

# 应用层

网络应用是计算机网络存在的理由，如果我们不能构想出任何有用的应用，也就没有任何必要去设计支持它们的网络协议了。自因特网发明以来，的确已开发出众多有用的、有趣的网络应用。这些应用程序已经成为因特网成功的驱动力，激励人们在家庭、学校、政府和商业中利用网络，使因特网成为他们日常活动的密不可分的一部分。

因特网应用包括 20 世纪 70 年代和 80 年代开始流行的、经典的基于文本的应用，如文本电子邮件、远程访问计算机、文件传输和新闻组；还包括 20 世纪 90 年代中期的招人喜爱的应用——万维网，包括 Web 冲浪、搜索和电子商务；还包括 20 世纪末引入的两个招人喜爱的应用——即时讯息和对等（P2P）文件共享。自 2000 年以来，我们见证了流行的语音和视频应用的爆炸，包括 IP 电话（VoIP）、IP 视频会议（如 Skype）；用户生成的视频分布（如 YouTube）；以及点播电影（如 Netflix）。与此同时，我们也看到了极有吸引力的多方在线游戏的出现，包括《第二人生》（Second Life）和《魔兽世界》（World of Warcraft）。最近，我们已经看到了新一代社交网络应用如 Facebook 和 Twitter，它们在因特网的路由器和通信链路网络上创建了引人入胜的人的网络。显然，新型和令人兴奋的因特网应用并没有减缓。也许本书的一些读者将创建下一代招人喜爱的因特网应用。

在本章中，我们学习有关网络应用的原理和实现方面的知识。我们从定义几个关键的应用层概念开始，其中包括应用程序所需要的网络服务、客户和服务端、进程和运输层接口。我们详细考察几种网络应用程序，包括 Web、电子邮件、DNS 和对等文件分发（第 8 章关注多媒体应用，包括流式视频和 IP 电话）。然后我们将涉及开发运行在 TCP 和 UDP 上的网络应用程序。特别是，我们学习套接字 API，并浮光掠影地学习用 Python 语言写的一些简单的客户-服务器应用程序。在本章后面，我们也将提供几个有趣、有意思的套接字编程作业。

应用层是我们学习协议非常好的起点，它最为我们所熟悉。我们熟悉的很多应用就是建立在这些将要学习的协议基础上的。通过对应用层的学习，将有助于我们认知协议有关知识，将使我们了解到很多问题，这些问题当我们学习运输层、网络层及数据链路层协议时也同样会碰到。

## 2.1 应用层协议原理

假定你对新型网络应用有了一些想法。也许这种应用将为人类提供一种伟大的服务，或者将使你的教授高兴，或者将带给你大量的财富，或者只是在开发中获得乐趣。无论你的动机是什么，我们现在考察一下如何将你的想法转变为一种真实世界的网络应用。

研发网络应用程序的核心是写出能够运行在不同的端系统和通过网络彼此通信的程序。例如，在 Web 应用程序中，有两个互相通信的不同的程序：一个是运行在用户主机（桌面机、膝上机、平板电脑、智能电话等）上的浏览器程序；另一个是运行在 Web 服务器主机上的 Web 服务器程序。另一个例子是 P2P 文件共享系统，在参与文件共享的社区