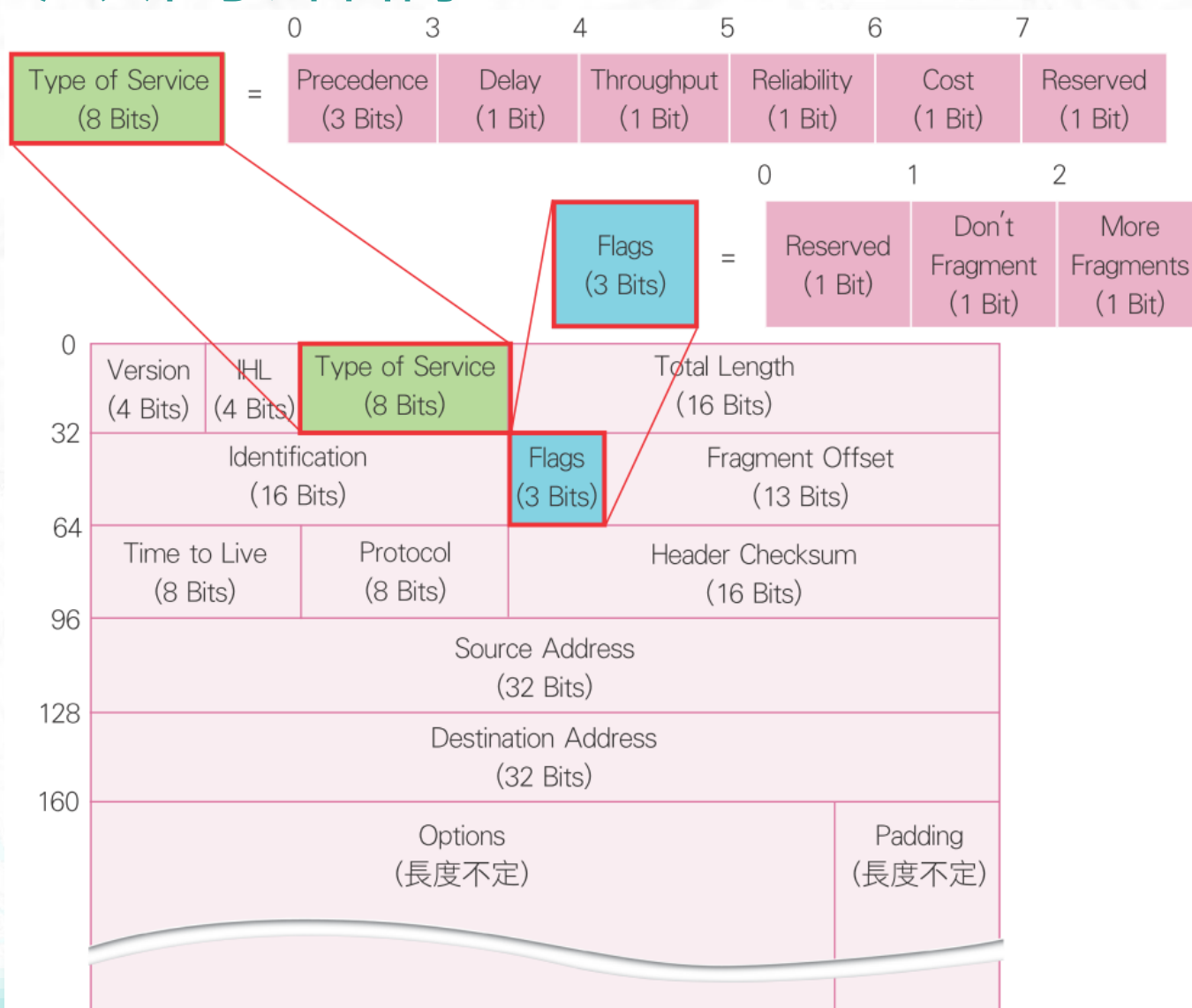


圖 7-3 IIP 表頭結構圖

IP 表頭的結構

- ◆ 目的位址 (Destination Address)
- ◆ 來源位址 (Source Address)
- ◆ 上層協定 (Protocol)

表 7-2 常見網路協定與編號

協定編號	協定名稱
1	ICMP
6	TCP
17	UDP

IP 表頭的結構

- ◆ IP 封包識別碼 (Identification)
IP 封包識別碼是由來源端決定, 並按照 IP 封包發出的順序遞增 1
- ◆ 切割與重組相關資訊
- ◆ 存活時間 (Time to Live, TTL)
IP 封包每經過一部路由器時, 路由器便會將 IP 表頭中的存活時間減 1, 若收到存活時間為 1 的 IP 封包時, 便直接丟棄

7-2 IP 封包的傳送模式

- ◆ 7-2-1 單點傳送 (Unicast)
- ◆ 7-2-2 廣播傳送 (Broadcast)
- ◆ 7-2-3 多點傳送 (Multicast)

*Networking
Essentials*

15th Edition

7-2-1 單點傳送 (Unicast)

- ◆ 一對一的傳送模式, 來源端所發出的 IP 封包, 其 IP 表頭中的目的位址代表單一目的裝置, 因此只有該裝置會處理此 IP 封包
- ◆ 網際網路上傳送的封包, 多數是單點傳送 IP 封包

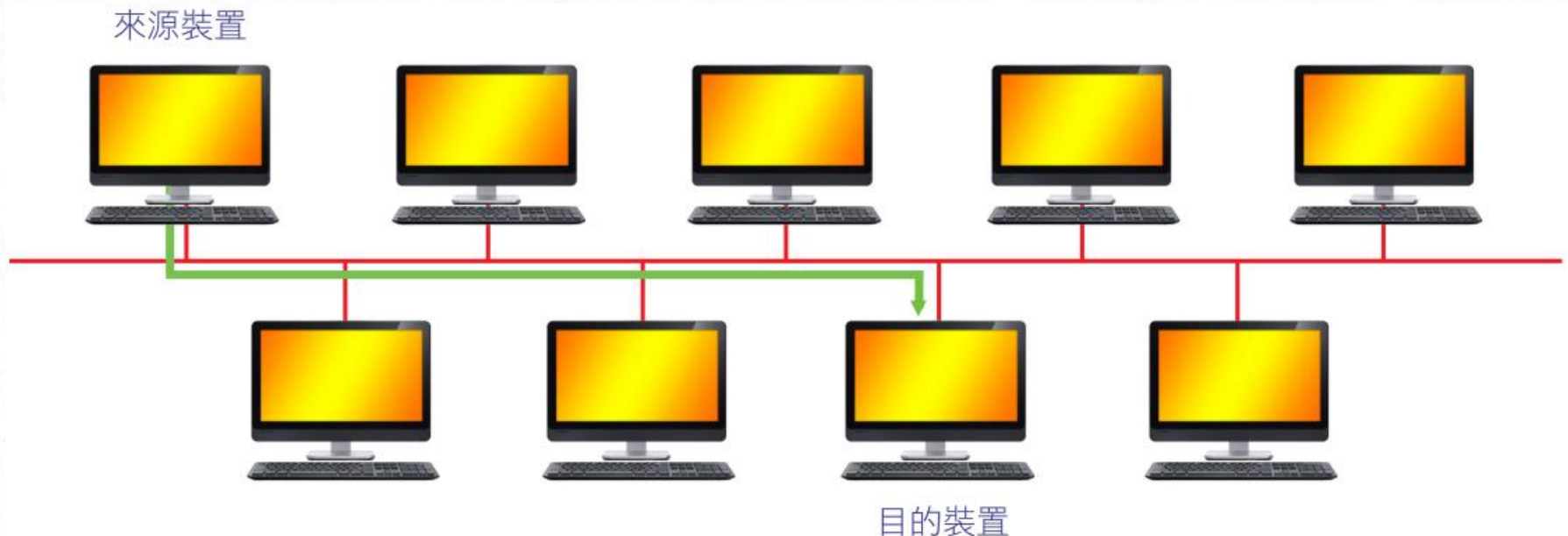


圖 7-4 單點傳送的 IP 封包只會由指定的裝置處理

7-2-2 廣播傳送 (Broadcast)

- ◆ 一對多的傳送模式。來源裝置所發出的 IP 封包, 其 IP 表頭中的目的位址代表某一網路, 因此該網路內的所有裝置都會收到

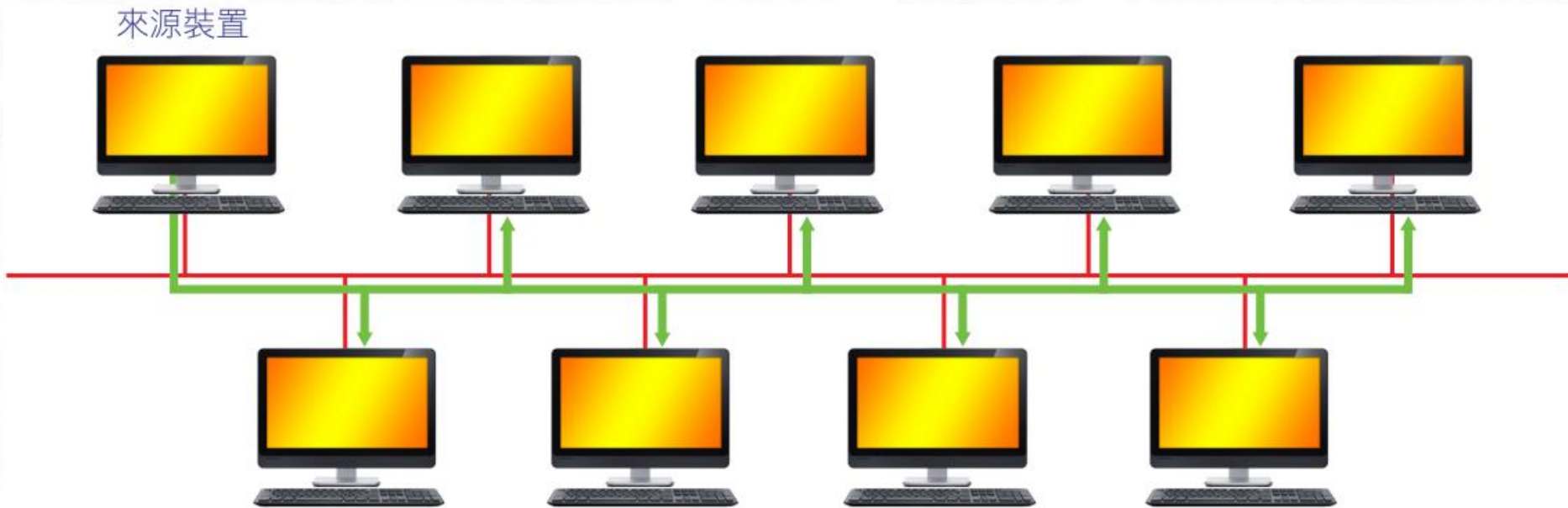


圖 7-5 廣播傳送的 IP 封包會由指定網路內的全部裝置所處理

7-2-3 多點傳送 (Multicast)

- ◆ 多點傳送也是屬於一對多的傳送方式
- ◆ 多點傳送的 IP 封包, 其 IP 表頭中的目的位址代表的是一群裝置

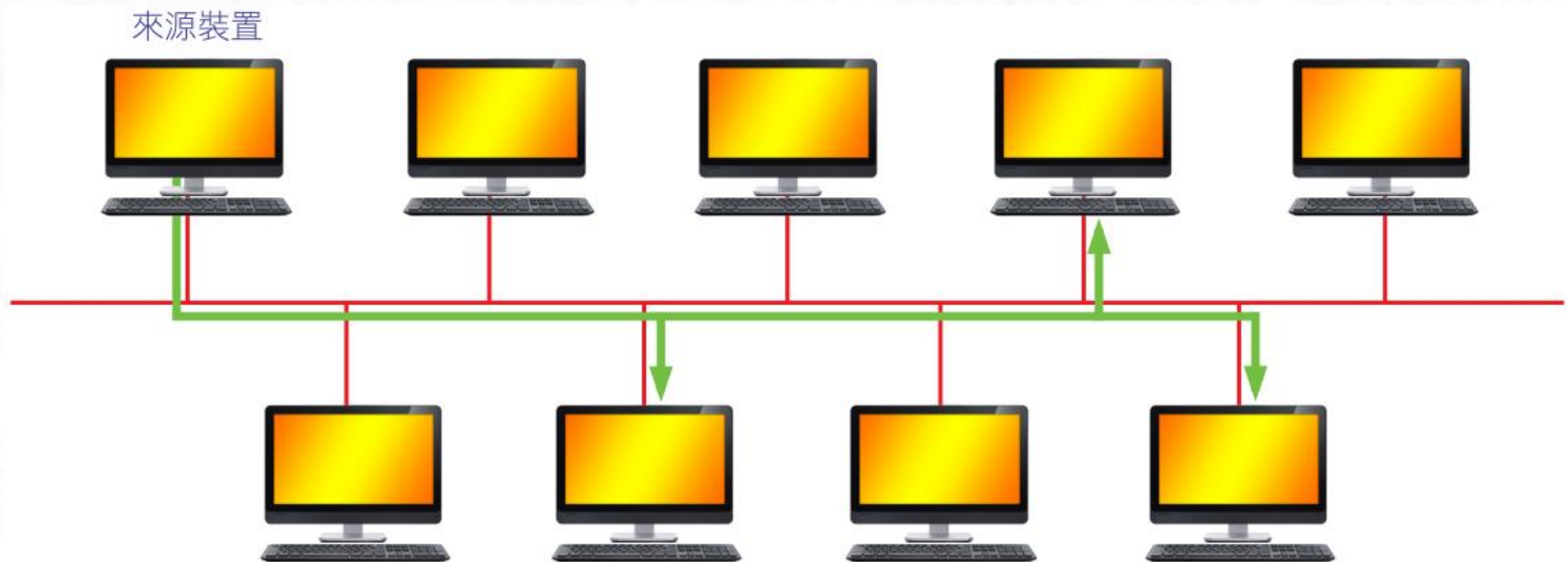
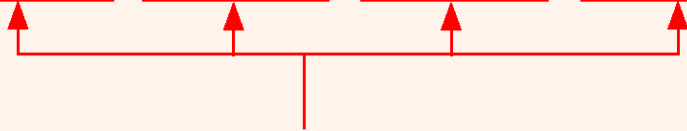


圖 7-6 多點傳送的 IP 封包會送至一群指定的裝置

7-3 IP 位址表示法

11001011 01001010 11001101 01101111



每一段是 8 Bits

1. 以 8 Bits 為單位, 將 32 Bits 的 IP 位址分成 4 段 :

11001011010010101100110101101111

總共有 32 個 0/1

2. 將各段的二進位數字轉換成十進位, 再以 . 隔開

203.74.205.111

※ IPv4 與 IPv6

- ◆ IPv4 的 IP 位址是由 32 Bits 組成, 理論上會有 $2^{32} = 4294967296$ (將近 43 億個) 種組合。
- ◆ IPv6 的 IP 位址是由 128 Bits 所組成, 2^{128} 可說是天文數字, 可提供非常充裕的 IP 位址空間。

7-4 IP 位址的等級

- ◆ 7-4-1 IP 位址的結構
- ◆ 7-4-2 常見的 3 種位址等級
- ◆ 7-4-3 特殊的 IP 位址

*Networking
Essentials*

15th Edition

7-4-1 IP 位址的結構

- ◆ IP 位址必須能記載裝置所屬之網路, 便於管理
- ◆ IP 位址是由網路位址與主機位址兩部份所組成：



圖 7-7 32 Bits 的 IP 位址是由網路位址與主機位址兩部份所組成

IP 位址的結構

- ◆ 網路位址 (Network ID)
網路位址位於 IP 位址的前段, 可用來識別所屬的網路。
- ◆ 主機位址 (Host ID)
主機位址位於 IP 位址的後段, 可用來識別網路上個別的裝置。
- ◆ IP 在設計時便依據網路位址的長度, 劃分出 IP 位址等級

7-4-2 常見的 3 種位址等級

◆ Class A :

- ◆ 總共只有 $2^7 = 128$ 個 Class A 網址
- ◆ 每個 Class A 網址可運用的主機位址為 $2^{24} = 16777216$ 個 (一千六百多萬)

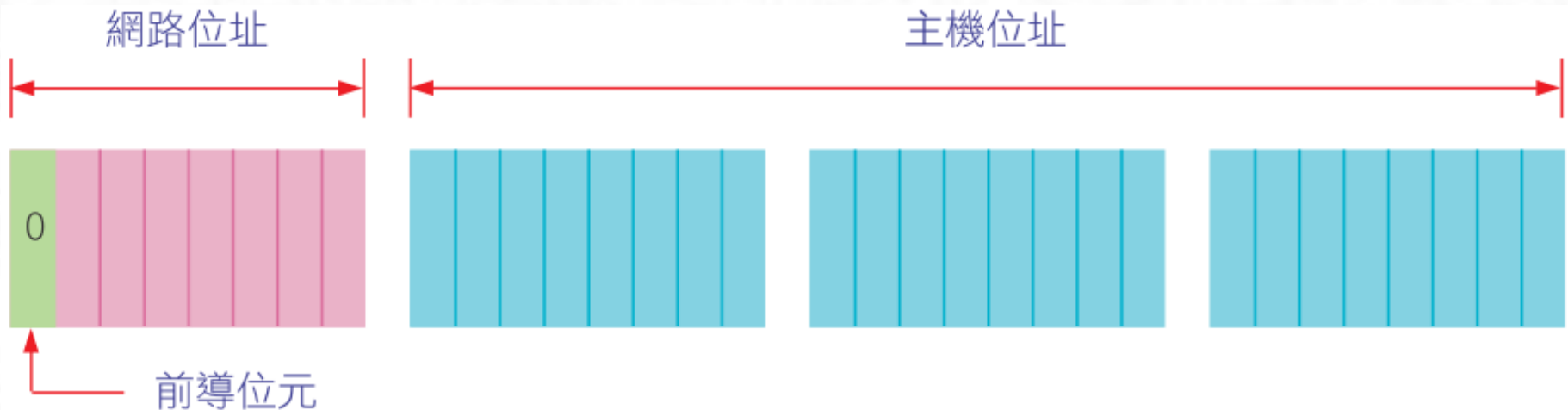


圖 7-8 Class A 的 IP 位址

常見的 3 種位址等級

- ◆ Class B：Class B 網路可資運用的主機位址有 $2^{16} = 65536$ 個

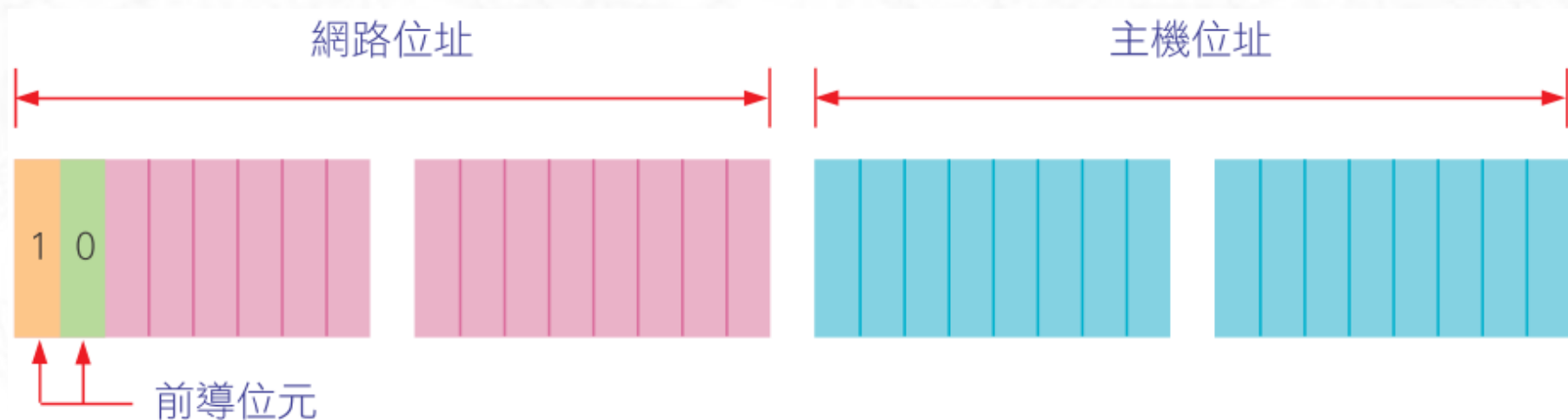


圖 7-9 Class B 的 IP 位址

常見的 3 種位址等級

- ◆ Class C：每個 Class C 網路可資運用的主機位址有 $2^8 = 256$ 個

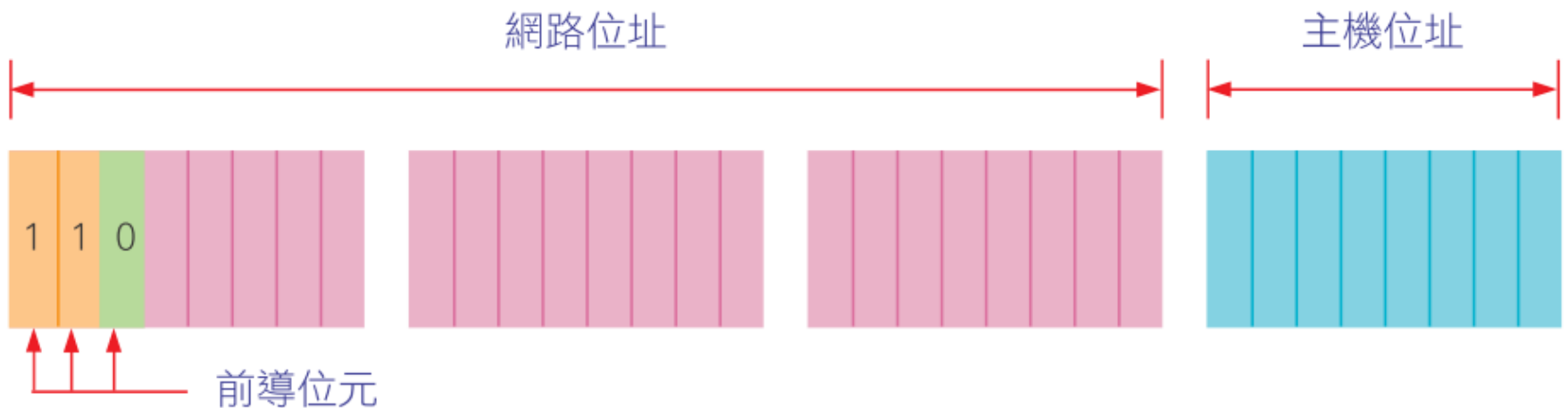


圖 7-10 Class C 的 IP 位址

常見的 3 種位址等級比較

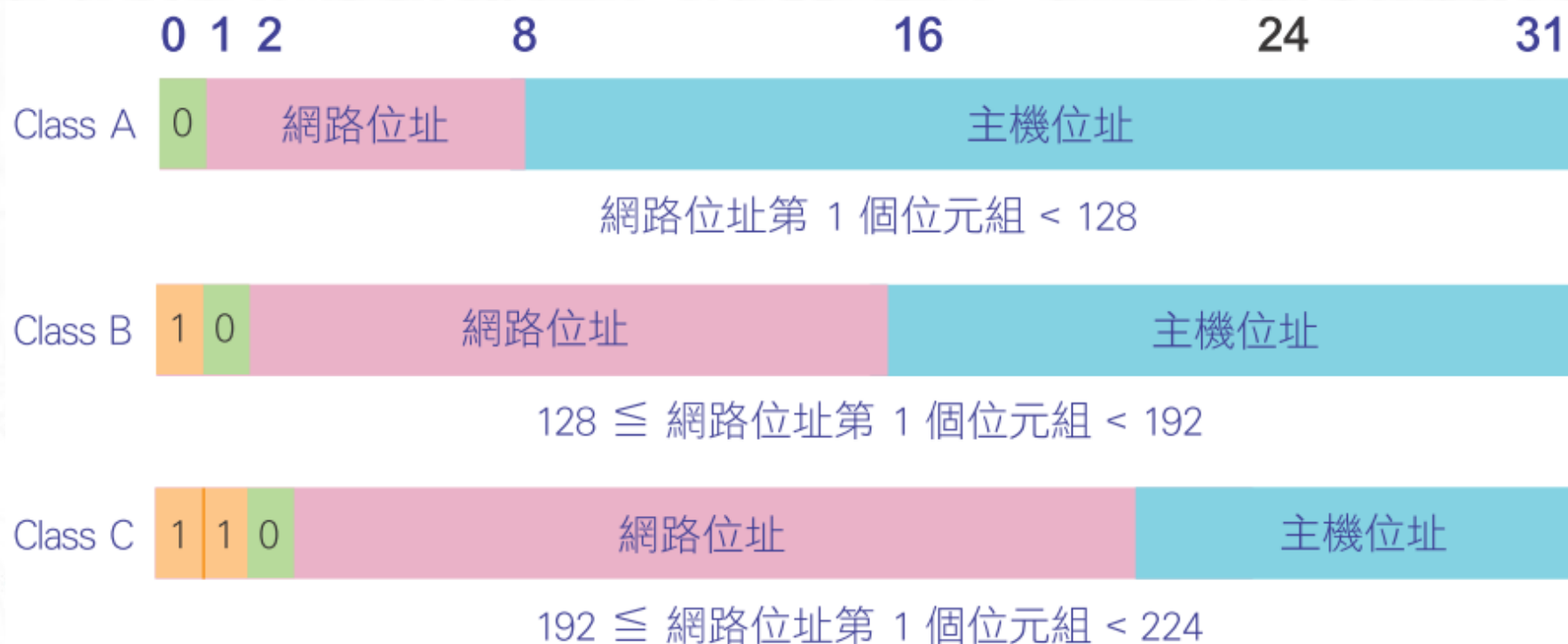


圖 7-11 Class A、B、C 的比較

常見的 3 種位址等級

- ◆ 從 IP 位址的前導位元, 便可判斷出所屬網路的等級, 進而得知網路位址與主機位址為何。
- ◆ 依據企業或單位的實際需求, 可分配 **Class A**、**B**、**C** 三種等級的網路位址, 讓 IP 位址的分配更有效率。

7-4-3 特殊的 IP 位址

- ◆ 主機位址全為 0：用來代表該 Class C 的網路
- ◆ 主機位址全為 1：代表網路中的全部裝置，也就是『廣播』
- ◆ 若網路位址與主機位址皆為 1：亦即 255.255.255.255，稱為『Limited』或『Local』廣播封包。只有同一網路位址上的裝置可收到此種廣播。
- ◆ Class A 的最後 1 個網路位址：代表『Loopback』位址，主要用來測試本機電腦上的 TCP/IP 之用

特殊的 IP 位址

- ◆ 在設計 IP 時, 考慮到有些網路雖然使用 TCP/IP 的協定組合, 但不會與網際網路相連。因此在 Class A、B、C 中都保留了一些私人 IP 位址：

Class A : 10.0.0.0 - 10.255.255.255

Class B : 172.16.0.0 - 172.31.255.255

Class C : 192.168.0.0 - 192.168.255.255

- ◆ 特殊等級：Class D (前導位元為 1110), 專用於多點傳送 (Multicast)；Class E (前導位元為 1111), 保留未用。

7-5 子網路 (Subnet)

- ◆ 7-5-1 切割為子網路的原理
- ◆ 7-5-2 子網路遮罩
- ◆ 7-5-3 子網路切割實例 (一)
- ◆ 7-5-4 子網路切割實例 (二)

Networking
Essentials

15th Edition

7-5-1 切割為子網路的原理

- ◆ IP位址等級的設計雖然有許多好處, 但彈性不足
- ◆ 切割為子網路的重點便是讓每個子網路擁有一個獨一無二的子網路位址

10101000 01011111 00000000 00000000 (168.95.0.0)

網路位址

主機位址

10101000 01011111 00000000 00000000 (168.95.0.0)

網路位址

子網路位址

主機位址

- ◆ 子網路位址與原先的網路位址合起來共 19 Bits, 可視為新的網路位址, 用來識別該子網路。

切割為子網路的原理

- ◆ 若子網路位址使用 3 Bits, 則產生了 $2^3 = 8$ 個子網路

10101000	01011111	00000000	00000000
10101000	01011111	00100000	00000000
10101000	01011111	01000000	00000000
10101000	01011111	01100000	00000000
10101000	01011111	10000000	00000000
10101000	01011111	10100000	00000000
10101000	01011111	11000000	00000000
10101000	01011111	11100000	00000000

網路位址

子網路位址

切割為子網路的原理

表 7-3 Class B 可能切割的子網路

子網路位址位元數	形成的子網路數目	每個子網路可用的主機位址
1	2	32768
2	4	16384
3	8	8192
4	16	4096
5	32	2048
6	64	1024
7	128	512
8	256	256
9	512	128
10	1024	64
11	2048	32
12	4096	16
13	8192	8
14	16384	4
15	32768	2

切割為子網路的原理

表 7-4 Class C 可能切割的子網路

子網路位址位元數	形成的子網路數目	每個子網路可用的主機位址
1	2	128
2	4	64
3	8	32
4	16	16
5	32	8
6	64	4
7	128	2

7-5-2 子網路遮罩

- ◆ 子網路不僅是單純的將 IP 位址加以切割, 其關鍵在於切割後的子網路必須能夠正常地與其他網路相互連接
- ◆ 子網路遮罩是用來判斷切割後的子網路 IP 位址中, 哪幾個位元為網路位址, 哪幾個位元為主機位址

子網路遮罩的特性

- ◆ 子網路遮罩長度為 **32 Bits**, 與 IP 位址的長度相同
- ◆ 子網路遮罩是由一串連續的 **1**, 再跟上一串連續的 **0** 所組成。因此, 可以是以下的 **32 位數字**：

11111111 11111111 11111000 00000000
 | |
 連續的 1 連續的 0

11111111 11111111 11111111 11100000
 | |
 連續的 1 連續的 0

但不可是如下的數字：

11111111 00011111 11111000 00000000
 |
 不連續的 1

子網路遮罩的特性

- ◆ 為了方便閱讀, 子網路遮罩通常也用與 IP 位址相同的十進位來表示。例如：

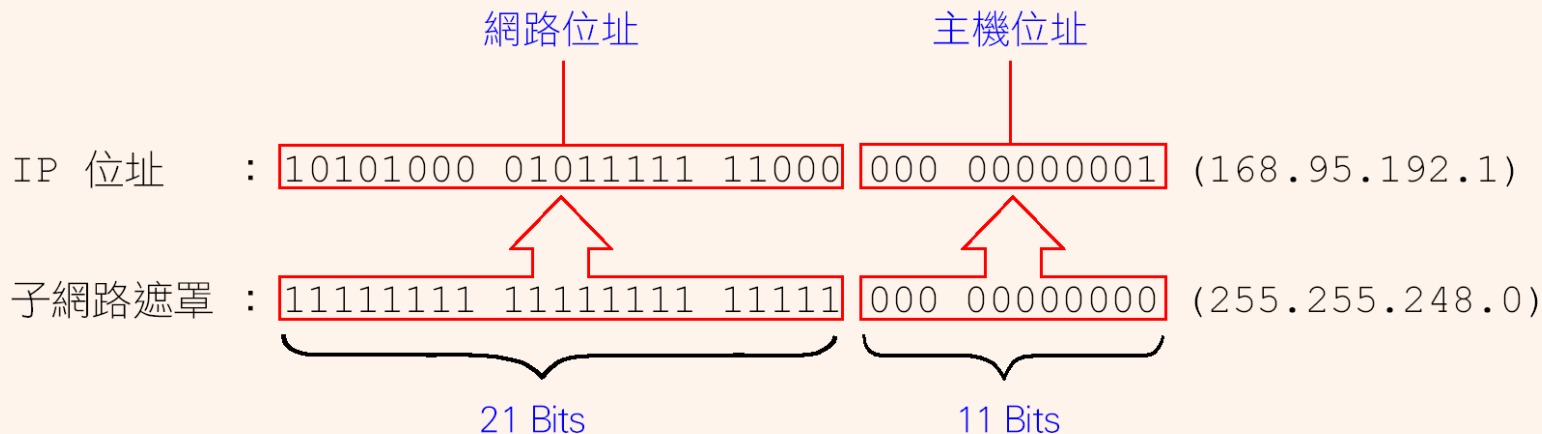
11111111 11111111 11111111 00000000

通常寫作：

255.255.255.0

子網路遮罩的特性

- 子網路遮罩必須與 IP 位址配對使用才有意義。單獨的子網路遮罩不具任何意義。當子網路遮罩與 IP 位址一起時, 子網路遮罩的 1 對映至 IP 位址便是代表網路位址位元, 0 對映至 IP 位址便是代表主機位址位元。例如：



亦可寫作：

168.95.192.1/21

子網路遮罩的特性

- ◆ 原有等級式的網路位址仍然可繼續使用。
以 Class C 的 IP 為例：

IP 位址 : 11001011 01001010 11001101 01101111

若不執行指網路切割, 則其子網路遮罩為：

子網路遮罩 : 11111111 11111111 11111111 00000000

Class A、B、C 固定對應的子網路遮罩如下：

Class A : 11111111 00000000 00000000 00000000 (255.0.0.0)

Class B : 11111111 11111111 00000000 00000000 (255.255.0.0)

Class C : 11111111 11111111 11111111 00000000 (255.255.255.0)

7-5-3 子網路切割實例 (一)

- ◆ A 企業 Class C IP 位址, 內部必須分成 4 個獨立的網路：

IP 位址 : 11001011 01001010 11001101 00000000 (203.74.205.0)

子網路遮罩 : 11111111 11111111 11111111 00000000 (255.255.255.0)

- ◆ 假設子網路位址為 2Bits, 網路位址變成 $24+2 = 26$ Bits。新的子網路遮罩為：

11111111 11111111 11111111 11000000 (255.255.255.192)

- ◆ 原先的主機位址有 8 Bits, 但是子網路位址借用了 2 Bits, 主機位址只能使用剩下的 6 Bits。每個子網路可以有 $2^6 = 64$ 個可用的主機位址。
- ◆ 主機位址不得全為 0 或 1, 所以實際上每個子網路可分配的 IP 位址為 62 個。

子網路切割實例 (一)

表 7-5 A 企業可用的子網路

網路	可設定的 IP 位址	子網路遮罩
A1	203.74.205.1 - 203.74.205.62	255.255.255.192
A2	203.74.205.65 - 203.74.205.126	255.255.255.192
A3	203.74.205.129 - 203.74.205.190	255.255.255.192
A4	203.74.205.193 - 203.74.205.254	255.255.255.192

- ◆ 接著必須在 A 企業所有的路由器上設定 A1、A2、A3、A4 等子網路的路由紀錄, 以便在路由器能將 IP 封包正確地傳送到切割後的子網路。

子網路切割實例 (一)

- ◆ 子網路可再進一步切割成更小的子網路。
承上例, 例如：網管人員可以再將 A1 網路切割成更小的子網路。方法仍舊是從主機位址借用幾個位元來作為子網路位址。
- ◆ 子網路切割時所作的設定, 都是在企業內部。換言之, 遠端的網路或路由器並不須知道 A 企業內部是如何切割子網路。如此, 可保持網際網路上路由架構的簡單性。

子網路切割實例 (二)

- ◆ 1.某台主機的 IP 位址為 192.168.1.134, 子網路遮罩為 255.255.255.248, 則該主機所在的子網路的『網路位址』為何？
- ◆ 由網路位址第一個數字 192 得知此主機位於 Class C 等級, 我們將 IP 位址最後一個數字 134 及子網路遮罩改寫為 2 進位：

IP 位址： 192 .168 .1 .10000110

子網路遮罩：11111111.11111111 .11111111 .11111000

子網路位址

子網路切割實例 (一)

- ◆ 2. 假設某個子網路的子網路遮罩為 255.255.255.224, 請判斷 205.64.75.223 是否屬於此子網路裡網路設備可用的 IP 位址？

IP 位址： 205 .64 .75 .11011111

子網路遮罩：11111111.11111111 .11111111 .11100000

子網路位址

- ◆ 由子網路遮罩可知, 主機位址的前 3 個 Bits 代表子網路位址：

205.64.75.11011111

代表 110

子網路主機位址全為 1

- ◆ 3. 255.255.252.0 這個子網路遮罩最多可將 132.114.0.0 這個網路分割為幾個有效的子網路？每個子網路中最多可以有幾台主機？

IP 位址： 132 .114 .0 .0

子網路遮罩：11111111 .11111111 .11111100 .00000000 (255.255.252.0)

- ◆ 由 IP 位址第 1 個數字 132 得知此網路是 Class B 等級，子網路遮罩藉由第 3 個數字的前 6 個 Bits 用來分割子網路，所以最多可分割出 $2^6 = 64$ 個子網路；主機位址以 $8 + 2 = 10$ 個 Bits 來表示，所以每個子網路可以有 $2^{10} - 2 = 1022$ 台主機。

- ◆ 4. 在 Class C 等級網路中若至少要分割出 13 個子網路, 則子網路遮罩為何?
- ◆ 由於 $2^4 = 16 > 13$ 而 $2^3 = 8 < 13$, 表示至少須借用 IP 位址最後一個數字的前 4 個 Bits 來分割子網路, 故子網路遮罩為
11111111.11111111.11111111.11110000
(255.255.255.240)。

7-6 無等級的 IP 位址

目前 Class B 網址嚴重不足, 但其實 Class C 仍有餘裕, 因此產生 CIDR 的劃分方式。

- ◆ 7-6-1 CIDR 原理
- ◆ 7-6-2 CIDR 實例

Networking
Essentials

15th Edition

7-6-1 CIDR 原理

- ◆ 使用子網路遮罩來定義較具彈性的網路位址, 可合併數個Class C 的 IP 位址
- ◆ CIDR 又稱為超網路 (Supernet), 與子網路可算是一體的兩面, 其差異如下：
 - ◆ 子網路 (Subnet)：利用子網路遮罩重新定義較長的網路位址, 將現有的網路加以切割
 - ◆ 超網路 (Supernet)：利用子網路遮罩重新定義較短的網路位址, 將現有網路『合併』成為一個網路。

7-6-2 CIDR 實例

- ◆ 藉由CIDR 的方式, 我們可以分配一個長度為 21 Bits 的網路位址 (稱為 /21 位址) 給 B 企業, 那麼 B 企業可供運用的主機位址將會有 $32-21 = 11$ Bits, 總共可產生 $2^{11} = 2048$ 個 IP 位址
- ◆ 合併網路的限制：
 - ◆ 用來合併的 Class C 的網路位址必然是連續的。
 - ◆ 用來合併的 Class C 的網路位址數目必然是 2 的幂方數。

CIDR 實例

- ◆ B 企業實際上分配到的可能是如下的 8 個連續 Class C 位址空間：

```
203.74.200.0 (11001011 01001010 11001000 00000000)
203.74.201.0 (11001011 01001010 11001001 00000000)
203.74.202.0 (11001011 01001010 11001010 00000000)
203.74.203.0 (11001011 01001010 11001011 00000000)
203.74.204.0 (11001011 01001010 11001100 00000000)
203.74.205.0 (11001011 01001010 11001101 00000000)
203.74.206.0 (11001011 01001010 11001110 00000000)
203.74.207.0 (11001011 01001010 11001111 00000000)
```

- ◆ 可以利用下列方式表示：

IP 位址：203.74.200.0 (11001011 01001010 11001000 00000000)

Subnet Mask：255.255.248.0 (11111111 11111111 11111000 00000000)

代表要合併 8 個位址空間

7-7 網路位址轉譯 (NAT)

- ◆ 由於網際網路的日漸普及, IP 位址也已經不敷使用。在 1994 年正式發表的 NAT 技術有效改善此問題。
- ◆ NAT 分成 3 類：
 - ◆ 靜態 NAT (Static NAT)
一個私人 IP 位址對應一個固定的合法 IP 位址
 - ◆ 動態 NAT (Dynamic NAT)
一個私人 IP 位址對應一個不固定的合法 IP 位址
 - ◆ NAPT (Network Address Port Translation)
利用記錄連接埠 (Port) 的編號, 讓多個私人 IP 位址共用一個合法 IP 位址

網路位址轉譯 (NAT)

- ◆ 7-7-1 網路位址轉譯的原理
- ◆ 7-7-2 網路位址轉譯的注意事項

*Networking
Essentials*

15th Edition

7-7-1 網路位址轉譯的原理

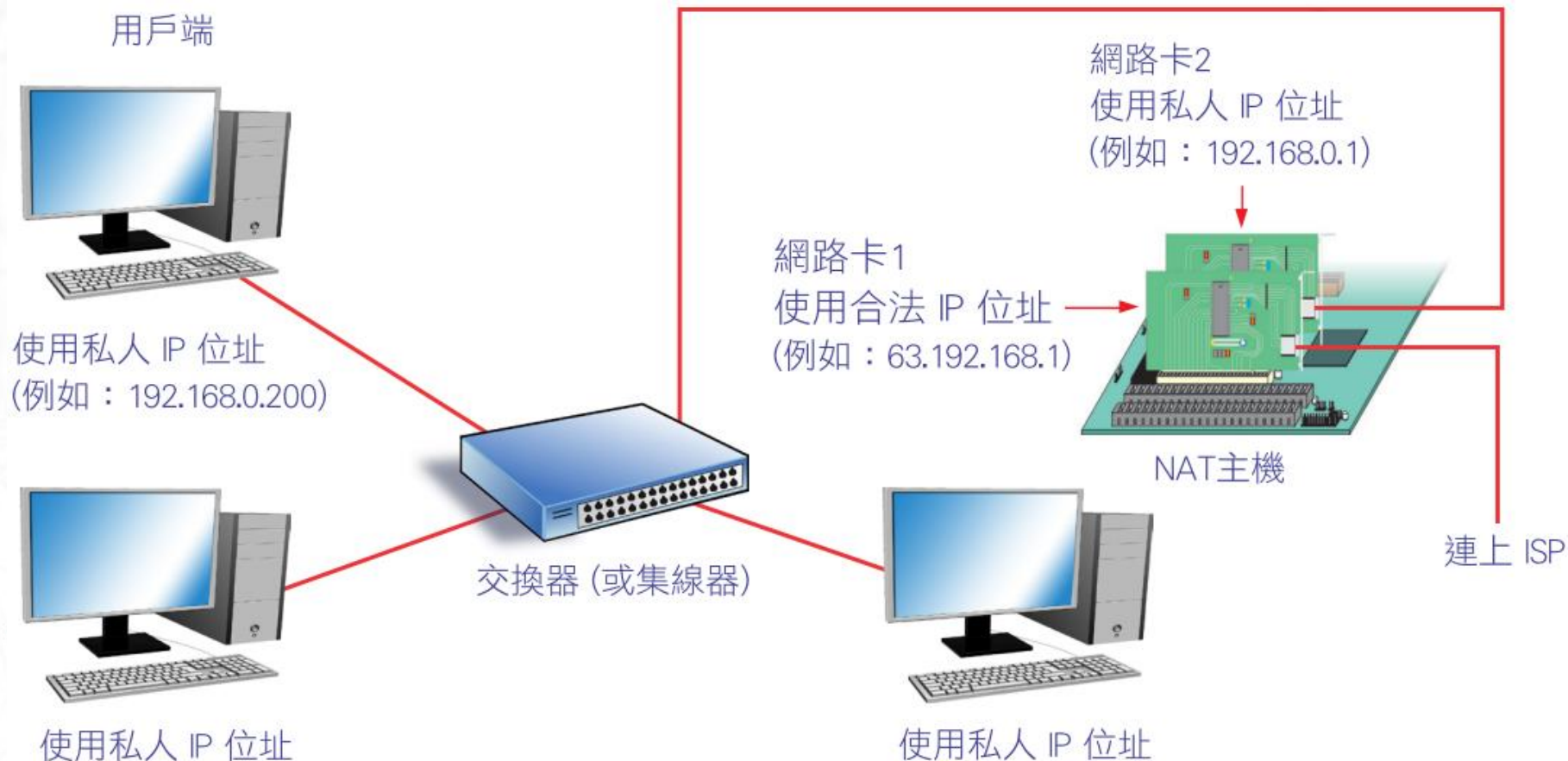


圖 7-12 網路位址轉譯的運作架構

目前一般家庭上網所用的『寬頻分享器』或『無線分享器』，就相當於圖中 NAT 主機與交換器的結合

網路位址轉譯的原理



圖 7-13 寬頻分享器或無線分享器的網路連線示意圖

網路位址轉譯的原理



圖 7-14 無線分享器都會提供網路轉址 (NAT) 功能

網路位址轉譯的原理

※送出封包時

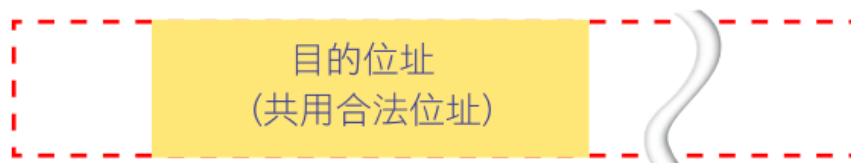


NAT 主機

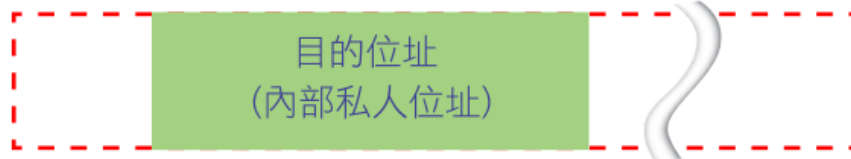


NAT 主機向外部送出的資料封包

※接收封包時



NAT 主機



NAT 主機向內部送出的資料封包

圖 7-15 網路位址轉譯的運作方式

網路位址轉譯的原理

- ◆ 當區域網路內許多部電腦的私人位址都對應到同一個合法 IP 位址時,藉由用戶端 TCP/UDP 連接埠號碼來判斷封包要送到哪一台電腦

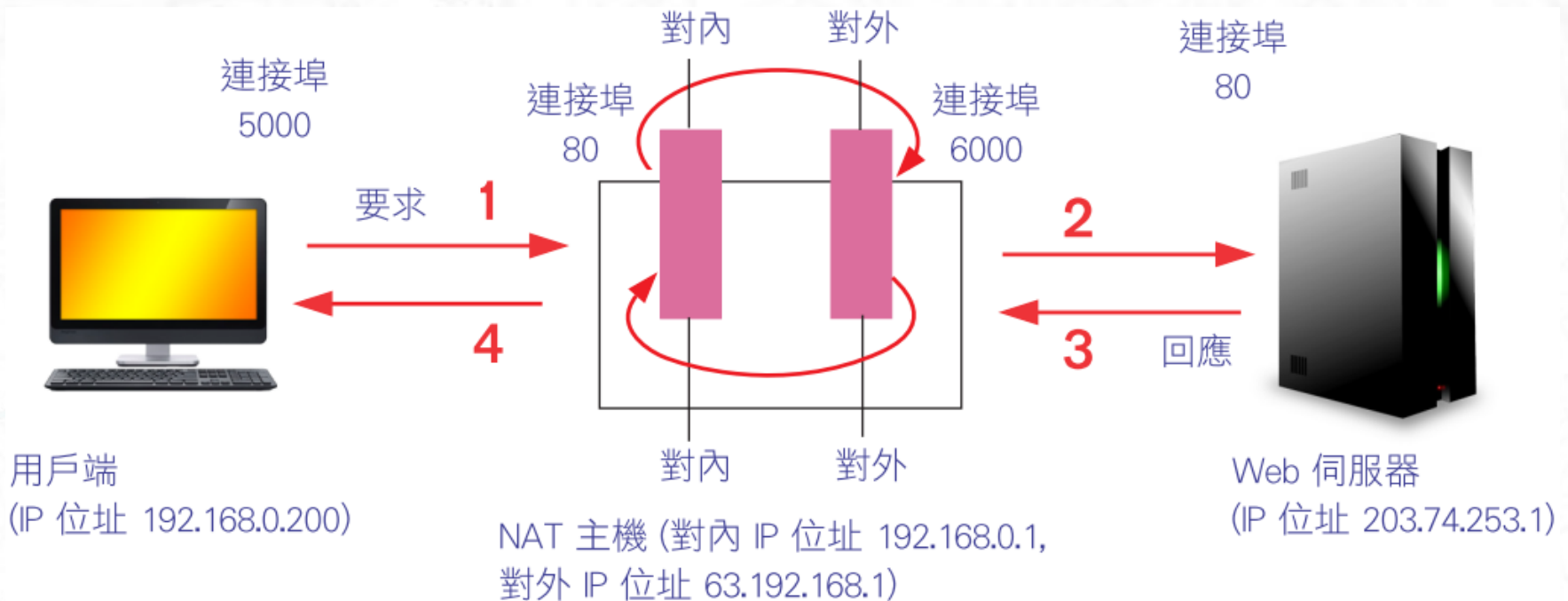


圖 7-16 透過 NAT 存取 Web 伺服器的運作方式

網路位址轉譯的原理

1.用戶端要向 Web 伺服器要求網頁資料, 其 IP 封包會包含以下的資訊：

- ◆ 目的地 IP 位址= 203.74.253.1 (Web 伺服器)
- ◆ 來源 IP 位址= 192.168.0.200 (NAT 用戶端)
- ◆ 目的地連接埠= 80 (Web 伺服器預設使用的連接埠)
- ◆ 來源連接埠= 5000 (由用戶端應用程式自行決定使用的連接埠)

網路位址轉譯的原理

2. NAT 主機收到用戶端的要求後, 會使用本機的一個連接埠 (稱為 NAT 連接埠), 來對應用戶端的 IP 位址與來源連接埠 :

- ◆ 目的地 IP 位址 = 203.74.253.1 (沒變)
- ◆ 來源 IP 位址 = 63.192.168.1 (從 NAT 用戶端變為 NAT 主機)
- ◆ 目的地連接埠 = 80 (沒變)
- ◆ 來源連接埠 = 6000 (由 NAT 主機自行產生, 用來對應用戶端原始的 IP 位址與連接埠)

網路位址轉譯的原理

3. Web 伺服器傳回網頁資料, 其封包會包含以下的資訊：

- ◆ 目的地 IP 位址= 63.192.168.1 (NAT 主機)
- ◆ 來源 IP 位址= 203.74.253.1 (Web 伺服器)
- ◆ 目的地連接埠= 6000
- ◆ 來源連接埠= 80

網路位址轉譯的原理

4. NAT 主機收到傳回的資料後, 發現目的地連接埠 6000 對應到 192.168.0.200 這個 IP 位址與 5000 這個連接埠, 於是產生如下的新封包, 傳送到 NAT 用戶端 :

- ◆ 目的地 IP 位址= 192.168.0.200 (從 NAT 主機變成 NAT 用戶端)
- ◆ 來源 IP 位址= 203.74.253.1 (沒變)
- ◆ 目的地連接埠= 5000 (用戶端應用程式使用的連接埠編號)
- ◆ 來源連接埠= 80 (沒變)

7-7-2 網路位址轉譯的注意事項

- ◆ 無法使用某些加密協定
- ◆ 增加 NAT 主機的運算負擔
- ◆ 外界主動存取時, 設定較為複雜

Networking
Essentials

15th Edition

網路位址轉譯的注意事項

- ◆ 若要在內部網路架設對外服務的伺服器，就必須在 NAT 主機手動設定轉譯機制

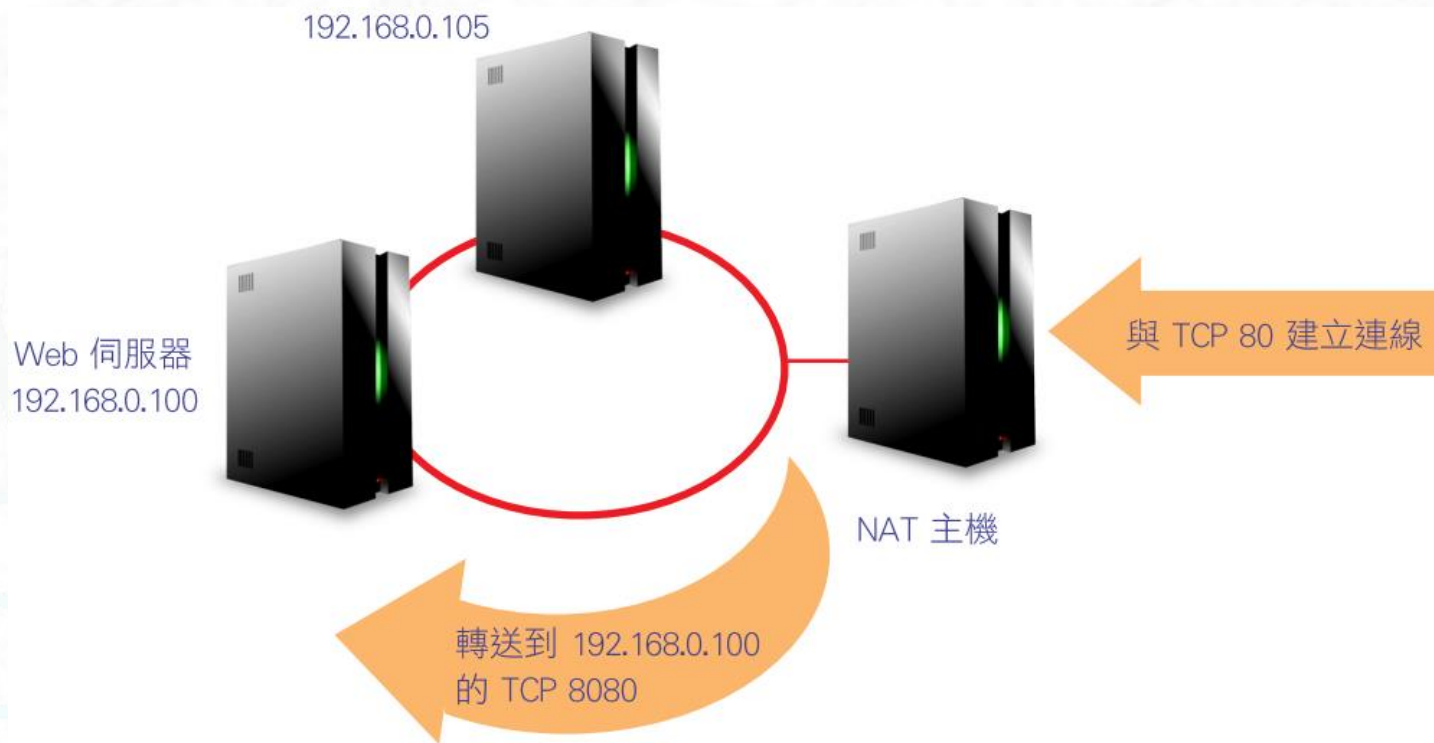
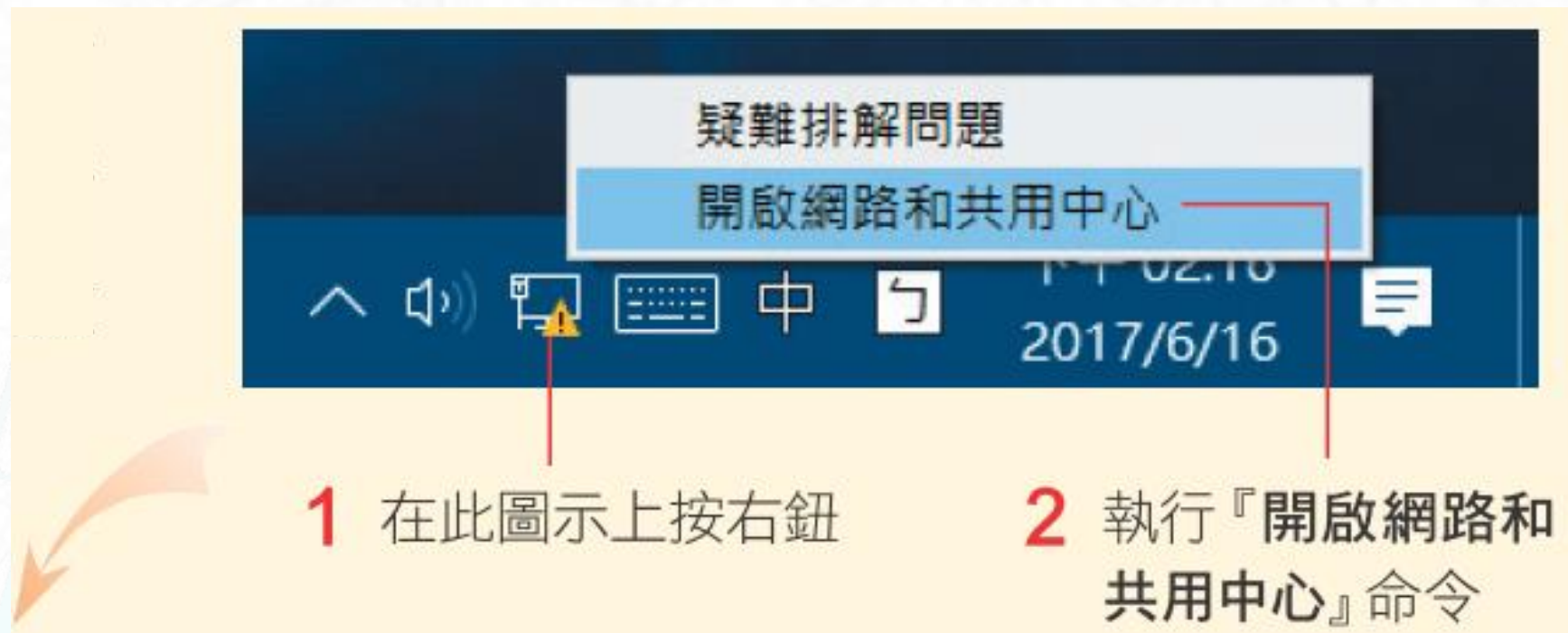


圖 7-17 在 NAT 環境架設 Web 伺服器之示意圖

實作練習：Windows 10/7 的 TCP/IP 設定

◆ TCP/IP 的基本設定



Windows 10/7 的 TCP/IP 設定



網路和共用中心

← → ↕ ⬅ << 網路和網際網路 >> 網路和共用中心 ➡ ↻ 搜尋控制台 🔍

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 工具(T) 說明(H)

檢視您基本的網路資訊並設定連線

檢視作用中的網路

無法辨識的網路
公用網路

存取類型:
連線: 區域連線

變更網路設定

設定新的連線或網路
設定寬頻、撥號或 VPN 連線，或設定路由器或存取點。

疑難排解問題
診斷與修復網路問題，或取得疑難排解資訊。

HomeGroup
Windows 防火牆

區域連線 狀態

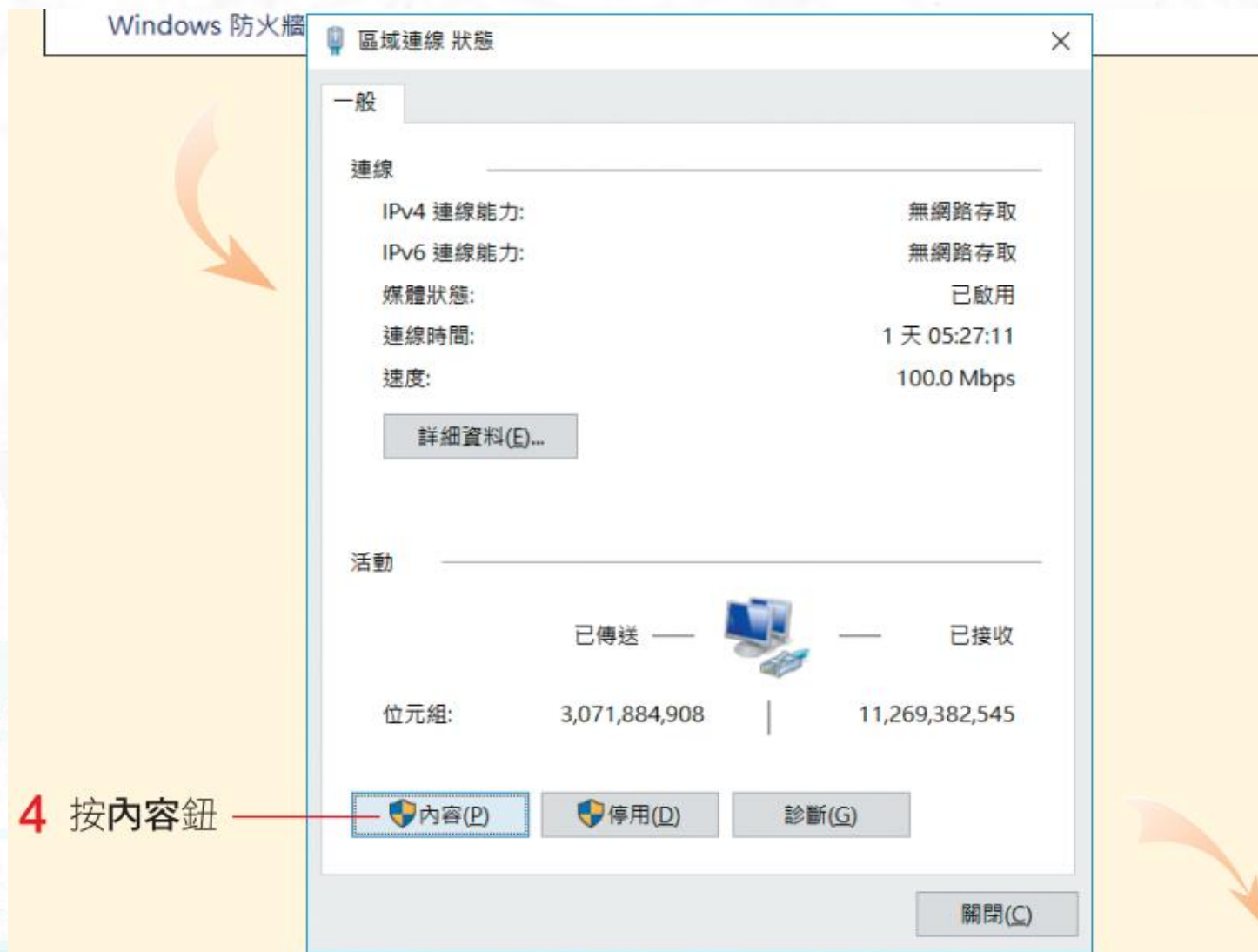
一般

連線

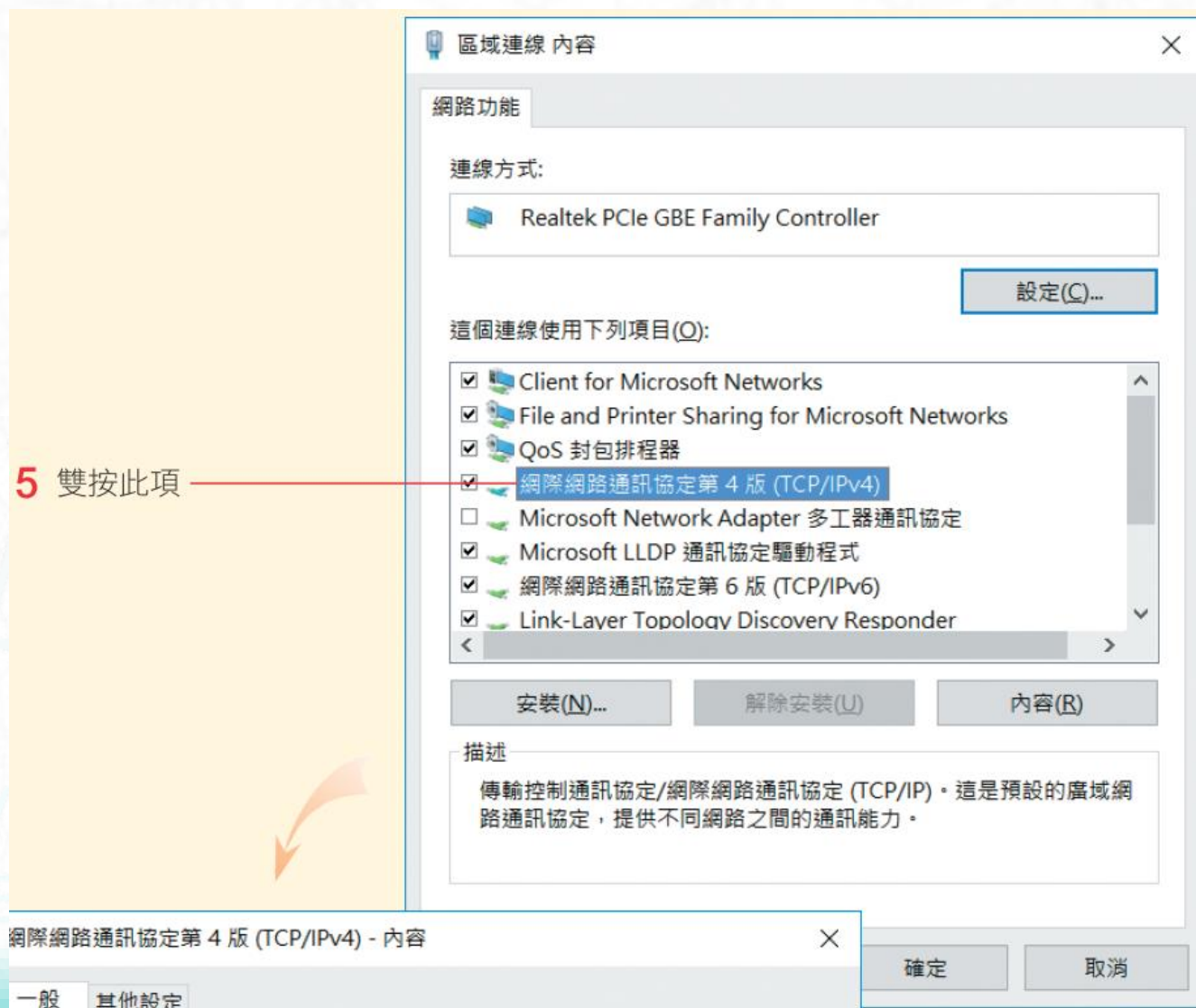
這就是網路和共用中心視窗，許多網路組態都可以從此處開始設定

3 點選區域連線

Windows 10/7 的 TCP/IP 設定



Windows 10/7 的 TCP/IP 設定



Windows 10/7 的 TCP/IP 設定

網際網路通訊協定第 4 版 (TCP/IPv4) - 內容

一般 其他設定

如果您的網路支援這項功能，您可以取得自動指派的 IP 設定。否則，您必須詢問網路系統管理員正確的 IP 設定。

☒ 自動取得 IP 位址(O)

☐ 使用下列的 IP 位址(S):

IP 位址(I):

子網路遮罩(U):

預設閘道(D):

☒ 自動取得 DNS 伺服器位址(B)

☐ 使用下列的 DNS 伺服器位址(E):

慣用 DNS 伺服器(P):

其他 DNS 伺服器(A):

☐ 結束時確認設定(L)

進階(V)...

確定 取消

此處的設定，預設為自動取得 IP 位址

Windows 10/7 的 TCP/IP 設定

1 選取此單選鈕

網際網路通訊協定第 4 版 (TCP/IPv4) - 內容

一般

如果您的網路支援這項功能，您可以取得自動指派 IP 位址。否則，您必須詢問網路系統管理員正確的 IP 設定。

☐ 自動取得 IP 位址(Q)

☒ 使用下列的 IP 位址(S):

IP 位址(I): 192 . 168 . 0 . 32

子網路遮罩(U): 255 . 255 . 255 . 0

預設閘道(D): 192 . 168 . 0 . 1

☐ 自動取得 DNS 伺服器位址(B)

☒ 使用下列的 DNS 伺服器位址(E):

慣用 DNS 伺服器(P): 168 . 95 . 192 . 1

其他 DNS 伺服器(A): 8 . 8 . 8 . 8

☐ 結束時確認設定(L)

進階(V)...

確定 取消

2 輸入網路管理員配發的 IP 位址

3 選取此欄位時，系統會自動填入數字。但若與系統管理員所規定的子網路遮罩不同，必須以網路管理員的為準

4 輸入網路管理員配發的預設閘道位址

5 輸入系統管理員配發的 DNS 伺服器位址

6 按確定鈕

Windows 10/7 的 TCP/IP 設定

◆ 設定多個 IP 組態

內部區域網路的 IP 組態	ISP 賦予的 IP 組態
IP 位址 = 192.168.0.135	IP 位址 = 203.110.111.112
子網路遮罩 = 255.255.255.0	子網路遮罩 = 255.255.255.0
預設閘道 = 不必設定	預設閘道 = 203.110.111.130

Network
Essentials
15th Edition

Windows 10/7 的 TCP/IP 設定

網際網路通訊協定第 4 版 (TCP/IPv4) - 內容

一般

如果您的網路支援這項功能，您可以取得自動指派的 IP 設定。否則，您必須詢問網路系統管理員正確的 IP 設定。

☐ 自動取得 IP 位址(Q)

☒ 使用下列的 IP 位址(S):

IP 位址(I): 192 . 168 . 0 . 135

子網路遮罩(U): 255 . 255 . 255 . 0

預設閘道(D): 192 . 168 . 0 . 3

☐ 自動取得 DNS 伺服器位址(B)

☒ 使用下列的 DNS 伺服器位址(E):

慣用 DNS 伺服器(P): 168 . 95 . 192 . 1

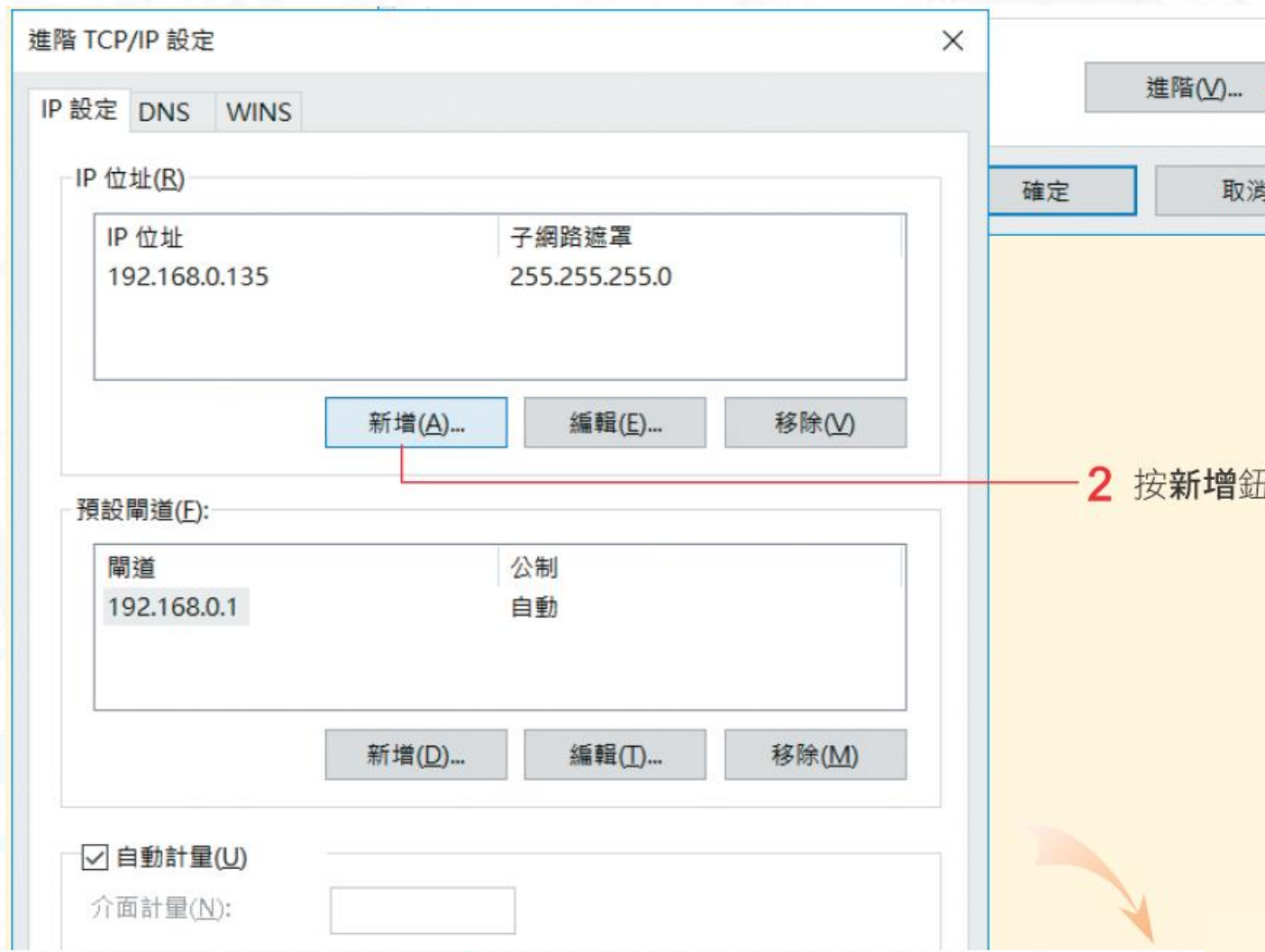
其他 DNS 伺服器(A): 8 . 8 . 8 . 8

☐ 結束時確認設定(L)

進階(V)... 1 按進階鈕

確定 取消

Windows 10/7 的 TCP/IP 設定



Windows 10/7 的 TCP/IP 設定



Windows 10/7 的 TCP/IP 設定

The screenshot shows the 'Advanced TCP/IP Settings' dialog box with the 'IP Settings' tab selected. It contains two main sections: 'IP Address' and 'Default Gateway'. The 'IP Address' section has a table with two rows of IP addresses and their corresponding subnet masks. The 'Default Gateway' section has a table with one row showing a default gateway IP and its type. There are buttons for adding, editing, and removing entries in both sections. At the bottom, there are checkboxes for 'Automatic Metric' and 'Interface Metric', and 'OK' and 'Cancel' buttons.

此位址連接內部區域網路

此位址用來連接網際網路

7 按此鈕以新增預設閘道的 IP 位址

6 按此鈕刪除原本的預設閘道

進階 TCP/IP 設定

IP 設定 DNS WINS

IP 位址(R)

IP 位址	子網路遮罩
192.168.0.135	255.255.255.0
203.110.111.112	255.255.255.0

新增(A)... 編輯(E)... 移除(V)

預設閘道(E):

閘道	公制
192.168.0.1	自動

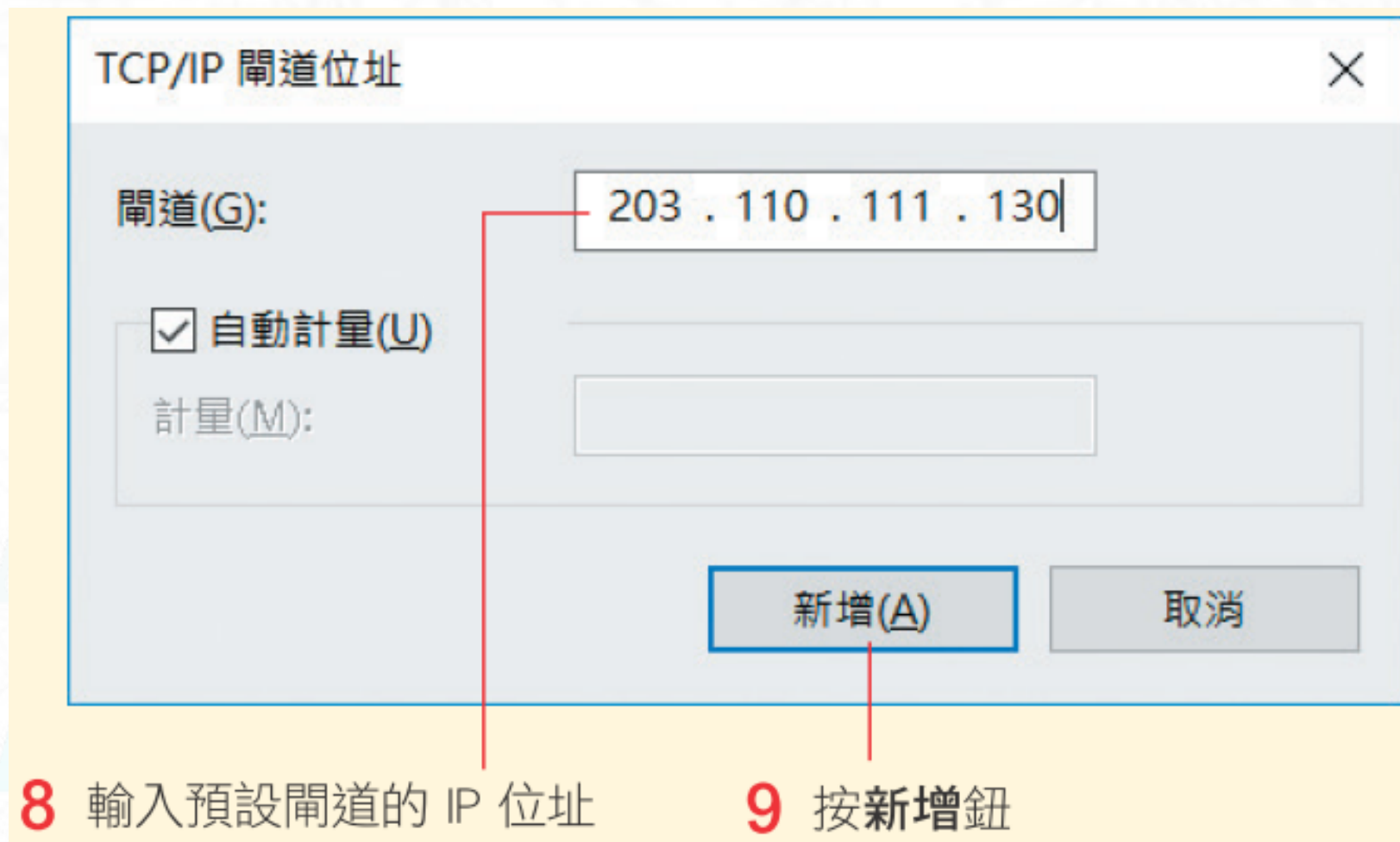
新增(D)... 編輯(I)... 移除(M)

☒ 自動計量(U)

介面計量(N):

確定 取消

Windows 10/7 的 TCP/IP 設定



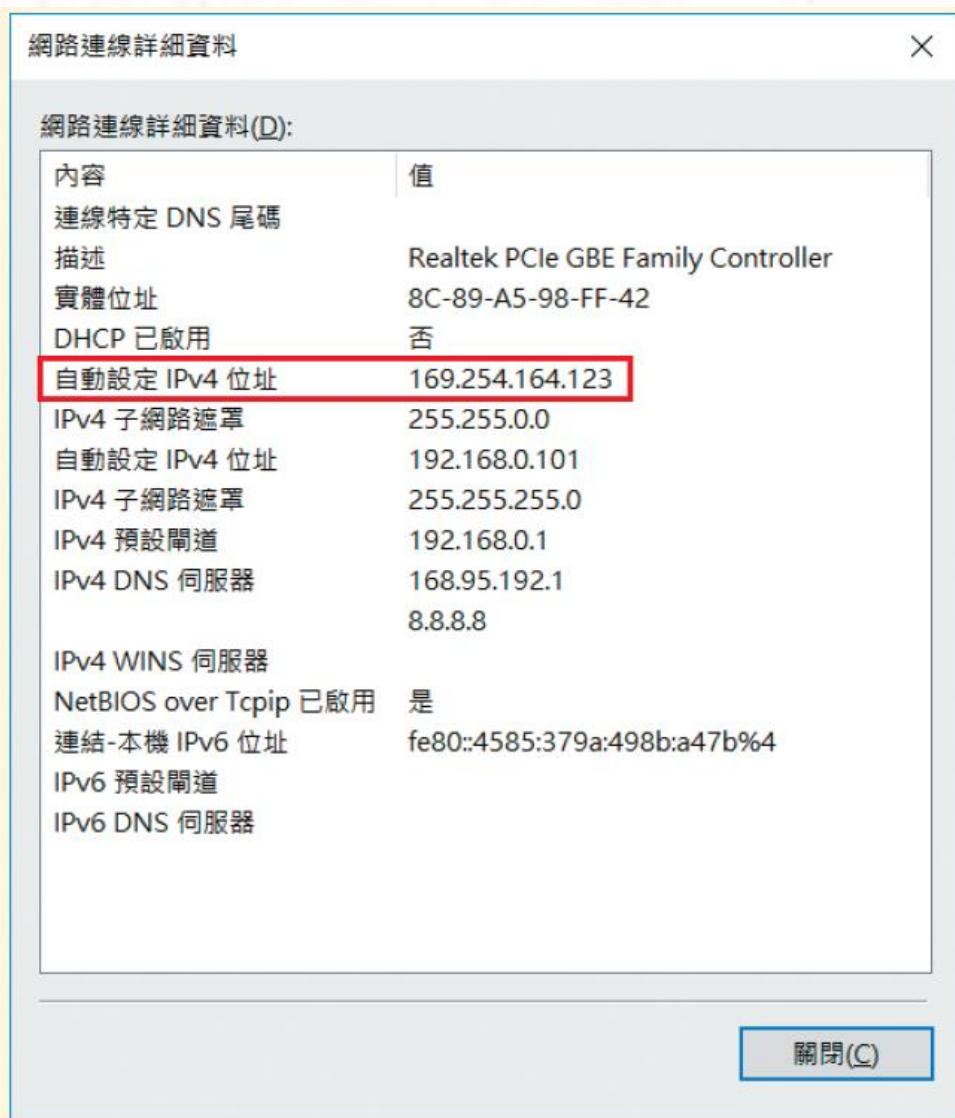
Windows 10/7 的 TCP/IP 設定

◆ IP 位址衝突



當自己所用的 IP 位址已經被佔用時會看到此錯誤訊息

Windows 10/7 的 TCP/IP 設定



這是目前透過 APIPA 機制分配到的私人 IP 位址