

端系统通过通信链路 (communication link) 和分组交换机 (packet switch) 连接到一起。在 1.2 节中, 我们将介绍许多类型的通信链路, 它们由不同类型的物理媒体组成。这些物理媒体包括同轴电缆、铜线、光纤和无线电频谱。不同的链路能够以不同的速率传输数据, 链路的传输速率以比特/秒度量 (bit/s, 或 bps)。当一台端系统要向另一台端系统发送数据时, 发送端系统将数据分段, 并为每段加上首部字节。由此形成的信息包用计算机网络的术语来说称为分组 (packet)。这些分组通过网络发送到目的端系统, 在那里被装配成初始数据。

分组交换机从它的一条入通信链路接收到达的分组, 并从它的一条出通信链路转发该分组。市面上流行着各种类型、各具特色的分组交换机, 但在当今的因特网中, 两种最著名的类型是路由器 (router) 和链路层交换机 (link-layer switch)。这两种类型的交换机朝着最终目的地转发分组。链路层交换机通常用于接入网中, 而路由器通常用于网络核心中。从发送端系统到接收端系统, 一个分组所经历的一系列通信链路和分组交换机称为通过该网络的路径 (route 或 path)。因特网所承载的精确通信量是难以估算的, 不过思科公司 [Cisco VNI 2011] 估计, 全球因特网流量在 2012 年每月大约为 40EB ( $10^{18}$  字节)。

用于传送分组的分组交换网络在许多方面类似于承载运输车辆的运输网络, 该网络包括了高速公路、公路和立交桥。例如, 考虑下列情况, 一个工厂需要将大量货物搬运到数千公里以外的某个目的地仓库。在工厂中, 货物要分开并装上卡车车队。然后, 每辆卡车独立地通过高速公路、公路和立交桥组成的网络向该仓库运送货物。在目的地仓库, 卸下这些货物, 并且与一起装载的同一批货物的其余部分堆放在一起。因此, 在许多方面, 分组类似于卡车, 通信链路类似于高速公路和公路, 分组交换机类似于立交桥, 而端系统类似于建筑物。就像卡车选取运输网络的一条路径前行一样, 分组则选取计算机网络的一条路径前行。

端系统通过因特网服务提供商 (Internet Service Provider, ISP) 接入因特网, 包括如本地电缆或电话公司那样的住宅区 ISP、公司 ISP、大学 ISP, 以及那些在机场、旅馆、咖啡店和其他公共场所提供 WiFi 接入的 ISP。每个 ISP 是一个由多个分组交换机和多段通信链路组成的网络。各 ISP 为端系统提供了各种不同类型的网络接入, 包括如线缆调制解调器或 DSL 那样的住宅宽带接入、高速局域网接入、无线接入和 56kbps 拨号调制解调器接入。ISP 也为内容提供者提供因特网接入服务, 将 Web 站点直接接入因特网。因特网就是将端系统彼此互联, 因此为端系统提供接入的 ISP 也必须互联。低层的 ISP 通过国家的、国际的高层 ISP (如 Level 3 Communications、AT&T、Sprint 和 NTT) 互联起来。高层 ISP 是由通过高速光纤链路互联的高速路由器组成的。无论是高层还是低层 ISP 网络, 它们每个都是独立管理的, 运行着 IP 协议 (详情见后), 遵从一定的命名和地址习惯。我们将在 1.3 节中更为详细地考察 ISP 及其互联的情况。

端系统、分组交换机和其他因特网部件都要运行一系列协议 (protocol), 这些协议控制因特网中信息的接收和发送。TCP (Transmission Control Protocol, 传输控制协议) 和 IP (Internet Protocol, 网际协议) 是因特网中两个最为重要的协议。IP 协议定义了路由器与端系统之间发送和接收的分组格式。因特网的主要协议统称为 TCP/IP。我们这一章中就开始接触这些协议。但这仅仅是个开始, 本书的许多地方与计算机网络协议有关。

鉴于因特网协议的重要性, 每个人就各个协议及其作用取得一致认识是很重要的, 这