

Internet 与 TCP/IP 程序设计之 C++Builder 高手

黄嘉辉 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

目前市场上关于 Borland C++ 的书很多,但大多数以介绍数据库为主,很少有专门介绍 TCP/IP 的书,本书以 Borland C++ 语言为主,专门介绍 Internet 与 TCP/IP 的程序设计。本书包含以下内容:网络基本知识、客户机/服务器结构、浏览器、电子邮件与通讯协议。本书还介绍了网络资源应用远程访问拨号网络服务以及 Microsoft Win32 Internet API 和 Microsoft Windows Sockets API 函数的应用。通过本书,读者可以了解 Internet 的原理,掌握设计实际互联网应用程序的技巧。

本书实例丰富、详细,是网络程序员、网络管理员的较好的学习参考书。

本书繁体字版名为《C++Builder 揭开互助社群软体——Napster 的秘密与 TCP/IP 进阶程式设计》,由文魁资讯股份有限公司授权出版,版权属黄嘉辉所有。本书简体中文版由文魁资讯股份有限公司授权清华大学出版社独家出版。未经本书原版出版者和本书出版者书面许可,任何单位和个人均不得以任何形式或任何手段复制或传播本书的部分或全部内容。

北京市版权局著作权合同登记号:图字 号

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

书 名: Internet 与 TCP/IP 程序设计之 C++Builder 高手

作 者: 黄嘉辉

责任编辑: 张彦青

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印 刷 者: 印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 31.5 字数: 763 千字

版 次: 2001 年 8 月第 1 版 2001 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-900635-65-3

印 数: 0001~5000

定 价: 54.00 元

前 言

使用 C++ Builder 不仅可以方便地设计出专业的数据库应用程序,也可以轻松地编写出 Internet 和 TCP/IP 应用程序。本书就是一本专门讨论使用 C++ Builder 进行 Internet 和 TCP/IP 程序设计的参考书。全书可以分为 4 个部分,第 1 部分包括正文的第 1 和第 2 章,主要讲述网络和客户机/服务器结构的基本概念;第 2 部分包括正文的第 3 至第 5 章,主要讲述 Internet 的应用;第 3 部分包括正文的第 6 至第 9 章,主要讲述与 Internet 有关的 Windows API 的应用;第 4 部分是附录,主要包括一些帮助性的信息。下面就分别加以介绍。

第 1 章 网络概论。内容主要包括网络的基本概念和网络通讯协议。

第 2 章 客户机/服务器结构。内容主要包括 Internet Socket 控件介绍、UDP 和 TCP 的应用、远程控制以及网上聊天等。

第 3 章 浏览器。内容主要包括 TCPPWebBrowser VCL 控件介绍、浏览器功能介绍和执行浏览器的 OLE 命令。

第 4 章 电子邮件。内容主要包括电子邮件的基本概念、SMTP、POP3 和 Microsoft MAPI 控件等。

第 5 章 HTTP 与 FTP 通讯协议。内容主要包括 HTTP 标题和内容、HTTP 通讯协议以及 FTP 通讯协议。

第 6 章 网络资源应用。主要讲述 Windows Networking 的基本概念和 Windows Networking 的具体应用,包括连接网络驱动器、浏览打印机端口和中断网络驱动器/打印机以及新建网络资源连接等。

第 7 章 远程访问拨号网络服务。主要讲述远程访问服务的基本概念和远程访问服务的具体应用,包括执行拨号网络程序、侦测拨号网络连接状态以及取得拨号网络设置名称和数目等。

第 8 章 Microsoft Win32 Internet API。主要讲述 Microsoft Win32 Internet API 的基本概念及其应用,包括尝试连接至 Internet、检查 Internet 连接和新建拨号网络连接等。

第 9 章 Microsoft Windows Sockets API——Internet Winsock 应用。内容主要包括 Windows Socket 介绍、Winsock API 函数、Winsock 应用程序的开始和结束以及 Winsock 高级应用介绍等。

附录 A、B、C 分别介绍了 Windows API 函数索引,安装 ActiveX 控件及本书所用的一些参考资料。

本书以大量范例为基础，由浅入深地介绍了进行 Internet 和 TCP/IP 程序开发时可能遇到的各个方面的问题。对于每一个课题，书中都给出一个具体的实例，并且详细剖析该实例的各个要素，包括设计思路、所引用的控件、变量的声明、表单的设计以及对源代码和执行结果的解释等。

本书是一本既实用又好用的 C++ Builder 程序设计参考书，适合从事 Internet 和 TCP/IP 开发的中高级用户使用。

目 录

第 1 章 网络概论	1
1.1 网络基本概念	2
1.1.1 对等网络	2
1.1.2 客户机/服务器网络	3
1.2 OSI 七层模型	4
1.3 通信协议	6
1.4 TCP 与 UDP	7
1.4.1 TCP	7
1.4.2 UDP	7
第 2 章 客户机 / 服务器结构	9
2.1 C++ Builder 的 Internet 控件介绍	10
2.2 UDP 应用	13
2.3 TCP 的应用——客户机/服务器程序设计	18
2.3.1 范例 2.2	18
2.3.2 范例 2.3	21
2.4 远程控制	25
2.4.1 范例 2.3(1)	27
2.4.2 范例 2.3(2)	31
2.4.3 范例 2.4(1)	35
2.4.4 范例 2.4(2)	37
2.5 网上交谈	38
2.5.1 范例 2.5	40
2.5.2 小结	45
第 3 章 浏览器	47
3.1 C++ Builder 的 TCppWebBrowser 控件介绍	49
3.2 浏览器功能	57
3.2.1 同步处理	58
3.2.2 Internet 属性	59
3.2.3 脱机工作	61
3.2.4 范例 3.2	62

3.3 执行 OLE 指令	72
3.3.1 OLE 指令综述	72
3.3.2 范例 3.3	74
第 4 章 电子邮件	85
4.1 电子邮件的基本概念	86
4.2 SMTP	89
4.2.1 范例 4.1	91
4.2.2 范例 4.2	97
4.3 POP3	100
4.3.1 范例 4.3	100
4.3.2 范例 4.4	110
4.4 Microsoft MAPI 控件	118
4.4.1 Microsoft MAPI 控件综述	118
4.4.2 范例 4.5	120
4.5 Microsoft MAPI 控件的附件	125
4.5.1 MAPIMessage 控件	125
4.5.2 范例 4.6	126
第 5 章 HTTP 与 FTP 协议	131
5.1 HTTP 标题信息	132
5.1.1 标题信息概述	132
5.1.2 范例 5.1	133
5.1.3 范例 5.2	136
5.2 HTTP 网页内容	139
5.2.1 范例 5.3	140
5.2.2 小结	149
5.3 FTP 协议——文件上传及下载	149
5.3.1 FTP 的特性	150
5.3.2 范例 5.4	151
5.3.3 小结	167
5.4 FTP 通信协议——服务器端指令	168
5.4.1 范例 5.5	169
5.4.2 小结	184
5.5 Microsoft Internet Transfer Control ——HTTP 通信协议	185
5.5.1 范例 5.6	185
5.5.2 范例 5.7	190
5.6 Microsoft Internet Transfer Control ——FTP 通信协议	194
5.6.1 范例 5.8	194

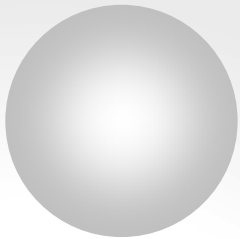
5.6.2 范例 5.9	202
第 6 章 网络资源应用	211
6.1 Windows Networking 的基本概念	212
6.2 映射网络驱动器/浏览打印机端口	216
6.2.1 WnetConnectionDialog 简介	216
6.2.2 范例 6.1	217
6.2.3 范例 6.2	219
6.3 中断网络驱动器/打印机	220
6.3.1 WNetDisconnectDialog 函数	221
6.3.2 范例 6.3	221
6.3.3 范例 6.4	223
6.3.4 范例 6.5	225
6.4 创建网络资源连接 (1)	227
6.5 创建网络资源连接 (2)	231
6.6 创建网络资源连接 (3)	237
6.6.1 WnetAddConnection3 函数简介	237
6.6.2 范例 6.8	238
6.7 中断网络资源连接(1)	240
6.7.1 WnetCancelConnection 函数简介	241
6.7.2 范例 6.9	242
6.8 中断网络资源连接 (2)	243
6.8.1 WNetCancelConnection2 函数简介	244
6.8.2 范例 6.10	244
6.9 取得连接资源名称	245
6.9.1 WnetGetConnection 函数简介	246
6.9.2 范例 6.11	246
6.10 取得网络连接用户名称	248
6.10.1 WnetGetUser 函数简介	248
6.10.2 范例 6.12	249
6.11 列举网络资源	251
6.11.1 WnetOpenEnum 函数简介	251
6.11.2 WnetEnumResource 函数简介	252
6.11.3 WnetCloseEnum 函数简介	253
6.11.4 范例 6.13	253
6.12 取得 WNet API 的错误消息	256
6.12.1 WnetGetLastError 函数简介	257
6.12.2 范例 6.14	257
第 7 章 远程访问拨号网络服务	259

7.1 远程访问拨号网络服务的基本概念.....	260
7.2 执行拨号网络远程访问程序.....	268
7.2.1 默认拨号网络程序.....	269
7.2.2 范例 7.1 (Windows 95/98)	270
7.2.3 InternetAutodial 函数.....	271
7.2.4 范例 7.2.....	272
7.2.5 InternetAutodialHangup	274
7.2.6 范例 7.3.....	276
7.2.7 InternetHangUp	278
7.2.8 范例 7.4.....	280
7.2.9 RasHangUp 函数简介.....	283
7.2.10 RasGetErrorString	283
7.3 检查拨号连接状态	285
7.3.1 InternetGetConnectedState 函数简介	285
7.3.2 范例 7.5.....	286
7.3.3 范例 7.6.....	289
7.4 取得拨号网络设置名称.....	296
7.4.1 RasEnumEntries 函数简介.....	297
7.4.2 范例 7.7.....	298
7.5 取得拨号连接后的 IP 地址	302
7.5.1 RasGetProjectionInfo 函数简介.....	302
7.5.2 范例 7.8.....	304
7.6 处理拨号网络设置的用户帐号及密码.....	311
7.6.1 RasGetEntryDialParams 函数简介	312
7.6.2 RasSetEntryDialParams 函数简介	312
7.6.3 范例 7.9.....	313
第 8 章 Microsoft Win32 Internet API	317
8.1 Microsoft Win32 Internet API 简介	318
8.2 尝试 Internet 连接	321
8.2.1 InternetAttemptConnect 函数简介.....	321
8.2.2 范例 8.1.....	322
8.3 检查 Internet 连接	324
8.3.1 InternetCheckConnection 函数简介	324
8.3.2 范例 8.2.....	325
8.4 建立拨号网络连接(1).....	326
8.4.1 InternetAutodial 函数简介.....	328
8.4.2 范例 8.3.....	328
8.5 建立拨号网络连接 (2).....	331

8.5.1 InternetDial 函数简介	331
8.5.2 范例 8.4	332
8.6 中断拨号网络连接	334
8.6.1 InternetAutodialHangup 函数简介	335
8.6.2 InternetHangUp 函数简介	335
8.6.3 范例 8.5	335
8.6.4 范例 8.6	337
8.7 取得目前网络连接状态	338
8.7.1 InternetGetConnectedState 函数简介	339
8.7.2 范例 8.7	339
8.8 HTTP Cookies	342
8.8.1 Cookies 简介	342
8.8.2 InternetGetCookie 函数简介	345
8.8.3 InternetSetCookie 函数简介	345
8.8.4 范例 8.8	347
8.8.5 范例 8.9	349
8.9 URL	352
8.10 URL 规范化处理	353
8.10.1 InternetCanonicalizeUrl 函数简介	353
8.10.2 范例 8.10	354
8.11 合并 URL 字符串	356
8.11.1 InternetCombineURL 函数简介	357
8.11.2 范例 8.11	357
8.12 分解 URL 字符串	359
8.12.1 InternetCrackUrl 函数简介	359
8.12.2 范例 8.12	361
8.13 Win32 Internet API 高级应用	364
8.14 建立 Internet Session	366
8.14.1 InternetOpen 函数简介	366
8.14.2 InternetCloseHandle 函数	367
8.14.3 范例 8.13	367
8.14.4 范例 8.14	372
8.15 建立 FTP、HTTP 或 Gopher 服务	375
8.15.1 InternetConnect 函数简介	376
8.15.2 InternetCloseHandle 函数简介	378
8.15.3 范例 8.15	378
8.15.4 范例 8.16	382
8.16 HTTP 通信协议——下载网页内容	384
8.16.1 InternetOpenUrl 函数简介	385

8.16.2 InternetReadFile 函数简介	386
8.16.3 范例 8.17	386
8.16.4 InternetSetOption 函数简介	390
8.17 FTP 文件传输通信协议的基本介绍	391
8.18 浏览 FTP 服务器目录	397
8.18.1 FtpGetCurrentDirectory 函数简介	397
8.18.2 范例 8.19	398
8.18.3 范例 8.20	401
8.18.4 范例 8.21	405
8.19 FTP 下载及上传功能	407
8.19.1 FtpGetFile 函数简介	407
8.19.2 范例 8.22	408
8.19.3 FtpPutFile 函数简介	413
8.19.4 范例 8.23	413
8.20 FTP 其他功能介绍	416
第 9 章 Microsoft Windows Sockets API 应用	425
9.1 Windows Socket 的介绍	426
9.2 Winsock API 函数	430
9.2.1 BSD Socket API 函数简介	431
9.2.2 Winsock 扩展函数	431
9.2.3 转换函数	433
9.2.4 数据库函数	433
9.3 Winsock 应用程序的起始与结束	434
9.3.1 WSASStartup 函数	435
9.3.2 WSADATA 函数	435
9.3.3 范例 9.1	436
9.3.4 范例 9.2	439
9.3.5 范例 9.3	440
9.4 本地主机名称与 IP 地址	442
9.4.1 Gethostname 函数	446
9.4.2 范例 9.4	446
9.4.3 Gethostbyname 函数	449
9.4.4 范例：9.5	450
9.5 远程主机名称与 IP 地址的转换	452
9.6 通信协议信息	454
9.6.1 getprotobyname 函数简介	455
9.6.2 范例 9.7	456
9.6.3 范例 9.8	459

9.7 通信协议服务信息	460
9.8 处理 Winsock 错误	461
9.9 Winsock API 高级应用介绍	462
9.9.1 Winsock 的服务器应用程序	463
9.9.2 Winsock 的客户机应用程序	465
9.9.3 Winsock BSD API 声明	465
9.10 Winsock 服务器应用程序——Telnet 服务器	468
9.10.1 Telnet 服务器简介	468
9.10.2 范例 9.10	469
附 录	错误！未定义书签。
附录 A 安装 ActiveX 控件	错误！未定义书签。
附录 B Windows API 函数索引	错误！未定义书签。
附录 C 参考资料	错误！未定义书签。



第 1 章

网 络 概 论



本章导

- 1.1 网络基本概念
- 1.2 OSI 七层模型
- 1.3 通信协议
- 1.4 TCP 与 UDP

近年来由于网络技术和硬件技术的不断更新和改进，网络服务可谓更加多元化，尤其以因特网（Internet）技术最为突出，在这几年中更是一日千里。其中发展起来的技术包括 ASP（Active Server Page）、JavaScript、Java Applet、Java Servlet 及 XML（eXtensible Markup Language）等等。

而另外也衍生出一些应用，如近来极热门的 e-Business（电子商务）、e-Commerce（电子商业）、e-Bank（电子银行）及 Supply Chain Management（供应链管理系统）等，其中有不少应用已经在业界投入研发或推广之中。

但不论上述的技术或应用的特色如何，都不得不借助“网络媒体”（Network Media），没有了网络，这些技术与应用都没有用武之地。

1.1 网络基本概念

什么是网络呢？

就定义而言，网络由一群计算机互相连接而成，并能进而共享资源、服务及消息。而网络基本上必须具备：

- 网络服务：能够提供共享信息、消息的服务。较常见的网络服务有：
 - ◆ 文件管理服务：如 FTP（File Transfer Protocol）
 - ◆ 邮件服务：如 E-mail 等
 - ◆ 应用服务：如 Telnet、Gopher、BBS、Internet 等
 - ◆ 数据管理服务：如客户机/服务器数据库体系结构
 - ◆ 打印管理服务：如网络打印服务
- 传输媒体：如网卡、网线、路由器、集线器等。
- 通信协议：计算机间要能互相交谈，除了上述两种条件外，最重要的就是通信协议，如 TCP/IP、NetBEUI、IPX/SPX、AppleTalk 等。

大体而言，网络可分为两大类型：

- 对等网络
- 客户机/服务器网络

1.1.1 对等网络

在对等网络中，各计算机皆同时扮演着服务请求者以及服务提供者两种角色。换句话说，各计算机间是完全平等的关系，并没有明确的主从关系存在。

在点对点网络中，各计算机本身将自行决定何种资源可被共享及哪些人可共享这些数据，如图 1.1 所示。



图1.1 对等网络

一般的对等网络较适合小型企业，通常不宜超过 10 台计算机。而在管理上，则都交由用户本身自行管理欲共享的资源（如目录、文件、打印机、传真机等），安全性并非其主要的考虑因素。

支持此类型网络的操作系统有：

- Microsoft Windows for Workgroup
- Microsoft Windows 95/98
- Microsoft Windows NT Workstation
- Microsoft Windows 2000 Professional

1.1.2 客户机/服务器网络

前述的对等网络，虽然创建方便，但也有一些缺点，如不适合 10 台以上的计算机连接、安全性不足等。所以一般企业则采用客户机/服务器网络，有专用的服务器作为客户机连接、共享资源之用，而且各服务器均提供有文件、目录、资源的安全管理，如图 1.2 所示。



图1.2 客户机/服务器网络

较常见的服务器有：

- 文件服务器：主要用来管理客户机欲共享的文件及目录。
- 打印服务器：主要用来管理网络上的打印机，并提供客户机打印的功能。
- 电子邮件服务器：用来管理用户收发电子邮件的服务器，如 Microsoft Exchange Server。
- 应用服务器：提供客户端使用客户/服务器应用软件（Client/Server Application）的服务器。
- 数据库服务器：此类服务器主要用来存储大量数据以供客户机使用。与文件服务器不同的是，文件服务器用于将文件或目录自文件服务器“下载”至用户，而数据库服务器则将数据保存在服务器中，只有其执行结果（如 SQL Result）下载到客户机而已。此类服务器有 Microsoft SQL Server 等。

在操作系统上支持客户机/服务器网络的如：

- Microsoft Windows NT Server
- Microsoft Windows 2000 Server
- Microsoft Windows 2000 Advance Server

1.2 OSI 七层模型

为了制定网络通信协议的标准，ISO（International Standardization Organization，国际标准组织）发表了 OSI 模型（Open Systems Interconnection Model），以此作为网络设计、连接的标准及准则。

OSI 模型共可分为 7 层，而每一层均包括不同的网络装置（Device）或通信协议，如图 1.3 所示。

应用层（Application Layer）
表示层（Presentation Layer）
会话层（Session Layer）
传输层（Transportation Layer）
网络层（Network Layer）
数据链路层（Data Link Layer）
物理层（Physical Layer）

图1.3 OSI模型结构

1. 物理层

物理层位于 OSI 模型的最底层，主要负责：

- 传输位。
- 传输位的编码，以确保发送端所送出的位与接收端所接收到的位一致。
- 定义每个位持续传输的时间。
- 定义机械及电子接口规格，如电缆与网卡的连接方式。

2. 数据链路层

数据链路层的主要功能为：

- 在发送端中，接收来自网络层的数据帧（Data Frame），并发送至物理层。
- 确保数据帧正确无误地由物理层传输至另一计算机。
- 在接收端中的数据链路层则负责将物理层的位组成数据帧。
- 如在传输时发生问题，错误的数据帧将再被发送一次。

3. 网络层

网络层的主要功能是将 IP 地址附加于消息上，并且将逻辑地址及计算机主机名称转换成实际的 IP 地址。

另外，网络层决定由来源计算机到目的计算机的发送路径。

4. 传输层

传输层主要功能是确保数据包在传输过程中，能按照其先后顺序，正确无误地被处理。

另外，传输层的另一功用是将过长的数据分成数个小包或将数个小包组合在一起，以使包或传输过程更有效率。

而在接收端的传输层，则将收到的包重新组合成原来的数据，并且返回已收到的讯号至发送端。

5. 会话层

会话层的主要功能为创建两个不同应用程序之间的通信连接、处理信息及关闭连接等，并且处理名称的标识。

另外，会话层在数据流中设置检查点，一旦发生问题，只需重新发送最后的检查点以后的数据。

6. 表示层

表示层主要决定数据在计算机之间如何“表示”，也就是定义数据的格式。

另外，表示层负责通信协议之间的转换、数据加密、字符转换及数据压缩等。

7. 应用层

应用层位于 OSI 模型中的最高层，主要功能为支持应用软件，如 FTP、Telnet、E-mail 所提供的服务。

OSI 模型各层关系如图 1.4 所示。

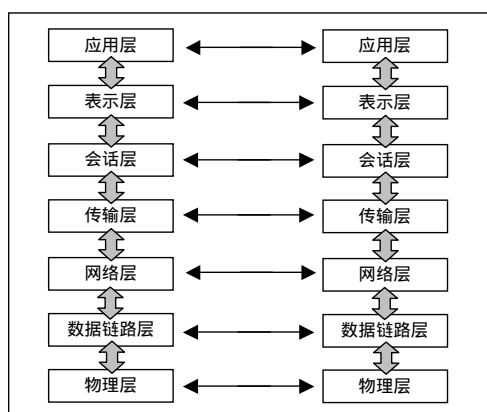


图1.4 OSI 模型各层关系图

在 OSI 模型中，每一层都提供相关的服务给其邻接上层，而在 OSI 的定义下，每一层则有其相对应的软件及通信协议以完成上述各层的特定网络功能，如图 1.5 所示。