

当一个 AS 从一个相邻 AS 处知道了一个目的地, 该 AS 能够向它的某些其他相邻 AS 通告该路由选择信息。例如, 假定 AS1 从 AS2 处知道了经 AS2 能到达子网 x 。AS1 则能够告诉 AS3 经 AS1 能到达 x 。以这种方式, 如果 AS3 需要为一个目的地是 x 的分组路由的话, AS3 将向 AS1 转发该分组, AS1 将依次向 AS2 转发该分组。如我们将在讨论 BGP 时所见, 一个 AS 在决定向其相邻 AS 通告哪些目的地时, 具有相当大的灵活性。这是一个策略决定, 通常更多地取决于经济问题而不是技术问题。

1.5 节讲过, 因特网是由等级制的互联 ISP 组成。那么 ISP 和 AS 之间是什么样的关系呢? 你也许认为在一个 ISP 中的路由器和互联它们的链路构成了单个 AS。虽然经常是这种情况, 但许多 ISP 将它们的网络划分为多个 AS。例如, 某些第一层 ISP 对它们的整个网络使用一个 AS; 其他 ISP 则将它们 ISP 划分成数十个互联的 AS。

总而言之, 规模与管理责任的问题可通过定义自治系统来解决。在一个 AS 内部, 所有路由器运行同样的自治系统内部路由选择协议。在各 AS 之间, AS 运行相同的 AS 间路由选择协议。因为一个 AS 内部路由器仅需要知道本 AS 内的路由器, 扩展性问题得到了解决。因为一个组织可运行它选择的任何 AS 内部路由选择协议, 管理责任的问题得到了解决; 然而, 相连的每对 AS 需要运行相同的 AS 间路由选择协议以交换可达性信息。

在下一节中, 我们将学习当今因特网中使用的两种 AS 内部路由选择协议 (RIP 与 OSPF) 和一种 AS 间路由选择协议 (BGP)。这些学习案例将很好地从不同侧面帮助我们学习层次路由选择内容。

4.6 因特网中的路由选择

学习了因特网编址与 IP 协议以后, 我们现在将注意力转到因特网路由选择协议上来。路由选择协议的任务就是要确定数据报在源与目的地之间采用的路径。我们将看到, 因特网的路由选择协议包含了许多我们在本章前面学过的原理。在 4.5.1 节和 4.5.2 节中学过的链路状态与距离向量方法, 以及在 4.5.3 节中考虑的自治系统概念, 这些都在当今的因特网的路由选择过程中起到至关重要的作用。

在 4.5.3 节中讲过, 一个 AS 是一个处于相同的管理与技术控制下的路由器的集合, 在 AS 之间都运行相同的路由选择协议。每个 AS 通常又都包含多个子网 (这里使用的术语子网具有 4.4.2 节中的精确、编址的含义)。

4.6.1 因特网中自治系统内部的路由选择: RIP

AS 内部路由选择协议用于确定在一个 AS 内执行路由选择的方式。AS 内部路由选择协议又称为内部网关协议 (interior gateway protocol)。历史上有两个路由选择协议曾被广泛用于因特网上自治系统内的路由选择: 路由选择信息协议 (Routing Information Protocol, RIP) 与开放最短路径优先 (Open Shortest Path First, OSPF)。与 OSPF 密切相关的路由选择协议是 IS-IS 协议 [RFC 1142; Perlman 1999]。我们首先讨论 RIP, 然后考虑 OSPF。

RIP 是最早的 AS 内部因特网路由选择协议之一, 且目前仍在广泛使用。它的产生与命名源于 Xerox 网络系统 (XNS) 体系结构。RIP 的广泛应用主要是由于它被包含在支持 TCP/IP 的 1982 年的 UNIX 伯克利软件分发 (BSD) 版本中。在 [RFC 1058] 中定义了 RIP 版本 1, 在 [RFC 2453] 中定义了其向后兼容的版本 2。