

- **可用比特率 (Available Bit Rate, ABR) ATM 网络服务。**由于因特网提供了所谓的尽力而为服务, ATM 的 ABR 也许最好被刻画为比尽力而为服务稍好一点的服务。与因特网服务模型一样, ABR 服务下的信元也许会丢失。然而与因特网不同的是, 信元不能被重排序 (虽然它们可能丢失), 对于使用 ABR 服务的连接来说, 最小信元传输速率 (MCR) 是可以得到保证的。如果在给定时间内网络有足够的空闲资源, 发送方也可以用比 MCR 更高的速率成功地发送数据。另外, 如我们在 3.6 节中所见, ATM ABR 服务能够为发送方提供反馈信息 (利用一个拥塞通知比特, 或一个明确的速率发送), 以便控制发送方在 MCR 和一个允许的峰值信元速率之间调整其速率。

4.2 虚电路和数据报网络

回想第 3 章, 运输层能够为应用程序提供无连接服务或面向连接服务。例如, 因特网的运输层为每个应用程序在两种服务间提供了选择: UDP, 一种无连接服务; 或 TCP, 一种面向连接服务。以类似的方式, 网络层也能够在这两台主机之间提供无连接服务或连接服务。网络层的连接和无连接服务在许多方面与运输层的面向连接和无连接服务类似。例如, 网络层连接服务以源和目的主机间的握手开始; 网络层无连接服务则没有任何握手预备步骤。

尽管网络层连接和无连接服务与运输层面面向连接和无连接服务有类似之处, 但也存在重大差异:

- 在网络层中, 这些服务是由网络层向运输层提供的主机到主机的服务。在运输层中, 这些服务则是运输层向应用层提供的进程到进程的服务。
- 在至今为止的所有主要的计算机网络体系结构中 (因特网、ATM、帧中继等), 网络层或者提供了主机到主机的无连接服务, 或者提供了主机到主机的连接服务, 而不同时提供这两种服务。仅在网络层提供连接服务的计算机网络称为**虚电路 (Virtual-Circuit, VC) 网络**; 仅在网络层提供无连接服务的计算机网络称为**数据报网络 (datagram network)**。
- 在运输层实现面向连接的服务与在网络层实现连接服务是根本不同的。我们在前面一章看到, 运输层面面向连接服务是在位于网络边缘的端系统中实现的; 我们很快看到, 网络层连接服务除了在端系统中, 也在位于网络核心的路由器中实现。

虚电路网络和数据报网络是计算机网络的两种基本类型。在作出转发决定时, 它们使用了非常不同的信息。我们现在仔细观察一下它们的实现。

4.2.1 虚电路网络

虽然因特网是一个数据报网络, 但许多其他网络体系结构 (包括 ATM、帧中继的体系结构) 却是虚电路网络, 因此在网络层使用连接。这些网络层连接被称为**虚电路**。我们现在考虑在计算机网络中是如何实现虚电路服务的。

一条虚电路的组成如下: ①源和目的主机之间的路径 (即一系列链路和路由器); ②VC 号, 沿着该路径的每段链路的一个号码; ③沿着该路径的每台路由器中的转发表表项。属于一条虚电路的分组将在它的首部携带一个 VC 号。因为一条虚电路在每条链路上可能具有不同的 VC 号, 每台中间路由器必须用一个新的 VC 号替代每个传输分组的 VC