

的鉴别, 每台路由器配置相同的口令。当一台路由器发送一个 OSPF 分组, 它以明文方式包括了口令。显然, 简单鉴别并不是非常安全。MD5 鉴别基于配置在所有路由器上的共享秘密密钥。对每个发送的 OSPF 分组, 路由器对附加秘密密钥的分组内容计算 MD5 散列值。(参见第 7 章中报文鉴别码的讨论。) 然后它将所得的散列值包括在该 OSPF 分组中。接收路由器使用预配置的秘密密钥计算出该分组的 MD5 散列值, 并与该分组携带的散列值进行比较, 从而验证了该分组的真实性。在 MD5 鉴别中也使用了序号对重放攻击进行保护。

- 多条相同费用的路径。当到达某目的地的多条路径具有相同的费用时, OSPF 允许使用多条路径 (这就是说, 当多条相等费用的路径存在时, 无需仅选择单一的路径来承载所有的流量)。
- 对单播与多播路由选择的综合支持。多播 OSPF (MOSPF) [RFC 1584] 提供对 OSPF 的简单扩展, 以便提供多播路由选择 (这是在 4.7.2 节更深入学习的主题)。MOSPF 使用现有的 OSPF 链路数据库, 并为现有的 OSPF 链路状态广播机制增加了一种新型的链路状态通告。
- 支持在单个路由选择域内的层次结构。也许 OSPF 最重要的优点是具有按层次结构构造一个自治系统的能力。在 4.5.3 节中我们已看到了层次路由选择结构的许多优点。在本节剩余部分, 我们将学习 OSPF 层次路由选择的实现。

一个 OSPF 自治系统可以配置成多个区域。每个区域都运行自己的 OSPF 链路状态路由选择算法, 一个区域内的每台路由器都向该区域内的所有其他路由器广播其链路状态。在一个区域内, 一台或多台区域边界路由器 (area border router) 负责为流向该区域以外的分组提供路由选择。最后, 在 AS 内只有一个 OSPF 区域配置成主干 (backbone) 区域。主干区域的主要作用是为 AS 内其他区域之间的流量提供路由选择。该主干总是包含了 AS 内的所有区域边界路由器, 并且可能还包含了一些非边界路由器。在 AS 内的区域间的路由选择要求分组首先路由到一个区域边界路由器 (区域内路由选择), 再通过主干路由到位于目的区域的区域边界路由器, 然后再路由到最终目的地。

OSPF 是一个相当复杂的协议, 而我们这里的讨论是十分简要的, [Huitema 1998; Moy 1998; RFC 2328] 提供了更多的细节。

实践原则

设置 OSPF 链路权重

我们有关链路状态路由选择的讨论隐含地假设了下列事实: 链路权重已经设置好了, 运行了诸如 OSPF 这样的路由选择算法, 流量根据由 LS 算法计算所得的路由选择表流动。就原果而言, 给定链路权重 (即它们先发生), 结果得到 (经 Dijkstra 算法) 最小化总体费用的路由选择路径。从这个角度看, 链路权重反映了使用一条链路的费用 (例如, 如果链路权重与容量成反比, 则使用高容量链路将具有较小的权重并因此从路由选择的角度更有吸引力), 并且使用 Dijkstra 算法使得总费用为最小。

在实践中, 链路权重和路由选择路径之间的因果关系也许是相反的, 网络操作员配置链路权重, 以获取某些流量工程目标的路由选择路径 [Fortz 2000; Fortz 2002]。例如,