

# TCP/IP概述

## 目錄

[簡介](#)

[TCP/IP技術](#)

[TCP](#)

[IP](#)

[IP環境中的路由](#)

[內部路由協定](#)

[RIP](#)

[IGRP](#)

[EIGRP](#)

[OSPF](#)

[整合IS-IS](#)

[外部路由協定](#)

[EGP](#)

[BGP](#)

[Cisco的TCP/IP實施](#)

[訪問限制](#)

[通道](#)

[IP 多點傳送](#)

[抑制網路資訊](#)

[管理距離](#)

[路由協定重分發](#)

[無伺服器網路支援](#)

[網路監控和偵錯](#)

[摘要](#)

[相關資訊](#)

## 簡介

在它們發明後的20年裡，網路的異構性隨著乙太網、令牌環、光纖分散式資料介面(FDDI)、X.25、幀中繼、交換式多兆位資料服務(SMDS)、整合服務數位網路(ISDN)以及最近的非同步傳輸模式(ATM)的部署而進一步擴大。Internet協定是互聯這些多樣化的LAN和WAN技術的最佳成熟方法。

Internet協定套件不僅包括較低級別的規範，如傳輸控制協定(TCP)和Internet協定(IP)，還包括常見應用的規範，如電子郵件、終端模擬和檔案傳輸。[圖1](#)顯示了與OSI參考模型相關的TCP/IP協定簇。[圖2](#)顯示了一些重要的Internet協定及其與OSI參考模型的關係。有關OSI參考模型和每層作用的資訊，請參閱文檔網際網路基礎知識。

Internet協定是當今使用的最廣泛實施的多供應商協定套件。幾乎每個電腦供應商都支援網際網路協定套件的至少一部分。

## TCP/IP技術

本節介紹TCP、IP、相關通訊協定的技術方面以及這些通訊協定執行的環境。由於本文的主要重點是路由（第3層功能），因此對TCP（第4層協定）的討論將會相對簡單。

### TCP

TCP是一種面向連線的傳輸協定，它以非結構化位元組流形式傳送資料。通過使用序列號和確認消息，TCP可以向傳送節點提供有關傳輸到目的節點的資料包的傳送資訊。當資料在從源到目的地的傳輸過程中丟失時，TCP可以重新傳輸資料，直到達到超時條件或成功傳輸為止。TCP還可以識別重複報文，並適當地丟棄它們。如果傳送電腦傳輸速度對於接收電腦來說太快，則TCP可能使用流量控制機制來減緩資料傳輸。TCP還可以將傳輸資訊傳送到其支援的上層協定和應用程式。所有這些特性使TCP成為端到端可靠的傳輸協定。[RFC 793](#) 中指定了TCP。

圖1 與OSI參考模型相關的TCP/IP協定套件

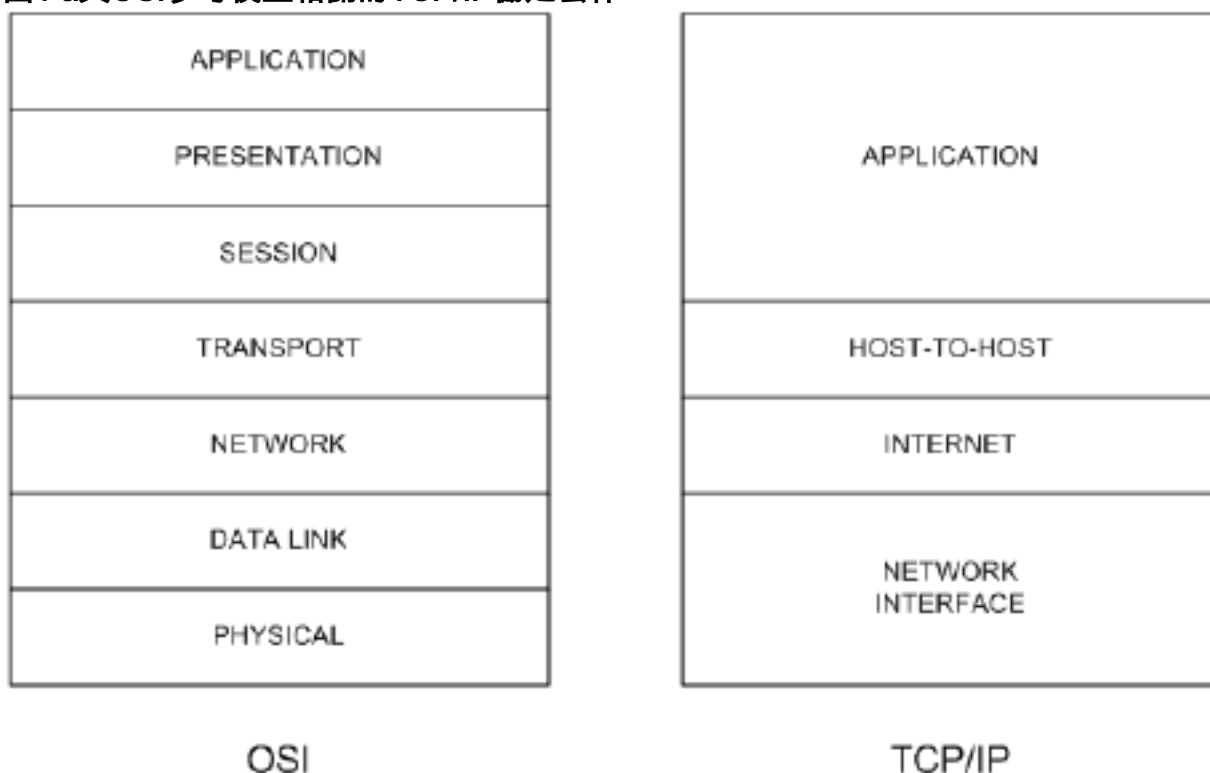
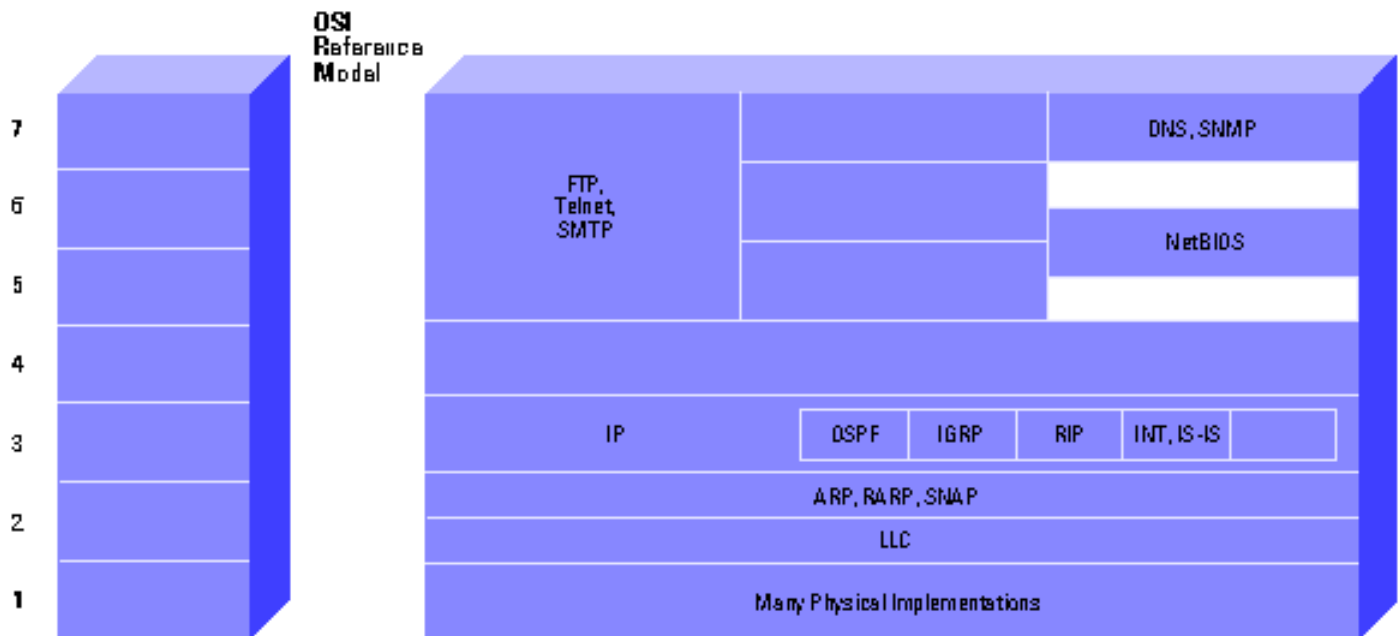


圖2 關於OSI參考模型的重要Internet協定



如需詳細資訊，請參閱[Internet通訊協定的TCP](#)一節。

## IP

IP是Internet套件中的主要第3層協定。除了網際網路路由之外，IP還提供錯誤報告、分段和重組稱為資料包的資訊單元，以便通過具有不同最大資料單元大小的網路進行傳輸。IP代表Internet協定套件的核心。

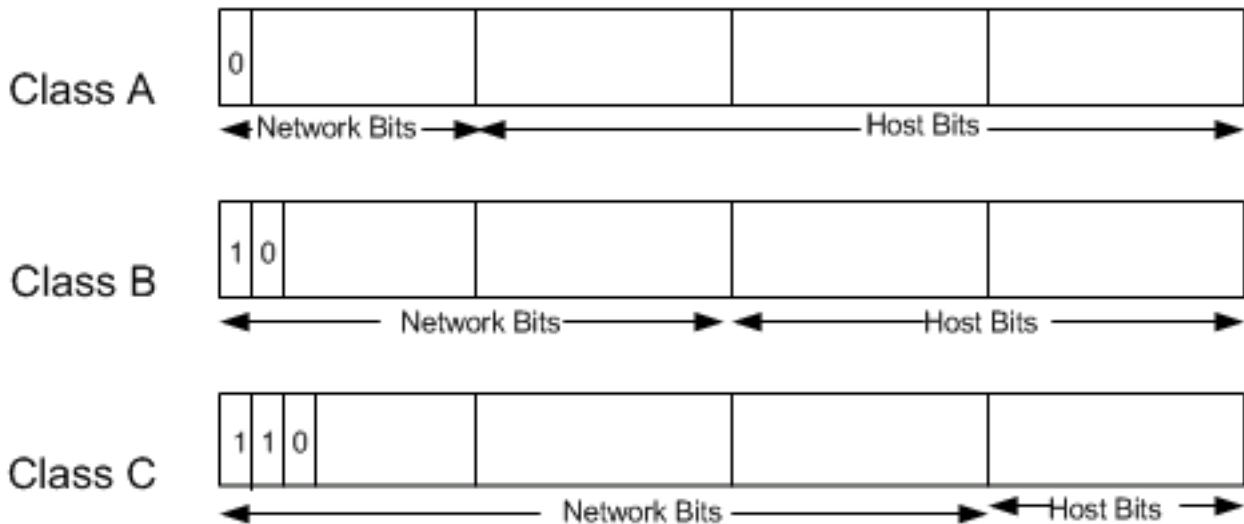
**注意：**除非另有明確說明，否則本節中的術語IP是指IPv4。

IP地址是全域性唯一的，由網路資訊中心分配的32位編號。全球唯一地址允許世界上任何地方的IP網路相互通訊。

IP地址分為兩部分。第一部分指定網路地址，第二部分指定主機地址。

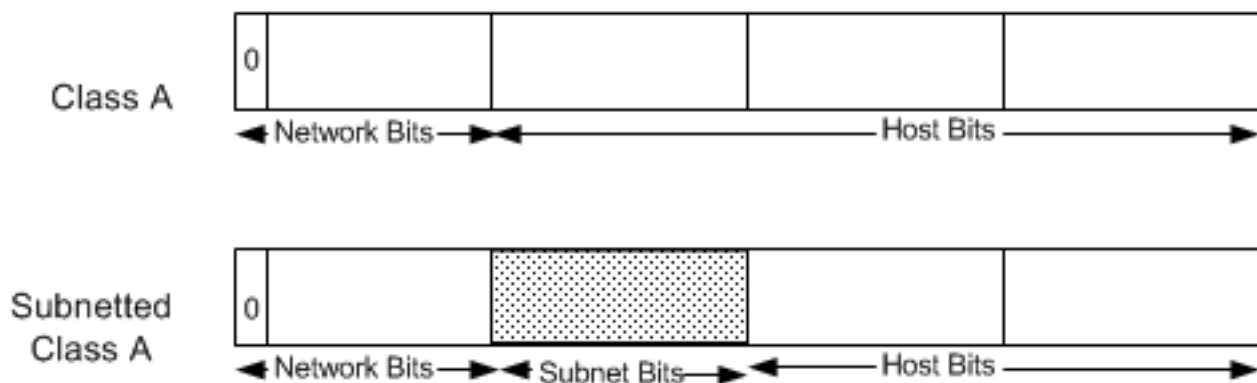
IP地址空間劃分為不同的網路類。A類網路主要用於幾個非常大的網路，因為它們只為網路地址欄位提供8位。B類網路分配16位，C類網路分配24位作為網路地址欄位。C類網路只為主機欄位提供8位，因此每個網路的主機數量可能是一個限制因素。在這三種情況下，最左側的位表示網路類別。IP位址是以點分十進位制格式編寫的；例如，34.0.0.1。[圖3](#)顯示了A類、B類和C類IP網路的地址格式。

**圖3** A、B和C類IP網路的地址格式



IP網路還可以分成較小的單元，稱為子網或「子網」。子網為網路管理員提供了額外的靈活性。例如，假設已為網路分配了A類地址，並且網路上的所有節點都使用A類地址。進一步假定此網路地址的分點十進位制表示是34.0.0.0。（地址的主機欄位中的所有零均指定整個網路。）管理員可以使用子網劃分對網路進行細分。這是通過從地址的主機部分「借用」位並將它們用作子網欄位來實現的，如圖4所示。

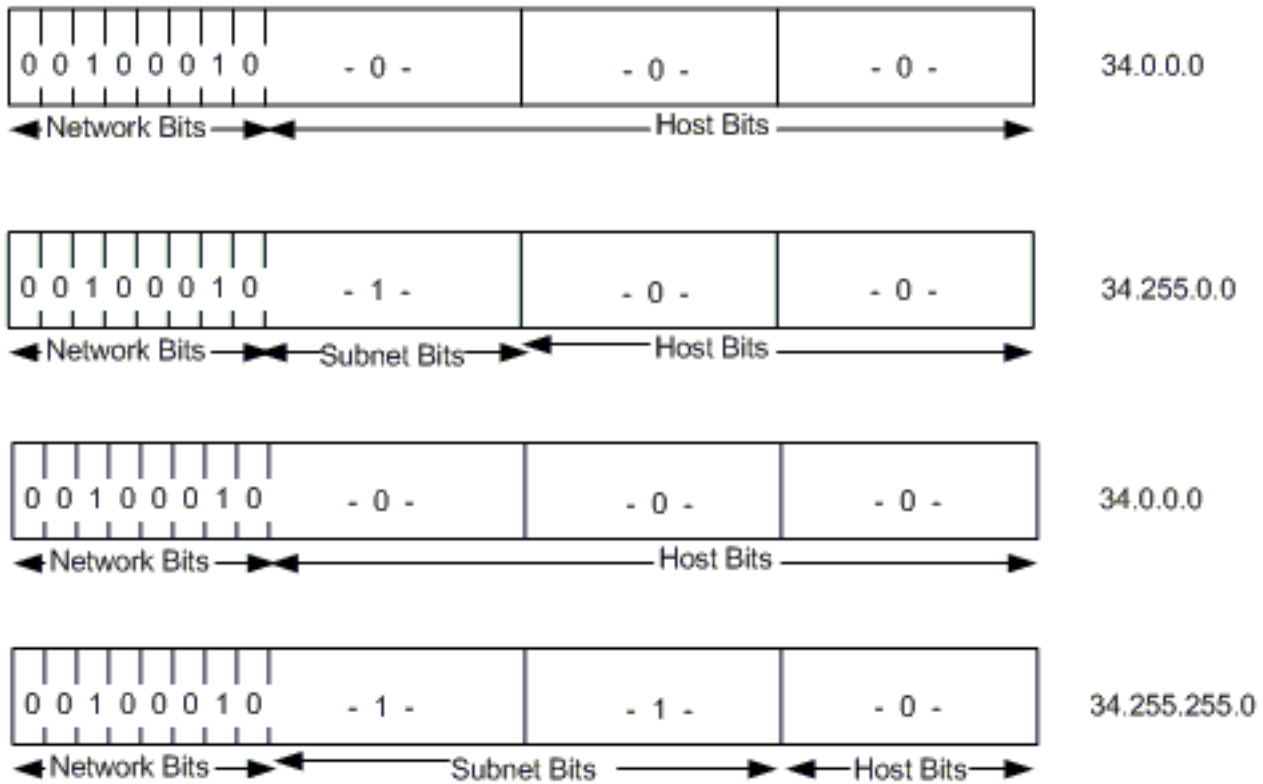
圖4 「借用」位



如果網路管理員選擇使用8位子網劃分，A類IP地址的第二個八位組將提供子網編號。在我們的示例中，地址34.1.0.0是指網路34，子網1；地址34.2.0.0是指網路34、子網2等。

子網地址可借用的位數各不相同。要指定用於表示地址的網路和子網部分的位數，IP提供子網掩碼。子網掩碼使用的格式和表示技術與IP地址相同。除了指定主機欄位的位外，子網掩碼的所有位中都有1。例如，指定A類地址34.0.0.0的8位子網劃分的子網掩碼為255.255.0.0。指定A類地址34.0.0.0的16位子網劃分的子網掩碼為255.255.255.0。圖5中顯示了這兩個子網掩碼。可以根據需要通過網路傳遞子網掩碼，以便新節點瞭解其網路上使用多少位子網劃分。

圖5 子網掩碼



傳統上，同一網路號的所有子網使用相同的子網掩碼。換句話說，網路管理員可以為網路中的所有子網選擇八位掩碼。對於網路管理員和路由協定來說，此策略易於管理。但是，這種做法在某些網路中浪費了地址空間。有些子網有許多主機，有些只有幾台主機，但每個子網都使用整個子網編號。串列線路是最極端的例子，因為每個線路只有兩個主機可以通過串列線路子網連線。

隨著IP子網的增長，管理員開始尋求更有效地使用其地址空間的方法。其中一種技術稱為可變長子網掩碼(VLSM)。使用VLSM，網路管理員可以在主機數量較少的網路上使用長掩碼，而在主機數量眾多的子網上使用短掩碼。但是，此技術比將它們全部設定為一個大小更為複雜，而且地址必須仔細分配。

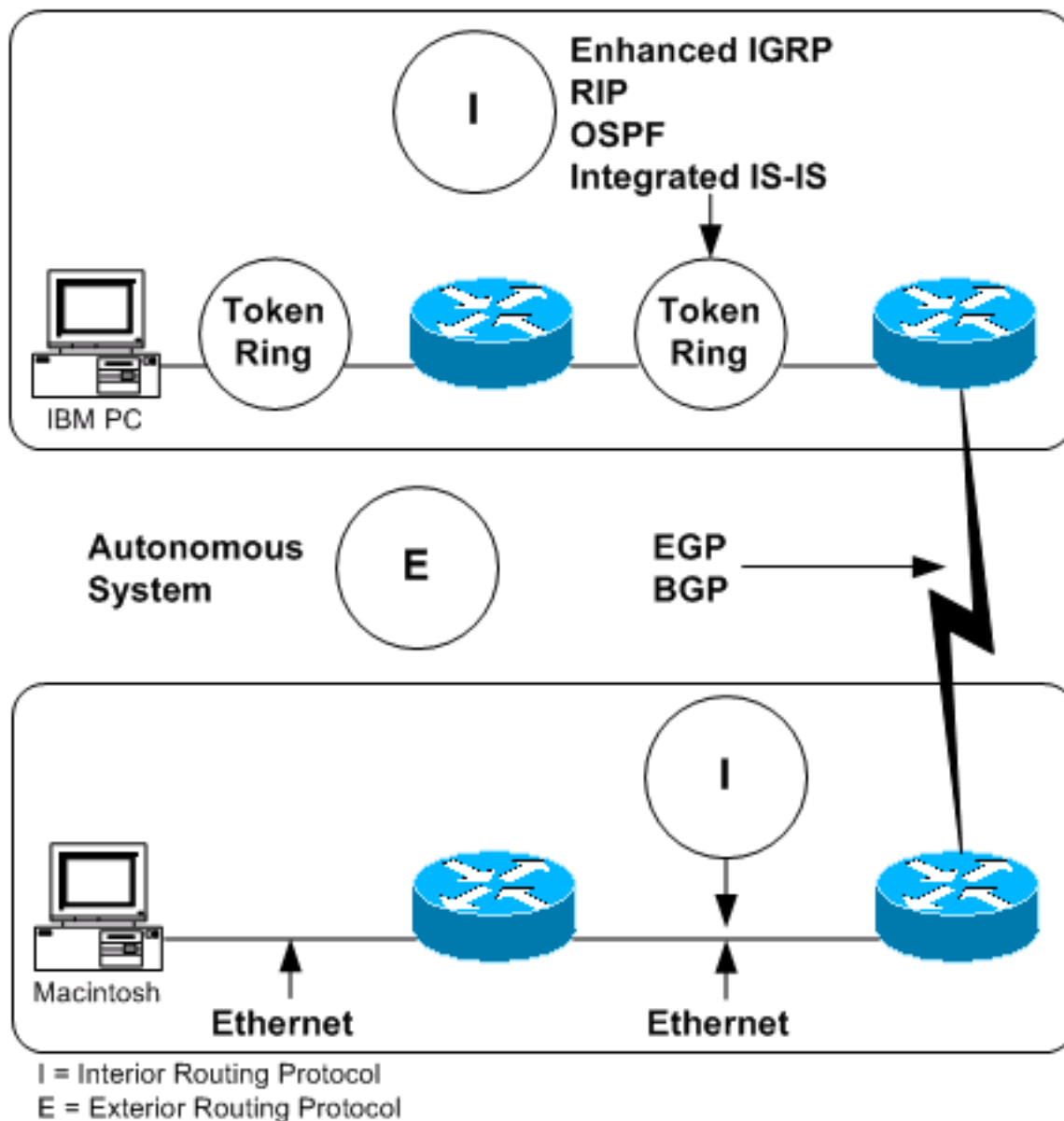
當然，要使用VLSM，網路管理員必須使用支援它的路由協定。Cisco路由器支援開放最短路徑優先(OSPF)、整合中間系統到中間系統(整合IS-IS)、增強型內部網關路由協定(增強型IGRP)和靜態路由的VLSM。請參閱[新使用者的IP定址和子網路劃分](#)以瞭解更多有關IP定址和子網路劃分的資訊。

在某些介質(例如IEEE 802 LAN)上，IP地址是通過使用網際網路協定簇中的另外兩個成員動態發現的：位址解析通訊協定(ARP)和反向位址解析通訊協定(RARP)。ARP使用廣播消息來確定與特定網路層地址對應的硬體(MAC層)地址。ARP是足夠通用的，幾乎可以支援在任何型別的底層介質訪問機制中使用IP。RARP使用廣播消息來確定與特定硬體地址相關的網路層地址。RARP對於無盤節點尤為重要，這些節點的網路層地址在引導時通常未知。

## IP環境中的路由

「internet」是一組相互連線的網路。另一方面，Internet是網路集合，它允許世界上大多數研究機構、大學和其他許多組織之間進行通訊。Internet中的路由器按層次進行組織。有些路由器用於在同一管理許可權和控制下通過一組特定網路來移動資訊。(這種實體稱為自治系統。)用於在自治系統內進行資訊交換的路由器稱為內部路由器，它們使用各種內部網關協定(IGP)來實現此目的。在自治系統之間移動資訊的路由器稱為外部路由器；它們使用外部網道通訊協定(EGP)或邊界網道通訊協定(BGP)。圖6顯示了網際網路架構。

圖6 Internet架構的表示



IP使用的路由協定在本質上是動態的。動態路由要求路由裝置中的軟體計算路由。動態路由演算法能夠適應網路中的變化並自動選擇最佳路由。與動態路由相比，靜態路由要求網路管理員建立路由。靜態路由不會更改，除非網路管理員更改這些路由。

IP路由表由目標地址/下一跳對組成。來自Cisco路由器的此路由表範例顯示，第一個專案被解釋為「若要到達網路34.1.0.0（網路34上的子網路1），下一個停靠站是位址為54.34.23.12的節點」：

```
R6-2500# show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route
Gateway of last resort is not set
34.0.0.0/16 is subnetted, 1 subnets
O 34.1.0.0 [110/65] via 54.34.23.12, 00:00:51, Serial0
54.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C 54.34.23.0 is directly connected, Serial0
R6-2500#
```

正如我們所看到的，IP路由指定IP資料包通過網際網路一次傳送一個路由器躍點。整個路線在旅程

開始時並不為人所知。相反，在每一站上，下一跳取決於資料包中的目的地址與當前節點的路由表中的條目匹配。每個節點在路由過程中的參與僅包括根據內部資訊轉發資料包。出現路由異常時，IP不提供將錯誤報告回源的方法。此任務留給另一個Internet協定—Internet控制消息協定(ICMP)完成。

ICMP在IP網際網路中執行許多工。除了建立它的主要原因（將路由失敗報告回來源）之外，ICMP還提供測試網際網路中節點可連線性的方法（ICMP回應和回複訊息）、增加路由效率的方法（ICMP重新導向訊息）、通知來源資料包已超過其於網際網路中設定的存在時間的方法（ICMP超過時間訊息）以及其他有用訊息。總而言之，ICMP是任何IP實作的組成部分，尤其是路由器中執行的實作。請參閱相關[資訊](#)