

TCP/IP概述

目录

[简介](#)

[TCP/IP 技术](#)

[TCP](#)

[IP](#)

[IP 环境中的路由](#)

[内部路由协议](#)

[RIP](#)

[IGRP](#)

[EIGRP](#)

[OSPF](#)

[集成的 IS-IS](#)

[外部路由协议](#)

[EGP](#)

[调试输出中显示“BGP](#)

[Cisco 的 TCP/IP 实施](#)

[访问限制](#)

[隧道](#)

[IP 组播](#)

[抑制网络信息](#)

[管理距离](#)

[路由协议再分配](#)

[无服务器网络支持](#)

[网络监视和调试](#)

[摘要](#)

[相关信息](#)

简介

自它们发明二十年以来，网络的异构性由于以太网、令牌环、光纤分布式数据接口（FDDI）、X.25、帧中继、交换多兆位数据服务(SMDS)、综合业务数字网络(ISDN)的配置和异步传输模式（ATM）的发展进一步扩大。互联网协议是互联LAN和WAN不同技术范围的最可靠方法。

Internet 协议簇不仅包括较低层的规范（例如，传输控制协议 (TCP) 和 Internet Protocol (IP)），也包括电子邮件、终端仿真和文件传输等常见应用程序的规范。[图 1 显示与 OSI 参考模型相关的 TCP/IP 协议簇。](#)[图 2 显示部分重要的 Internet 协议及其与 OSI 参考模型的关系。](#)有关 OSI 参考模型和每层的角色的信息，请参阅文档“互联网络基础”。

Internet 协议是现在最广泛采用的多供应商协议簇。几乎每个计算机厂商均可提供至少部分的 Internet 协议簇支持。

TCP/IP 技术

此部分描述TCP、IP和相关协议的技术方面和这些协议的运行环境。由于本文的主要焦点是路由(第三层功能)，关于TCP (第四层协议)的论述相对简要。

TCP

TCP 是面向连接的传输协议，可以按无特定结构的字节流形式发送数据。通过使用序号和应答消息，TCP能提供给发送节点关于发送到目的地节点的信息包传输信息。当数据在从源到目的地的传输中丢失时，TCP能重新传输数据，直到发生超时情况或实现成功交付为止。TCP 也可以识别重复的消息，并适时丢弃它们。如果发送计算机对接收计算机而言传输速度太快，TCP可以使用流量控制机制减慢数据传输。TCP 还可以将传输信息发送到所支持的上层协议和应用程序。所有这些特性使TCP 成为端到端的可靠传输协议。TCP 在 [RFC 793 中指定](#)。

图1 - TCP/IP协议簇与OSI参考模型相关

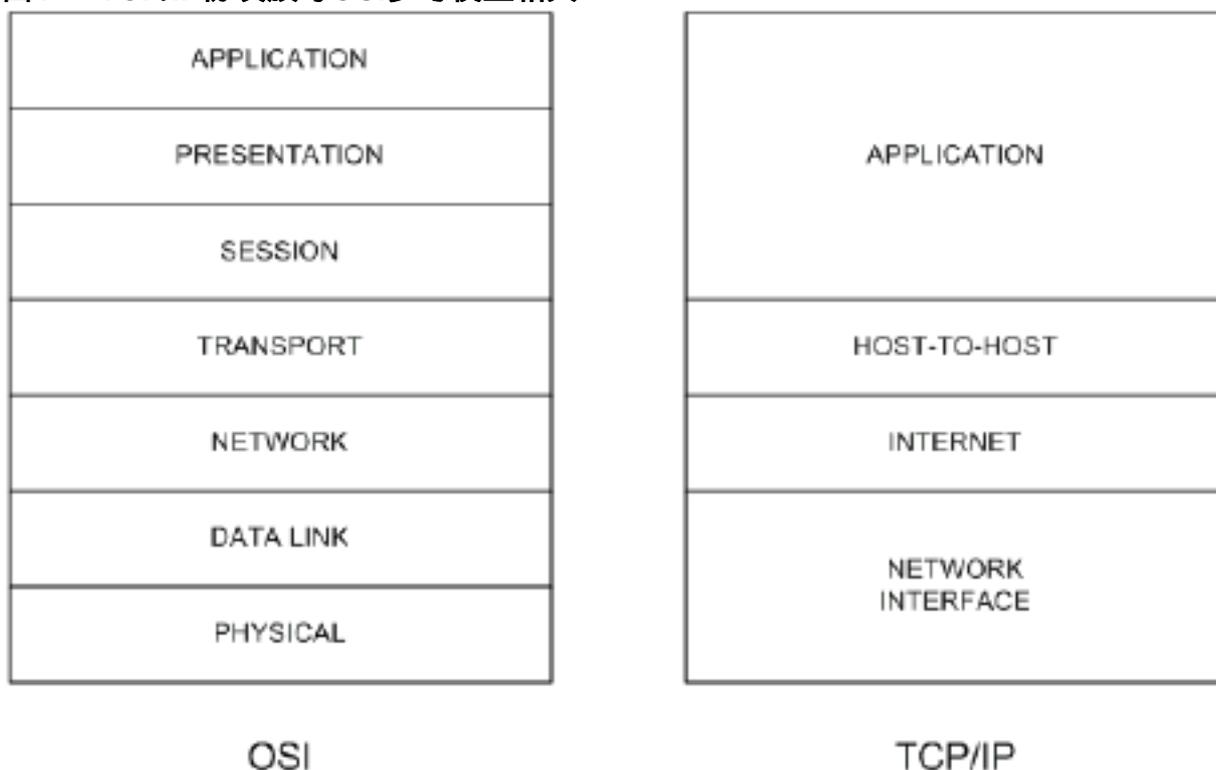
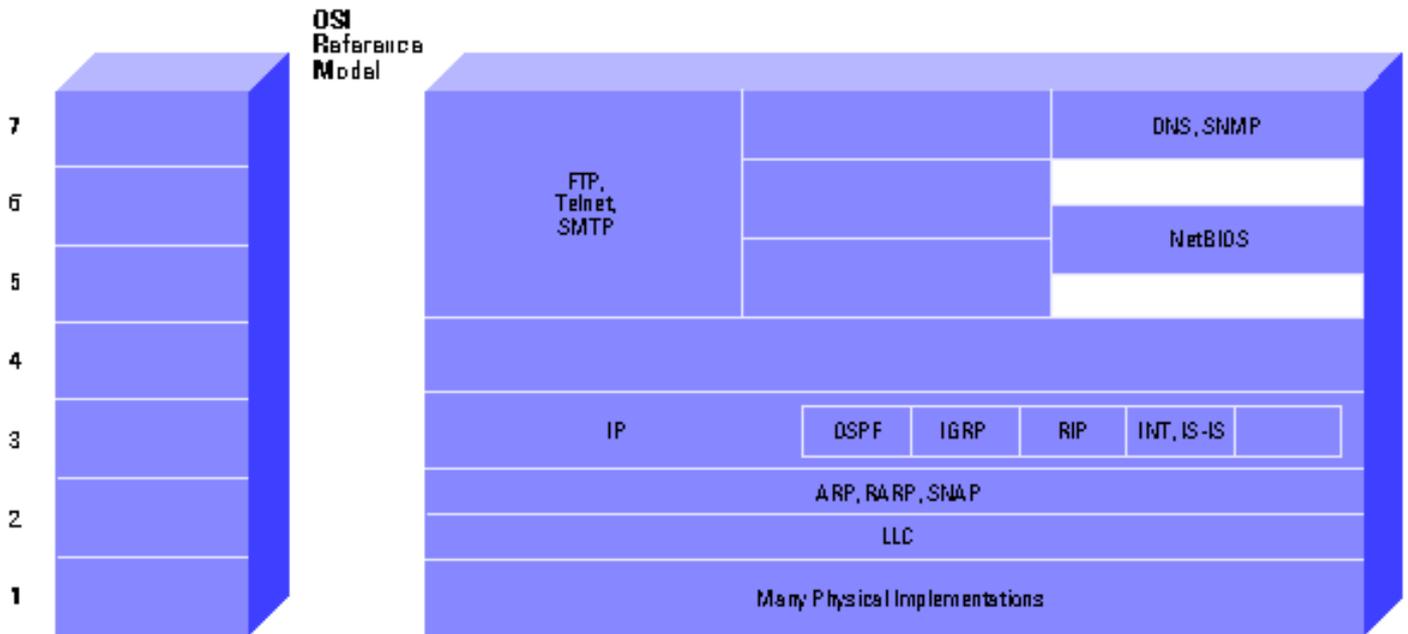


图2 -与OSI参考模型相关的重要Internet协议



有关详细信息，请参阅 [Internet 协议的 TCP 部分](#)。

IP

IP 是 Internet 套件中最主要的第 3 层协议。除网间路由之外，IP 提供错误报告和称为数据报的信息单元的分段和重组，以使用不同最大数据单元尺寸在网络中传输。IP 代表 Internet 协议簇的核心。

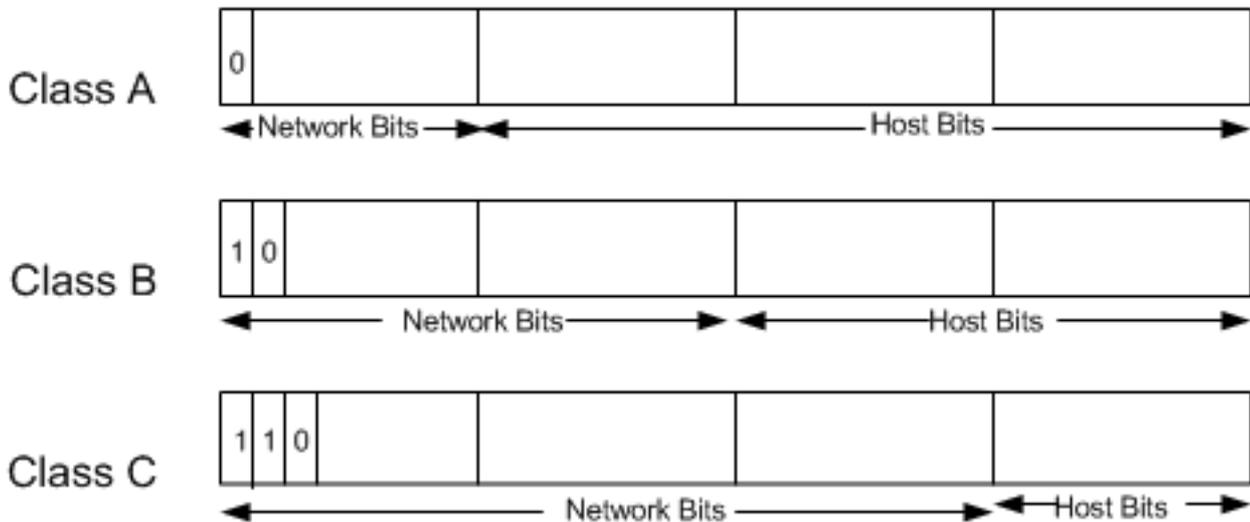
注意：除非明确说明，本节中的术语 IP 是指 IPv4。

IP 地址是全局唯一的、由网络信息中心指定的 32 位数字。全局唯一的地址允许世界上任意位置的 IP 网络彼此通信。

IP 地址分两部分。第一部分指定网络地址，第二部分指定主机地址。

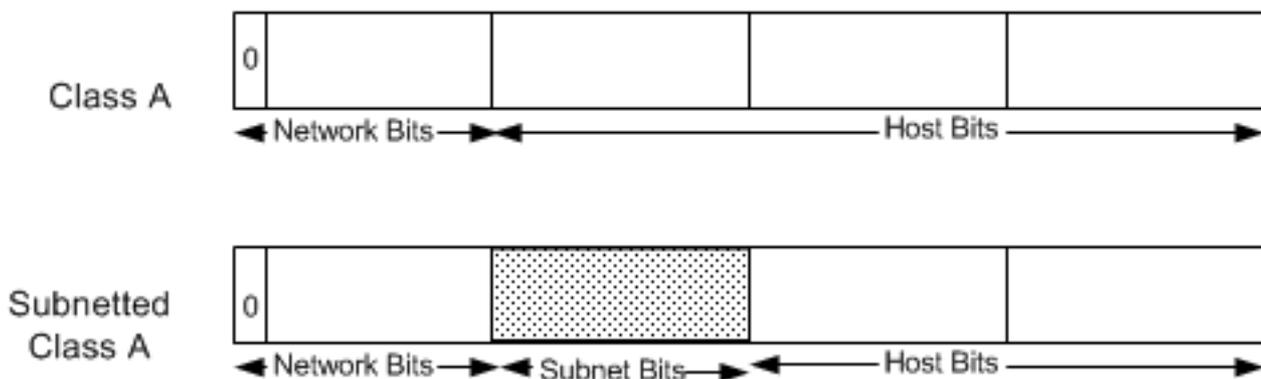
IP 地址空间分为不同的网络分类。A 类网络主要用于少数几个大型网络上，因为它们仅为网络地址字段提供 8 位。B 类网络分配 16 位，C 类网络分配网络地址字段的 24 位。C 类网络只为主机字段提供 8 位，因此每个网络的主机数量可能是一个限制因素。在这三种情况下，最左侧的位表示网络类。IP 地址以点分十进制格式编写；例如 34.0.0.1。图 3 显示了 A 类、B 类和 C 类 IP 网络的地址格式。

图3 A类、B类和C类IP网络的地址格式



IP 网络也可以分为较小的单位，称为子网络或“子网”。子网为网络管理员提供额外的灵活性。例如，假设网络分配到A类地址并且网络上所有节点都使用A类地址。进一步假设此网络地址的点分十进制表示为34.0.0.0。（地址主机字段中的全零表示整个网络。）管理员可以使用子网细分网络。这可以通过从地址的主机部分“借用”位，并将它们用作子网字段来完成，如[图 4 所述](#)。

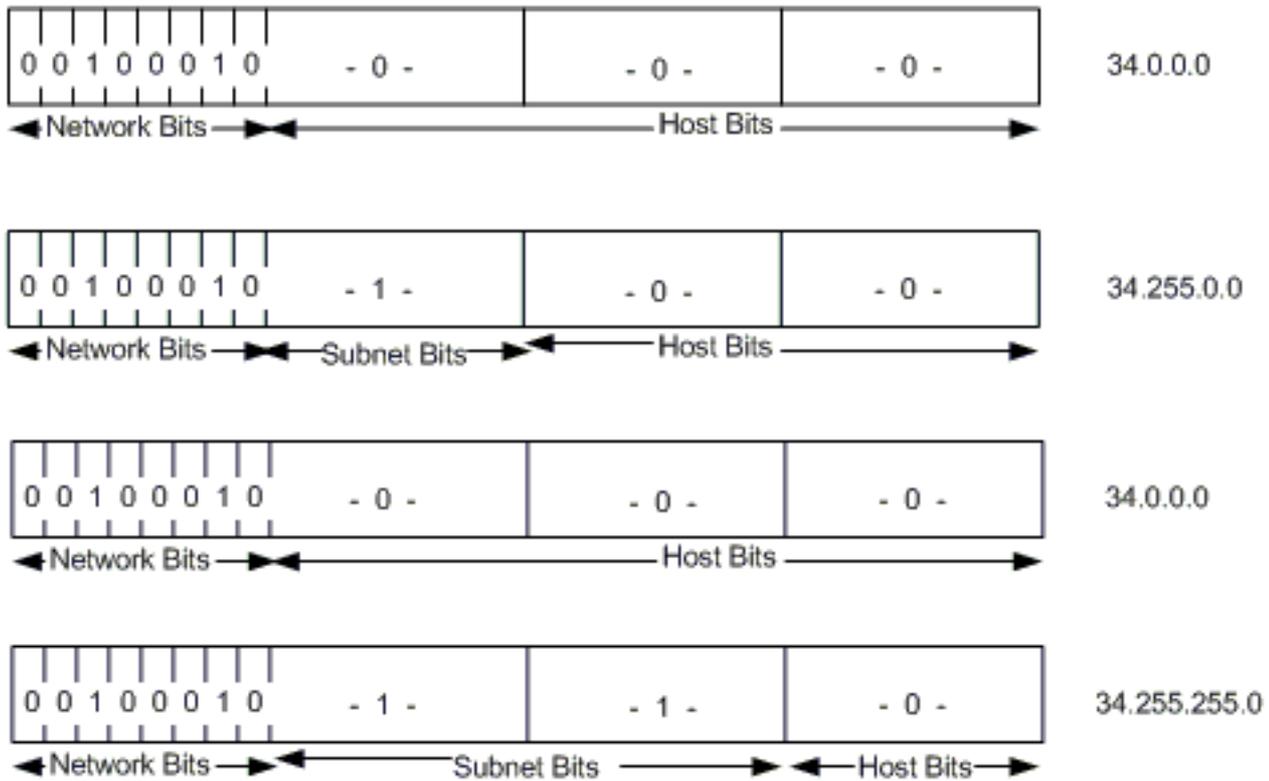
图4 “借用”位



如果网络管理员选择使用8位子网划分，A类IP 地址的第二个8位位组提供子网号码。在我们的示例中，地址 34.1.0.0 是指网络 34，子网 1；地址 34.2.0.0 是指网络 34，子网 2，以此类推。

子网地址可以借用的位数各不相同。在指定可用于代表地址的网络和子网部分的具体位数时，可通过 IP 来提供子网掩码。子网掩码使用的格式和表示方法与 IP 地址一样。除了指定主机字段的那些位数之外，子网掩码所有位数的数字相同。例如，为A类地址34.0.0.0指定8位子网划分的子网掩码是255.255.0.0。为A类地址34.0.0.0指定16位子网划分的子网掩码是255.255.255.0。这两者这些子网掩码如[图5](#)所示。子网掩码可以按需通过网络传递，以便新节点能够了解其网络中使用了多少位子网。

图5 — 子网掩码



通常，同一网络编号的所有子网都使用相同的子网掩码。换句话说，网络管理器将为网络中的所有子网选择一个八比特掩码。此策略对网络管理员和路由协议来说都易于管理。但是，此做法在部分网络中会浪费地址空间。有些子网有许多主机，而有些却很少，但每个子网都要使用一个完整的子网编号。串联线是最极端的例子，因为每个串联线只有两台可以通过串联线子网连接的主机。

随着IP子网的增长，管理员在寻找更高效地使用地址空间的办法。因此便产生了许多技术，其中之一称为可变长度子网掩码 (VLSM)。有了VLSM，网络管理员可以在带有少量主机的网络上使用长掩码，在带有许多主机的网络上使用短掩码。然而，此技术比统一它们更为复杂，并且必须仔细分配地址。

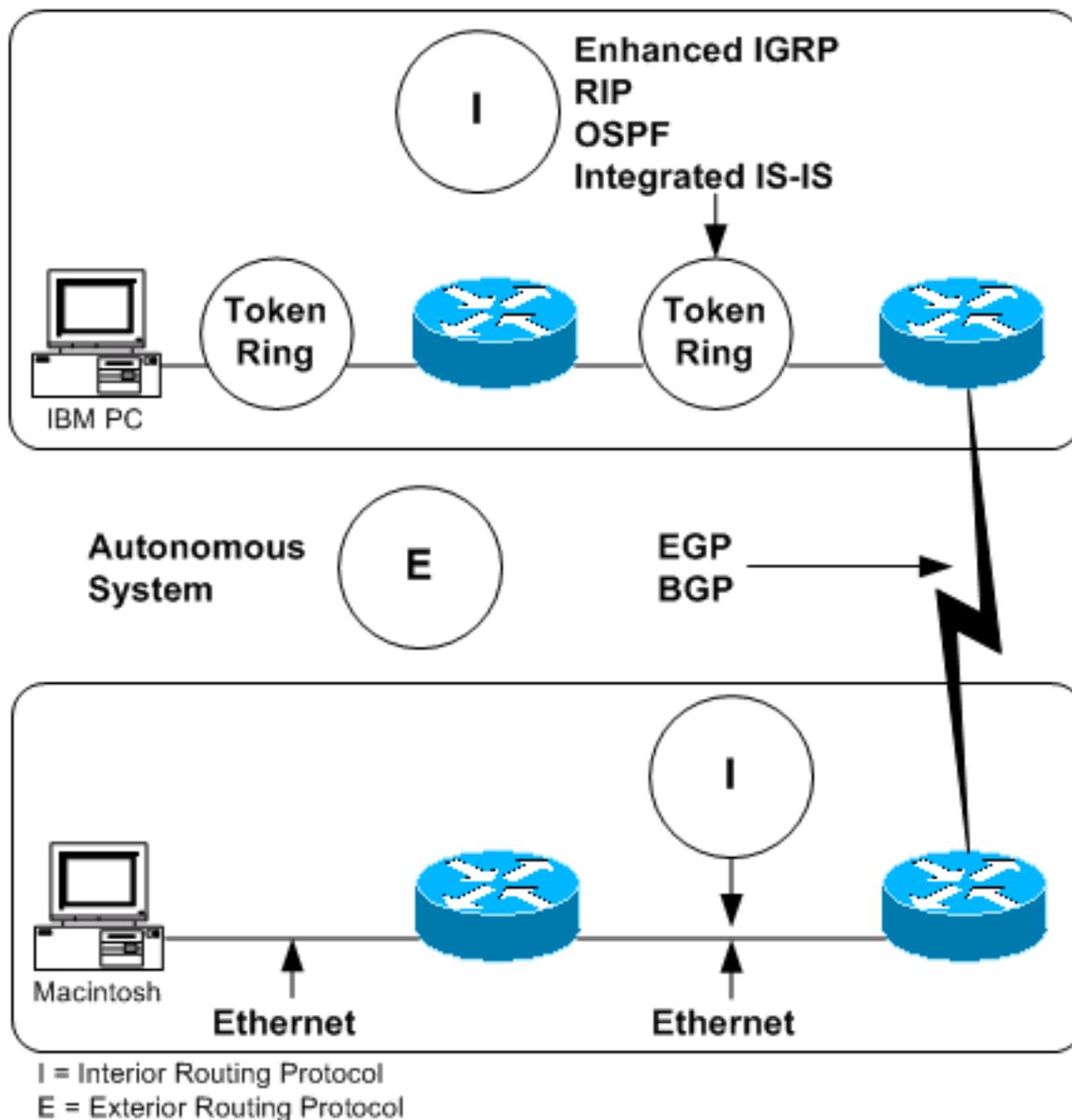
当然，为了使用 VLSM，网络管理员必须使用支持它的路由协议。Cisco 路由器支持具有 Open Shortest Path First (OSPF)、Integrated Intermediate System to Intermediate System (Integrated IS-IS)、Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (Enhanced IGRP) 和静态路由的 VLSM。有关 IP 编址和子网划分的详细信息，请参阅 [IP 编址和子网划分入门指南](#)。

在部分媒介 (如IEEE 802 LAN) 中，IP地址是通过使用互联网协议套件的另外二个成员动态发现的：地址解析协议 (ARP) 和 Reverse Address Resolution Protocol (RARP)。ARP使用广播消息，以确定与一个特定网络层地址对应的硬件(MAC控制层)地址。ARP是十分通用的，允许使用几乎带任何底层媒介访问机制的IP。RARP使用广播消息，以确定与一个特定硬件地址相关的网络层地址。RARP对无磁盘的节点特别重要，在引导时间这些节点通常不知道网络层地址。

IP 环境中的路由

“Internet”是一组互联的网络。另一方面，互联网是提供全球大多数研究机构、大学和许多其他机构通信的网络集合。Internet 中的路由器可以按层次进行组织。部分路由器被用来移动相同管理授权和控制下的一组特殊网络的信息。(此类实体称为自治系统。) 用于在自治系统内交换信息的路由器称为内部路由器，它们使用各种 Interior Gateway Protocol (IGP) 来实现此结果。在自治系统之间移动信息的路由器称为外部路由器；它们使用 Exterior Gateway Protocol (EGP) 或边界网关协议 (BGP)。 [图 6 显示 Internet 体系结构](#)。

图6 Internet架构的表示



与 IP 一起使用的路由协议本质上是动态的。动态路由要求使用路由设备中的软件来计算路由。动态路由算法可以适应网络中的变化，并会自动选择最佳路由。与动态路由相比，静态路由要求通过网络管理员建立路由。静态路由不会发生更改，只能由网络管理员进行更改。

IP 路由表由目标地址/下一跳对组成。来自 Cisco 路由器的此示例路由表显示，第一个条目解释为“目标是到达网络 34.1.0.0 (网络 34 上的子网 1)，下个站点是地址 54.34.23.12 处的节点”：

```
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#
```

正如我们看到的，IP数据通过互连网络，每台路由器作为一跳。在开始阶段不知道整个路由的状态

。相反地，在每个终止位置，路由器下一跳都是通过将数据报目的地地址与当前节点路由表条目相匹配来实现的。在路由进程中，每个节点的作用只是根据内部信息的转发数据包。当发生路由反常现象时，IP不会向源发送错误报告。此任务由另一个Internet协议（Internet控制消息协议 [ICMP]）执行。

ICMP 会在 IP 互网络中执行许多任务。除它被创建的主要原因外(向源报告路由故障)，ICMP提供在互联网测试节点可到达性的方法(ICMP回音和应答消息)，增加路由效率的方法(ICMP重定向消息)，通知来源数据报超出互联网存在的分配时间(ICMP超时消息)的方法和其他有用信息。总之，ICMP 是所有 IP 实施（特别是在路由器中运行的那些实施）的必要组成部分。请参阅[相关信息](#)