

- 管理自治。虽然研究人员倾向于忽略这样的问题，如某公司要求按自己的意愿运行路由器（如运行其选择的某种路由选择算法），或对外部隐藏其网络的内部组织面貌，但这些都是需要考虑的重要因素。在理想情况下，一个组织应当能够按自己的愿望运行和管理其网络，还要能将其网络与其他外部网络相连接。

这两个问题都可以通过将路由器组织进自治系统（Autonomous System, AS）来解决，每个 AS 由一组通常处在相同管理控制下的路由器组成（例如，由相同的 ISP 运营或属于相同的公司网络）。在相同的 AS 中的路由器都全部运行同样的路由选择算法（如一种 LS 或 DV 算法），且拥有彼此的信息，这就像在前一节中所讲的理想化模型中的情况一样。在一个自治系统内运行的路由选择算法叫做自治系统内部路由选择协议（intra-autonomous system routing protocol）。当然，将 AS 彼此互联是必需的，因此在一个 AS 内的一台或多台路由器将有另外的任务，即负责向在本 AS 之外的目的地转发分组。这些路由器被称为网关路由器（gateway router）。

图 4-32 提供了具有 3 个 AS 的简单例子：AS1、AS2 和 AS3。在该图中，粗线表示了路由器对之间的直接链路连接。从路由器连出的细线表示直接与路由器连接的子网。AS1 具有 4 台路由器，1a、1b、1c 和 1d，它们运行在 AS1 内部，使用了 AS1 内部路由选择协议。因此，这 4 台路由器的每一台都知道如何沿着优化路径转发到 AS1 内任何目的地的分组。类似地，自治系统 AS2 和 AS3 每个都有 3 台路由器。注意到运行在 AS1、AS2 和 AS3 中的 AS 内部路由选择不必是相同的。同时注意到路由器 1b、1c、2a 和 3a 都是网关路由器。

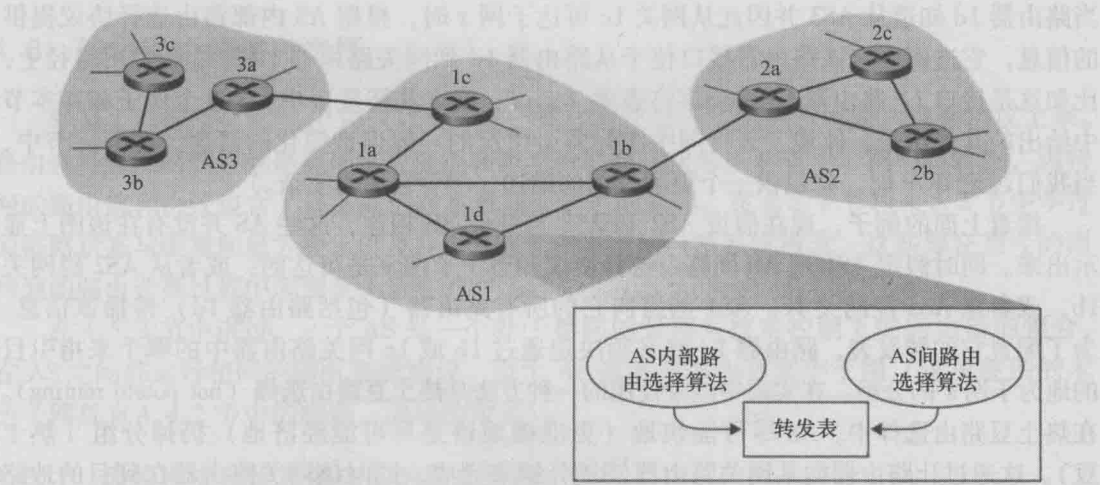


图 4-32 一个互联的自治系统的例子

现在应当清楚在一个 AS 中的路由器是怎样为在 AS 内部的源和目的对决定路由选择路径的。但是对于端到端路由选择难题仍然有一大块遗漏的部分，即在某些 AS 中一台路由器，怎样知道该如何将分组路由选择到位于该 AS 外部的目的地呢？如果 AS 仅有一个网关路由器连接唯一一个其他 AS 的话，回答这个问题是容易的。在这种情况下，因为该 AS 内部的 AS 路由选择协议已经决定了从内部路由器到网关路由器的最低费用路径，因此每台内部路由器知道它应当如何转发分组。网关路由器一旦接收到分组，将分组向通向外部 AS 的一条链路转发。该链路另一端的 AS 承担起将该分组向其最终目的地路由选择的责任。举一个例子，假定在图 4-32 中的路由器 2b 接收到一个分组，其目的地位于 AS2 的