

注重实战，通过9个典型应用案例剖析Visual C++网络编程技术

Visual C++

网络编程 经典案例详解

超值赠品
免费奉送

梁 伟 等编著



18小时多媒体语音教学视频

DVD-ROM

另外赠送53小时相关教学视频、大量电子书

- ◎ 技术性强：讲解了目前最流行的网络通信技术
- ◎ 注重实战：穿插了75个实例和9个典型案例进行讲解
- ◎ 重点突出：剖析了Socket编程、多线程编程及同步和异步模式
- ◎ 案例典型：涵盖了Visual C++网络开发最典型和热门的应用
- ◎ 视频教学：专门配备了大量与内容配套的多媒体教学视频

清华大学出版社



Visual C++

网络编程 经典案例详解

梁 伟 等编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书由浅入深、循序渐进地向读者介绍了 Visual C++网络编程的基础知识,并且在此基础上讲解了常见的 Visual C++网络编程技术及典型应用案例,最终使读者从根本上提高自身的编程水平,能够独立开发网络应用程序。本书内容包括网络编程基础知识、Socket 套接字编程基础、多线程技术、FTP 浏览器实例程序、网页浏览器实例程序、网络通信器、邮件收发器、实用播放器、网络文件传输器、P2P 网络播放器、Q 版聊天软件的实现、串口通信技术等。本书最后专门讲解了如何用 Visual C++实现发送手机短信的案例,其中具体讲解了串口通信编程的实现方法、所需要的硬件设备以及数据封装等知识。

本书配套光盘中提供了作者专门为本书录制的多媒体语音教学视频和本书所涉及的源代码,这些源代码都经过精心调试,在 Windows XP 和 Windows 2003 下测试通过。

本书适合广大用 Visual C++进行网络程序开发的人员和想进一步提升网络编程水平的人员阅读,尤其适合具有一定 C 语言基础和 C++语言基础的人员或大中专院校的学生阅读。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Visual C++网络编程经典案例详解 / 梁伟等编著. —北京:清华大学出版社,2010.6
ISBN 978-7-302-21972-9

I. ①V… II. ①梁… III. ①C 语言—程序设计 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 018838 号

责任编辑:夏兆彦

责任校对:徐俊伟

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:29.5 字 数:734 千字

(附光盘 1 张)

版 次:2010 年 6 月第 1 版

印 次:2010 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:59.50 元



产品编号:036227-01

前言

随着计算机的广泛应用和网络的普及,人们的生活和工作与网络的联系越来越紧密。最初,各式各样的网站为大家提供各项服务。随着网络应用的深入,各种网络应用软件也层出不穷。从腾讯的 QQ,到迅雷下载工具,再到各种视频网站播放软件,每个应用软件都成为人们生活不可或缺的一部分。

由于微软操作平台 Windows 的广泛应用,Windows 网络技术受到越来越多的公司和技术人员青睐。为了方便大家更好地学习 Windows 网络编程技术,笔者花费一年来编写本书。在写作期间,征询很多网友的意见,几次易稿。本书删减大量篇幅的协议分析讲解,只保留最核心的部分。为了帮助大家更快进入开发,大幅扩充实际应用开发的内容。在此,对这些网友表示深深的感谢。

本书特色

1. 由浅入深,循序渐进

为了方便读者学习,本书首先从 C/S 网络模型等网络编程基础知识开始向读者讲解。并在读者不断学习的过程中,引进新的知识点,鼓励读者独立修改各章中的实例程序。从而使读者可以边学习,边动手,更快地掌握 VC++ 网络编程知识。

2. 按知识点进行讲解,理解深刻

由于 VC++ 的相关技术较多,因此很多读者都感觉无从下手。本书通过按照知识点进行讲解的方式,帮助读者解决这个问题。本书在第 1 篇中着重讲解了网络编程基础知识以及利用多线程实现异步套接字编程的方法,使读者具备网络编程相关的基础知识。在第 2 篇中,通过对各个网络实例程序的学习,读者可以对利用 Visual C++ 6.0 进行网络程序的开发过程以及各种方法有更深入的理解。

3. 案例精讲,深入剖析

根据笔者的项目实践经验,不同的软件系统开发,其技术实现原理都是相似的,即一通百通。所以本书没有像其他书籍一样对同一个知识点进行重复讲解。本书选取最典型的实例——串口通信编程应用,向读者进行综合讲解。首先,在第 12 章中,对串口通信方面的基础知识进行详细讲解,使读者准确掌握串口通信的基础知识。然后,在第 13~14 章中,通过串口 API 函数以及 MFC 串口控件进行实例程序的编写,向读者讲解两种方法的优点。

4. 配多媒体语音教学视频光盘

笔者专门为本书录制了大量的多媒体语音教学视频, 以让读者更加直观地理解本书内容, 提高学习效率。另外, 本书的配书光盘中提供了本书涉及的实例源程序, 以方便读者使用。

5. 提供技术支持

为了方便读者学习, 本书提供技术论坛 <http://www.wanjuanchina.net>。如果读者在学习过程中遇到什么问题, 可以将这些问题发布在论坛中, 我们会帮助大家及时解决这些问题。另外, 读者也可以发邮件到 bookservice2008@163.com 获得技术支持。

本书内容

第1章: 如果读者还是初学者, 那么在本章中, 读者将学习到什么是 OSI 七层模型等网络编程中常用的几种网络模型结构及其意义, 并且还可以学习到 MFC 中相关的网络套接字类等。

第2章: 详细讲解了网络套接字的寻址方式和字节传输顺序, 并介绍了相关的 Socket 函数。根据网络传输协议的不同, 并结合实例程序分别向读者介绍了 TCP 和 UDP 这两种常用的网络协议的编程流程。

第3章: 主要向用户讲解多线程技术的基础知识以及实现方法, 并以此为基础进一步向读者讲解实现异步套接字编程的方法及其技巧。

第4章: 详细讲解了 FTP 浏览器的工作原理及其常用命令等相关知识, 并向读者介绍了连接、登录 FTP 服务器的命令、编程方法。在本章最后, 通过创建 FTP 的客户端实例程序, 向读者综合讲解了 FTP 编程的编程技巧等。

第5章: 着重向读者介绍了网页浏览器的工作原理以及 HTTP 请求和响应知识。通过制作浏览器的个性化界面, 向读者介绍了工具栏的编程技巧以及实现方法。最后, 在 VC++ 中通过创建实例程序, 向读者讲解了编程步骤等。

第6章: 向读者讲解了通信程序的通信原理。通过发送端和接收端程序的实例讲解, 向读者分别介绍了通信双方的编程技巧以及套接字编程的实现方法。

第7章: 首先向读者介绍了通过 API 函数直接调用 Windows 自带的邮件收发器程序, 并详细讲解了 CreateProcess() 函数的使用方法。在本章中, 还向读者介绍了 SMTP 会话的整个过程。最后, 综合前面所讲的知识实现了邮件收发器的实例程序。

第8章: 向读者讲解了网络文件传输器的实现原理及其编程方法。通过编写服务器端和客户端程序分别向读者讲解双方的实现方法, 并且对代码进行了详细的分析。

第9章: 通过编写播放器实例程序, 向用户讲解了在 MFC 中实现消息映射的方法, 使读者对 MFC 框架程序的工作原理有了进一步的认识。并通过多线程通信和多媒体控制函数向读者讲解了播放器实例程序的编写方法。最后, 还向读者着重讲解了如何实现播放器程序的搜索功能。

第10章: 主要向读者介绍了当今流行的 P2P 流媒体技术及其网络模型。通过向程序界面中添加播放 MP3 文件的功能向读者介绍了如何进行界面的美化以及实现方法。在本章

中，着重向读者讲解进行 P2P 通信的双方如何实现数据传输和控制。

第 11 章：通过读者熟悉的 Q 版界面编程方法向读者介绍界面中各个控件的使用等。在本章中，封装了自定义的通信数据类 `Cdata`，并使用该自定义类进行本章实例程序的编写。

第 12 章：在本章中，着重向读者介绍串口通信的基础知识。通过本章的学习，读者对于串口通信编程会有一个比较清晰地知识结构，对于后面深入学习串口编程会起到很好的作用。

第 13 章：在本章中，结合第 12 章所介绍的串口基础知识，向读者分别讲解了如何使用 MFC 串口控件和串口 API 函数进行编程实现串口实例应用的方法和实现过程。其中，对实现过程中所使用的数据结构等进行了非常细致的讲解。

第 14 章：通过前面所有章节的知识进行综合，通过短信猫实现 VC++ 发送手机短信的实例程序。在本章中，主要是使读者感受开发综合项目，使其达到实战的效果。

适合阅读本书的读者

- ☐ 具备 C、C++ 等计算机语言基础的初学者。
- ☐ 具有一定编程经验的初、中级用户。
- ☐ 自学 VC++ 网络编程的大中专学生。
- ☐ 对于 VC++ 网络编程感兴趣的社会培训用户等。

本书作者及编委会成员

本书主要由梁伟编写。其他参与编写和资料整理的人员有陈世琼、陈欣、陈智敏、董加强、范礼、郭秋滢、郝红英、蒋春蕾、黎华、刘建准、刘霄、刘亚军、刘仲义、柳刚、罗永峰、马奎林、马味、欧阳昉、蒲军、齐凤莲、王海涛、魏来科、伍生全、谢平、徐学英、杨艳、余月、岳富军、张健和张娜。在此一并表示感谢。

本书编委会成员有欧振旭、陈杰、陈冠军、项宇峰、张帆、陈刚、程彩红、毛红娟、聂庆亮、王志娟、武文娟、颜盟盟、姚志娟、尹继平、张昆、张薛。

编者

目 录

第 1 篇 Visual C++ 网络编程基础

第 1 章 Visual C++ 网络编程概述 ( 教学视频: 21 分钟)	2
1.1 网络基础知识	2
1.1.1 OSI 七层网络模型	2
1.1.2 TCP/IP 协议	3
1.1.3 C/S 编程模型	4
1.2 网络编程基础	4
1.2.1 Sockets 套接字	5
1.2.2 网络字节顺序	5
1.3 Windows Sockets 介绍	5
1.3.1 CAsyncSocket 类	5
1.3.2 CSocket 类	5
1.4 小结	6
第 2 章 Socket 套接字编程 ( 教学视频: 73 分钟)	7
2.1 寻址方式和字节顺序	7
2.1.1 寻址方式	7
2.1.2 字节顺序	8
2.1.3 Socket 相关函数	9
2.2 Winsock 网络程序开发流程	11
2.2.1 VC 中创建工程的步骤	11
2.2.2 Winsock 编程流程	12
2.2.3 基于 TCP 的 Sockets 编程	16
2.2.4 基于 UDP 的 Sockets 编程	19
2.3 网络程序实例应用	22
2.3.1 TCP 客户端程序	22
2.3.2 TCP 服务器程序	29
2.4 小结	35
第 3 章 多线程与异步套接字编程 ( 教学视频: 116 分钟)	36
3.1 多线程技术	36

3.1.1	基本概念	36
3.1.2	创建线程	37
3.2	实现线程同步	40
3.2.1	临界区对象	40
3.2.2	事件对象	45
3.2.3	互斥对象	50
3.3	进程间通信	55
3.3.1	邮箱	55
3.3.2	命名管道	59
3.3.3	匿名管道	64
3.3.4	小结	69
3.4	设置 I/O 模式	69
3.4.1	异步 I/O 模式	69
3.4.2	WSAAsyncSelect 方法	70
3.5	小结	71

第 2 篇 Visual C++ 网络编程典型应用

第 4 章	FTP 浏览器 (教学视频: 95 分钟)	74
4.1	FTP 工作原理	74
4.1.1	FTP 数据结构	74
4.1.2	FTP 数据传输模式	75
4.1.3	与服务器进行连接	76
4.1.4	登录验证	77
4.1.5	关闭数据连接	77
4.1.6	FTP 常用命令	77
4.1.7	数据校验与重发控制	78
4.2	登录 FTP 服务器	78
4.2.1	连接 FTP 服务器	78
4.2.2	登录 FTP 服务器	80
4.3	FTP 文件处理	84
4.3.1	CSocketFile 类的使用	84
4.3.2	使用 CArchive 类进行串行化	85
4.3.3	获取 FTP 服务器文件信息	86
4.3.4	上传文件	89
4.3.5	下载文件	90
4.4	创建客户端	91
4.4.1	建立工程	91
4.4.2	定义 CFtp 类	93

4.4.3	使用 CFtp 类编程	96
4.5	小结	99
第 5 章	网页浏览器 (教学视频: 72 分钟)	100
5.1	HTTP 请求	100
5.1.1	GET 方式	100
5.1.2	POST 方式	101
5.1.3	请求消息	102
5.2	HTTP 响应	103
5.2.1	响应状态信息	103
5.2.2	响应标题字段信息	104
5.2.3	实体标题字段信息	105
5.2.4	实体数据	105
5.3	制作个性化界面	107
5.3.1	工具栏编程	107
5.3.2	添加消息响应	110
5.3.3	如何实现收藏夹的功能	113
5.4	使用 Microsoft Web 浏览器控件	116
5.4.1	建立 MFC 工程	116
5.4.2	添加控件	117
5.4.3	控件对象属性方法	120
5.5	CHtmlView 类	121
5.5.1	CHtmlView 类	121
5.5.2	建立继承关系	122
5.5.3	地址栏消息响应	123
5.5.4	实现查看源文件功能	123
5.5.5	实现刷新功能	126
5.6	小结	127
第 6 章	网络通信器 (教学视频: 58 分钟)	128
6.1	通信原理	128
6.1.1	通信连接	129
6.1.2	发送接收	131
6.2	发送端程序	133
6.2.1	创建连接套接字	134
6.2.2	创建发送套接字	135
6.2.3	实现发送功能	135
6.3	接收端程序	136
6.3.1	监听端口	137
6.3.2	接收数据	139
6.4	界面美化编程	141

6.4.1	界面初始化	141
6.4.2	设置服务器窗口图标	142
6.4.3	显示服务器启动时间	144
6.4.4	服务器状态栏编程	147
6.5	小结	150
第 7 章	邮件收发器 ( 教学视频: 107 分钟)	151
7.1	调用 Windows 自带的邮件发送程序	151
7.1.1	调用 Windows 进程	151
7.1.2	CreateProcess()函数	152
7.2	SMTP 会话过程	156
7.2.1	怎么连接服务器	156
7.2.2	SMTP 命令	159
7.2.3	发送命令与接收响应	163
7.3	发送邮件	165
7.3.1	界面设计	165
7.3.2	界面初始化代码	169
7.3.3	添加服务器设置对话框	172
7.3.4	使用服务器设置对话框	175
7.3.5	记录程序配置信息	176
7.3.6	设置并连接服务器	178
7.3.7	构造邮件	180
7.3.8	发送邮件	181
7.3.9	发送邮件实例	183
7.4	接收邮件	184
7.4.1	POP3 简介	184
7.4.2	接收邮件实例界面	187
7.4.3	使用接收邮件对话框	189
7.4.4	接收邮件	190
7.4.5	实现接收邮件功能	194
7.4.6	封装客户端发送与接收功能	195
7.4.7	显示邮件数据	197
7.4.8	代码分析	198
7.5	小结	200
第 8 章	网络文件传输器 ( 教学视频: 87 分钟)	201
8.1	CFile 类	201
8.1.1	构造函数	201
8.1.2	读写文件	202
8.1.3	文件关闭	203
8.1.4	文件定位	204

8.2	使用 API 函数操作文件	205
8.2.1	创建文件	205
8.2.2	操作文件	207
8.3	内存映射文件	210
8.4	使用 Socket 传输文件	212
8.4.1	创建套接字	212
8.4.2	关闭套接字	213
8.4.3	发送文件	214
8.4.4	接收文件	214
8.5	服务器代码	215
8.5.1	服务器功能	215
8.5.2	创建服务器对话框	216
8.5.3	程序初始化	219
8.5.4	代码分析	221
8.6	客户端代码	226
8.6.1	客户端功能	226
8.6.2	创建客户端	226
8.6.3	界面初始化	228
8.6.4	连接服务器	229
8.6.5	代码分析	233
8.7	小结	236
第 9 章	实用播放器 (教学视频: 120 分钟)	237
9.1	播放器编程基础	237
9.1.1	MP3 介绍	237
9.1.2	播放 MP3 文件	237
9.2	界面设计	242
9.2.1	创建工程	242
9.2.2	设计窗口	243
9.3	界面初始化	245
9.3.1	控件初始化	245
9.3.2	图片控件初始化	247
9.3.3	TAB 控件初始化	249
9.3.4	进度条、状态栏	254
9.4	添加消息映射	258
9.4.1	MFC 消息映射表	258
9.4.2	使用消息映射宏	259
9.5	多线程通信	261
9.5.1	线程分配	261
9.5.2	线程间通信	263

9.6	数据读取与播放控制	264
9.6.1	读取数据	265
9.6.2	保存数据	267
9.6.3	识别数据文件信息	269
9.6.4	播放控制	269
9.7	实现搜索功能	275
9.7.1	相关类和函数说明	275
9.7.2	搜索本目录文件	278
9.7.3	搜索本地文件	281
9.8	小结	282
第 10 章	P2P 网络播放器 ( 教学视频: 107 分钟)	283
10.1	P2P 网络应用	283
10.1.1	P2P 概述	283
10.1.2	P2P 网络模型	284
10.2	界面设计	285
10.2.1	创建工程	285
10.2.2	界面设计	289
10.2.3	设置控件初始化状态	291
10.2.4	添加消息响应函数	294
10.2.5	向播放列表添加 MP3 文件	295
10.2.6	播放 MP3 文件	299
10.3	客户机之间的连接	305
10.3.1	创建套接字	305
10.3.2	使用 SOCKET 数组保存套接字句柄	307
10.4	传输数据	308
10.4.1	数据结构	308
10.4.2	数据传输控制	309
10.5	使用多线程进行数据传输与播放	312
10.5.1	发送线程	312
10.5.2	接收线程	313
10.6	小结	314
第 11 章	Q 版聊天软件 ( 教学视频: 60 分钟)	315
11.1	界面设计	315
11.1.1	服务器端	315
11.1.2	客户端	321
11.2	通信数据	328
11.2.1	定义通信数据结构	328
11.2.2	功能实现	329
11.2.3	封装 CData 类	335

11.3	Q 版邮件收发功能	337
11.3.1	信件格式和内容	337
11.3.2	邮件的基本语法	338
11.3.3	如何构造并发送一封邮件	339
11.4	Q 版浏览器	341
11.4.1	URL 编码	341
11.4.2	使用浏览器	341
11.5	小结	343

第 3 篇 Visual C++ 串口通信

第 12 章	串口通信基础 ( 教学视频: 22 分钟)	346
12.1	串口通信基本概念	346
12.1.1	串口通信概述	346
12.1.2	单工、半双工和全双工的定义	347
12.1.3	同步方式与异步方式	349
12.1.4	串口通信的应用方向	350
12.2	常用数据校验法	350
12.2.1	奇偶校验	350
12.2.2	循环冗余校验	351
12.3	小结	352
第 13 章	串口通信编程应用 ( 教学视频: 69 分钟)	353
13.1	MFC 串口控件编程	353
13.1.1	VC 中应用 MSComm 控件编程步骤	353
13.1.2	MSComm 控件类	357
13.1.3	MSComm 控件串行通信编程方法	359
13.1.4	在基于单文档 (SDI) 程序中使用 MSComm 控件	363
13.1.5	应用 MSComm 控件控制串口实例	370
13.2	串口 API 编程	374
13.2.1	Windows API 串口编程概述	374
13.2.2	API 串口编程中用到的结构及相关概念说明	375
13.2.3	串口通信事件	380
13.2.4	OVERLAPPED 异步 I/O 重叠结构	386
13.2.5	Win32 API 串口通信编程的一般流程	389
13.2.6	同步串口读写数据	392
13.2.7	Win32 API 串口编程实例	394
13.3	小结	399

第 14 章 VC 发送手机短信 ( 教学视频: 73 分钟)	400
14.1 短信猫介绍	400
14.1.1 短信猫简介	400
14.1.2 短信猫分类	401
14.1.3 短信猫开发接口	402
14.2 实现与短信猫的硬件连接	405
14.2.1 短信猫的硬件设备	405
14.2.2 实现 PC 与短信猫连接	406
14.3 相关 AT 指令介绍	411
14.3.1 AT 指令介绍	412
14.3.2 AT 指令详解	412
14.4 封装数据结构	416
14.4.1 封装消息数据结构	416
14.4.2 封装接收消息数据结构	417
14.5 封装短消息类	418
14.5.1 定义短消息操作函数和数据结构	418
14.5.2 定义串口操作函数	428
14.5.3 封装短消息类	430
14.6 发送和接收	437
14.6.1 创建实例工程界面	437
14.6.2 发送短信	445
14.6.3 接收短信	448
14.6.4 实现实例托盘程序	450
14.7 相关代码分析	453
14.7.1 参数设置对话框代码分析	453
14.7.2 发送功能代码分析	456
14.7.3 接收功能代码分析	457
14.8 小结	458

第 1 篇 Visual C++ 网络编程

基础

- ▶▶ 第 1 章 Visual C++ 网络编程概述
- ▶▶ 第 2 章 Socket 套接字编程
- ▶▶ 第 3 章 多线程与异步套接字编程

第 1 章 Visual C++ 网络编程概述

Visual C++（后面简称为 VC）网络编程是指用户使用 MFC 类库（微软基础类库）在 VC 编译器中编写程序，以实现网络应用。用户通过 VC 编程实现的网络软件可以在网络中不同的计算机之间互传文件、图像等信息。本章将向用户介绍基于 Windows 操作系统的网络编程基础知识，其开发环境是 VC。在 VC 编译器中，使用 Windows Socket 进行网络程序开发是网络编程中非常重要的一部分。

1.1 网络基础知识

如果用户要进行 VC 网络编程，则必须首先了解计算机网络通信的基本框架和工作原理。在两台或多台计算机之间进行网络通信时，其通信的双方还必须遵循相同的通信原则和数据格式。本节将向用户介绍 OSI 七层网络模型、TCP/IP 协议以及 C/S 编程模型。

1.1.1 OSI 七层网络模型

OSI 网络模型是一个开放式系统互联的参考模型。通过这个参考模型，用户可以非常直观地了解网络通信的基本过程和原理。OSI 参考模型如图 1.1 所示。

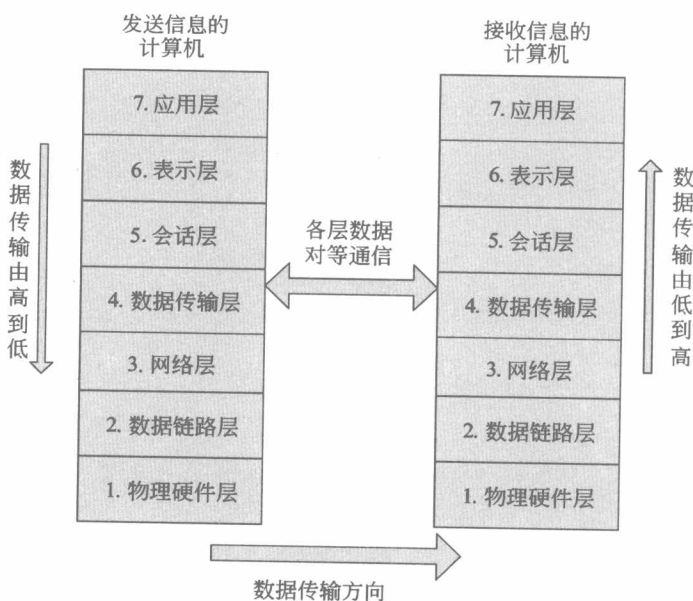


图 1.1 OSI 七层网络模型

用户从 OSI 网络模型可以很直观地看到, 网络数据从发送方到达接收方的过程中, 数据的流向以及经过的通信层和相应的通信协议。事实上在网络通信的发送端, 其通信数据每到一个通信层, 都会被该层协议在数据中添加一个包头数据。而在接收方恰好相反, 数据通过每一层时都会被该层协议剥去相应的包头数据。用户也可以这样理解, 即网络模型中的各层都是对等通信。在 OSI 七层网络模型中, 各个网络层都具有各自的功能, 如表 1.1 所示。

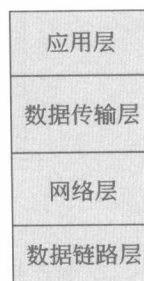
表 1.1 各网络层的功能

协议层名	功能概述
物理硬件层	表示计算机网络中的物理设备。常见的有计算机网卡等
数据链路层	将传输数据进行压缩与加压缩
网络层	将传输数据进行网络传输
数据传输层	进行信息的网络传输
会话层	建立物理网络的连接
表示层	将传输数据以某种格式进行表示
应用层	应用程序接口

 **注意:** 在表 1.1 中列出了 OSI 七层网络模型中各层的基本功能概述。用户根据这些基本的功能概述会对该网络模型有一个比较全面的认识。

1.1.2 TCP/IP 协议

TCP/IP 协议实际上是一个协议簇, 其包括了很多协议。例如, FTP (文本传输协议)、SMTP (邮件传输协议) 等应用层协议。TCP/IP 协议的网络模型只有 4 层, 包括数据链路层、网络层、数据传输层和应用层, 如图 1.2 所示。



在 TCP/IP 网络编程模型中, 各层的功能如表 1.2 所示。图 1.2 TCP/IP 网络协议模型

表 1.2 TCP/IP网络协议各层功能

协议层名	功能概述
数据链路层	网卡等网络硬件设备以及驱动程序
网络层	IP 协议等互联协议
数据传输层	为应用程序提供通信方法, 通常为 TCP、UDP 协议
应用层	负责处理应用程序的实际用于层协议

在数据传输层中, 包括了 TCP 和 UDP 协议。其中, TCP 协议是基于面向连接的可靠的通信协议。其具有重发机制, 即当数据被破坏或者丢失时, 发送方将重发该数据。而 UDP 协议是基于用户数据报协议, 属于不可靠连接通信的协议。例如, 当用户使用 UDP 协议发送一条消息时, 并不知道该消息是否已经到达接收方, 或者在传输过程中数据已经丢失。但是在即时通信中, UDP 协议在对一些对时间要求较高的网络数据传输方面有着重要的作用。