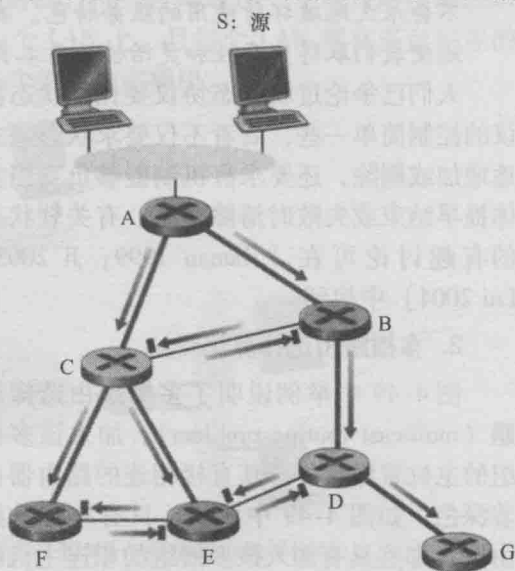


主机，所以 C 和 D 都不需要接收该多播组流量。那么多播路由选择的目标就是发现一棵链路的树，这些链路连接了所有具有属于该多播组的相连主机的路由器。于是多播分组将能够沿着这棵树从发送方路由到所有属于该多播树的主机。当然，该树也许会包含一些没有属于该多播组的相连主机的路由器（例如在图 4-49 中，若不包含路由器 C 或 D，则不可能连接路由器 A、B、E 和 F）。

在实践中，采用两种方法来确定多播路由选择树，我们已经在广播路由选择的内容中学习了这两种方法，因此这里只是顺便提一下它们。这两种方法的区别在于：是用单一的组共享树来为组中的所有发送方分发流量，还是为每个独立的发送方构建一棵特定源的路由选择树。

- 使用一棵组共享树的多播路由选择。如同在生成树广播的场合中，通过组共享树进行多播路由选择的基础是构建一棵树，该树包括了所有具有属于该多播组的相连主机的边缘路由器。在实践中，使用基于中心的方法来构造多播路由选择树，具有属于多播组的相连主机的边缘路由器向中心结点（经单播）发送加入报文。如同在广播情况下，一个加入报文使用单播路由选择朝着中心转发，直到它到达已经属于多播树的一台路由器或到达该中心。沿着该加入报文走过路径的所有路由器，则将向发起该多播加入的边缘路由器转发接收到的多播分组。使用基于中心的树进行多播路由选择，一个关键问题就是选择树中心的过程。中心选择算法在 [Wall 1980; Thaler 1997; Estrin 1997] 中进行了讨论。
- 使用一棵基于源的树的多播路由选择。组共享树多播路由选择构建单一的、共享的路由选择树，以路由所有发送方的分组，而第二种方法为多播组中的每个源构建一棵多播路由选择树。在实践中，使用 RPF 算法（具有源结点 x ）来构造一棵多播转发树，以用于源于源点 x 的多播数据报。我们前面学习的 RPF 算法在用于多播环境中时要求有些不同。为了理解其中的原因，考虑在图 4-50 中的路由器 D。在广播 RPF 情况下，它将向路由器 G 转发分组，即使路由器 G 没有加入该多播组的相连主机。对于 D 只有一个下游路由器 G 的情况来说，这还不算太坏，想象一下，若有上千台路由器在 D 下游时会出现什么情况！这数千台路由器中的每一个都将收到不想要的多播分组。（这种情景并不像看起来那么想当然。最初全球第一个多播网络 Mbone [Casner 1992; Macedonia 1994] 就经历了这样的问题。）解决应用 RPF 时会收到不想要的多播分组这个问题的方法称为剪枝（pruning）。一台接收到多播分组的多播路由器，如它无加入该组的相连主机，则它向其上游路由器发送一个剪枝报文。如果一台路由器从它每个下游路由器收到剪枝报文，则它就能向上游转发一个剪枝报文。



图例：

→ 将被转发的分组

--- 被路由器接收而不被转发的分组

图 4-50 在多播情况下的反向路径转发