

命被假定为大约 3 分钟 [RFC 1323]。[Sunshine 1978] 描述了一种使用序号的方法，它可使重新排序问题完全避免。

3.5 面向连接的运输：TCP

既然我们已经学习了可靠数据传输的基本原理，我们就可以转而学习 TCP 了。TCP 是因特网运输层的面向连接的可靠的运输协议。我们在本节中将看到，为了提供可靠数据传输，TCP 依赖于前一节所讨论的许多基本原理，其中包括差错检测、重传、累积确认、定时器以及用于序号和确认号的首部字段。TCP 定义在 RFC 793、RFC 1122、RFC 1323、RFC 2018 以及 RFC 2581 中。

3.5.1 TCP 连接

TCP 被称为是面向连接的 (connection-oriented)，这是因为在一个应用进程可以开始向另一个应用进程发送数据之前，这两个进程必须先相互“握手”，即它们必须相互发送某些预备报文段，以建立确保数据传输的参数。作为 TCP 连接建立的一部分，连接的双方都将初始化与 TCP 连接相关的许多 TCP 状态变量（其中的许多状态变量将在本节和 3.7 节中讨论）。

历史事件

Vinton Cerf 和 Robert Kahn 与 TCP/IP

在 20 世纪 70 年代早期，分组交换网开始飞速增长，而因特网的前身 ARPAnet 也只是当时众多分组交换网中的一个。这些网络都有它们各自的协议。Vinton Cerf 和 Robert Kahn 这两个研究人员认识到互联这些网络的重要性，发明了沟通网络的 TCP/IP 协议，该协议代表传输控制协议/网际协议 (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)。虽然 Cerf 和 Kahn 开始时把该协议看成是单一的实体，但是后来将它分成单独运行的两个部分：TCP 和 IP。Cerf 和 Kahn 在 1974 年 5 月的《IEEE Transactions on Communications Technology》杂志上发表了一篇关于 TCP/IP 的论文。

TCP/IP 协议是当今因特网的支柱性协议，但它的发明先于 PC、工作站、智能手机和平板电脑，先于以太网、DSL、WiFi 和其他接入网技术的激增，先于 Web、社交媒体和流式视频等。Cerf 和 Kahn 看到了对于联网协议的需求，一方面为行将定义的应用提供广泛的支持，另一方面允许任何主机与链路层协议互操作。

2004 年，Cerf 和 Kahn 由于“联网方面的开创性工作（包括因特网的基本通信协议 TCP/IP 的设计和实现）以及联网方面富有才能的领导”而获得 ACM 图灵奖，该奖项被认为是“计算机界的诺贝尔奖”。

这种 TCP “连接”不是一条像在电路交换网络中的端到端 TDM 或 FDM 电路，也不是一条虚电路（参见第 1 章），因为其连接状态完全保留在两个端系统中。由于 TCP 协议只在端系统中运行，而不在中间的网络元素（路由器和链路层交换机）中运行，所以中间的网络元素不会维持 TCP 连接状态。事实上，中间路由器对 TCP 连接完全视而不见，它们