

TCP/IP

TCP/IP

Java 篇

〔日〕小高知宏 著

- TCP/IP 实际应用解析
- TCP/IP 案例 + 基本概念
- 网络与计算机知识技能的结合

 科学出版社
www.sciencep.com

TCP/IP

TCP/IP Java 篇

〔日〕小高知宏 著
牛连强 刘本伟 译

科学出版社
北京

035/69 02

图字：01-2003-1380 号

Original Japanese language edition
Kiso Kara Wakaru TCP/IP Java Network Programming
By Tomohiro Odaka
Copyright © 1999 by Tomohiro Odaka
Published by Ohmsha, Ltd.
This Chinese version published by Science Press, Beijing
Under license from Ohmsha, Ltd.
Copyright © 2003
All rights reserved

**基礎からわかるTCP/IP
Javaネットワークプログラミング**
小高知宏 オーム社 2002 第2版 第1刷

图书在版编目(CIP)数据

TCP/IP Java 篇/(日)小高知宏著;牛连强,刘本伟译. —北京:科学出版社,2003
ISBN 7-03-011206-7

I. T… II. ①小…②牛…③刘… III. ①计算机网络-通信协议②JAVA 语言-程序设计 IV. TN915.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 013300 号

责任编辑 崔炳哲 责任制作 魏 谨
责任印制 刘士平 封面设计 李 力

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号 邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

北京东方科龙图文有限公司 制作

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

科学出版社发行 各地新华书店经销

2003 年 4 月第 一 版 开本: 16(787×1092)

2003 年 4 月第一次印刷 印张: 24 1/2

印数: 1—5 000 字数: 415 000

定 价: 43.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

译者序

在现代生活中,网络已成了很多人生活中不可缺少的一部分。工作之余,人们谈论着如何在网上聊天和购物、神秘的网络黑客以及令人既畏又厌的病毒。也有为数不少的人希望能够实际动手搭建自己的网络,或自己编写程序构筑一个聊天室,或者利用网络解决自己工作中碰到的问题等。此时,我们将要面对 Java 这一工具。

Java 是随着网络的普及而出现的一种计算机编程语言,在网络程序设计中有着得天独厚的优势。但是,仅有语言本身还不足以应付实际遇到的问题,这就像一个单机上的应用程序总与计算机系统本身相关联一样,网络程序也必须依赖网络系统才能工作。为此,就需要了解一些像网络结构、协议、客户、服务器之类的知识。

应该说,有关网络的知识十分繁复,初学者常常不知从何处入手。本书的作者则用非常翔实的资料向读者介绍了有关网络结构和 Java 语言的基本知识。这些知识被精心选择,按专题划分,彼此既相对独立,又互有联系。作者对所列内容给出了非常详细的解释,很容易消化,这对初学者是十分有益的。通过研究并扩充书中给出的程序示例,也可以很容易地构造出自己的使用程序。

正如作者所言,本书是一种“入门书籍”,可以使读者在较短的时间内对网络编程具有最基本的了解,是一种真正的“自助型”参考书。

本书由刘本伟、牛连强、张胜男和付博文翻译,由牛连强审校并最终定稿。沈阳工业大学的陈欣、冯海文、顾茂强

等老师和研究生协助进行了校对和部分文字的录入工作,在此深表感谢。

在翻译过程中,我们尽量尊重了原文的风格和版式,只在一些较细微的地方进行了修正或调整。限于译者的水平和时间,译文中可能有不当和疏漏之处,恳请读者谅解并不吝指正。

译者

2003年1月于沈阳

前言

目前,虽然单台计算机已具有很强的功能,但若能用网络将这些孤立的计算机连接起来,就可以使这些计算机发挥出更强的功能。当您用过一次电子函件及 WWW 等网络系统时,就会体会到网络的便捷之处。事实上,今天的网络已经成了我们学习和工作中不可缺少的工具。

由于网络已深深地渗透到社会的各个角落,上网人数也急剧增加。本书是 1999 年 8 月出版的《TCP/IP——Java 篇》的第 2 版,与初版时相比,今日的网络世界更加广阔。

在上网的群体之中,可能有很多人都希望能从简单的上网阶段再迈出一步,希望能够理解网络系统的结构或开始尝试自己设计网络程序。本书的目的就是为这样的读者介绍有关网络的体系结构以及网络程序的设计方法。

要在一本书中同时介绍网络的体系结构以及网络程序的设计方法,内容会显得太多。因此,本书在编排上采用了尽可能多给出示例程序的做法,希望通过这些具体的程序帮助读者理解这些内容。这样,无论对于想彻底了解网络体系结构的读者,还是对于准备在加深理解网络体系结构的基础上学会网络程序设计方法的读者,都是非常适合的。我们认为,通过本书的学习可使读者超越简单的“网络入门阶段”,在很短的时间内学会一些可实际应用的技术。

本书的主要内容包括 Internet 上的如下一些系统:

- 电子函件的收发系统 (Internet 上电子函件的客户

端与服务器)

- 文件传输系统(FTP 客户端)
- 虚拟终端系统(TELNET 客户端)
- 网络游戏系统(客户端与服务器)
- 网上聊天系统(客户端与服务器)
- 并行处理及分布计算系统

本书通过大量的示例程序,说明了上述各系统中计算机之间相互交换数据的方法,以及如何具体实现这些系统。由于书中提供的示例程序较多,因此,读者可以通过实际运行这些程序来帮助理解系统的结构及工作原理,甚至可以通过改造示例程序来构建出自己的系统。

此外,本书中给出的示例程序都是采用 Java 语言描述的。Java 语言是网络时代的程序设计语言,非常适合编写网络程序。本书中充分发挥了 Java 语言的这一特性,并且,为了其他语言能够借鉴这些示例程序乃至代码,在示例程序中仅采用了 Java 语言中所支持的最基本的网络功能,而没有涉及到那些 Java 语言特有的东西,如直接访问 WWW 等。这使本书所设计出的示例程序简明易懂。

本书适合以下的读者:

- 对 Internet 功能的宣传已不感兴趣,也不愿再读那些“Internet 入门”之类的书籍,希望彻底了解 Internet 系统结构的读者。
- 虽然已经读过类似“Internet 入门”之类的书籍,但对 Internet 的体系结构仍没有深入了解的读者。
- 拥有很多非常好的网络游戏创意,但不清楚应该如何设计这些网络程序的读者。
- 希望能设计出一些网络软件备用的读者。
- 希望能得到免费软件和网络游戏软件的读者。
- 除上述之外,对 Internet 系统感兴趣的其他读者。

在本书的第2版中,有大量的在初版时没有编入,但近来已成为热点话题的内容,并新增了第7章关于“利用JavaRMI进行网络编程”的内容。在这一章中,介绍了采用多台计算机实现高速计算、基于分布对象实现并行处理的程序设计方法。

按解释方式运行的Java系统,在某些情况下其执行速度还不令人满意。但在第7章介绍的基于分布对象的程序设计中,使我们看到了通过增加计算机的台数来成倍提高程序运行速度的可能性。在该章中实际分析了一个并行计算圆周率的示例程序,说明了利用并行处理来提高程序运行速度的技术。读者可以通过这个程序体会到并行处理技术的神奇之处。

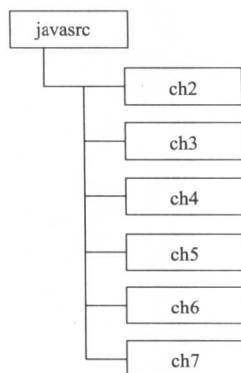
时值本书完成之际,向在编写示例程序时给予很多帮助的福井大学研究生院系统设计工程专业的久保长德先生表示谢意。如果示例程序中有一些亮点,那都是久保先生之功。此外,向为使本书的内容更加充实而鼎力相助,并在作者日常的教学研究中经常赐教的福井大学智能系统工程系的小仓久和先生、西野顺二先生(现在电气通信大学系统工程系)、白井治彦先生深表谢意,并向在本书编写过程中给予过大力帮助的欧姆社开发部的各位深表谢意。最后,还要向在本书编写过程中给予我支持的家人(洋子、研太郎、桃子)表达我的感激之情。

小高知宏

关于书中程序的下载服务

本书中给出的 Java 程序的源代码可从欧姆社主页(<http://www.ohmsha.co.jp>)下载。

下载时需要使用 Internet Explorer 5.0 以上,或者 Netscape 6.0 以上的版本,并可以采用如下两种方式从 www.ohmsha.co.jp 下载:



1. 从“图书连动/下载服务”选项中选中本书;

2. 用“图书检索”选项检索本书,由书籍介绍页选择链接进入下载页。

在下载页中双击“下载文件”按钮,就可以下载源代码的压缩文件。将该文件在微机上解压缩后,就可以得到如左图所示结构的文件夹。

需要说明的是,对因下载文件带来的直接或间接损失本社概不负责,特此声明。

- 下载文件中所含 Java 程序源代码的著作权归本书的著作权人所有。
- 严禁将下载文件中所含 Java 程序源代码再次散播。

ch2 文件夹(第 2 章文件夹)

序号	文件名	页号	内容
清单 2.1	Hello.java	63	显示简单的信息
清单 2.2	Readwrite.java	72	接收键盘输入并将接收到的数据向屏幕输出
清单 2.3	Writefile.java	78	接收键盘输入并将接收到的数据向屏幕输出,同时将这些数据存放到文件中
清单 2.4	Testargs.java	83	在屏幕上输出命令的参数
清单 2.5	Readfile.java	85	读取文件内容并将该内容输出至屏幕
清单 2.6	Readnet.java	90	读取服务器经网络发送来的数据,并将数据输出至屏幕
清单 2.7	Wrnet.java	98	先将键盘输入的数据经网络发送给服务器,再将服务器发送来的数据输出至屏幕
清单 2.8	Netclock.java	105	等待客户端的连接请求,向客户端返回连接的时间
清单 2.9	Phttpd.java	113	等待客户端的连接请求,并向客户端回送客户指定的文件

ch3 文件夹(第 3 章文件夹)

序号	文件名	页号	内容
清单 3.1	Threadtest.java	131	启动并执行两个输出从 0 到 10 的数据的线程
清单 3.3	T1.java	138	将标准输入输出设备连接到指定地址的端口上
清单 3.4	T2.java	142	将标准输入输出设备连接到指定地址的端口上。若指定端口为 TELNET 端口,则与其建立连接
清单 3.5	Telent.java	149	T2.java 程序的完善版(Telent 程序的完成版)
清单 3.6	Getdatad.java	168	用指定的端口号生成端口,向其输出客户端输入的数据
清单 3.7	Ftp1.java	171	建立与 FTP 服务器的控制链接
清单 3.8	Ftp2.java	180	建立与 FTP 服务器的控制及数据链接
清单 3.9	Ftp3.java	190	在 Ftp2.java 程序中添加文件传输功能
清单 3.10	Ftp.java	201	Ftp3.java 的修订版(Ftp 程序的完成版)

Ch4 文件夹(第 4 章文件夹)

序号	文件名	页号	内容
清单 4.1	Mail.java	239	与 STMP 连接,发送基于 STMP 的信息
清单 4.2	Pop.java	259	与 POP 服务器连接,发送基于 POP 的信息
清单 4.3	Receiver.java	278	简易 STMP 服务器,通过 STMP 将电子邮件件送到标准输出设备
清单 4.4	MMGui.java	291	GUI 库的电子邮件客户端(GUI 控制部分)程序
清单 4.5	MailManager.java	295	GUI 库的电子邮件客户端(STMP、POP 相关部分)程序

Ch5 文件夹(第 5 章文件夹)

序号	文件名	页号	内容
清单 5.1	Umiserver.java	323	海上竞技游戏的服务器程序
清单 5.2	Umiclient.java	340	海上竞技游戏的客户端程序
清单 5.3	Robot.java	351	能自动运行海上竞技游戏的客户端程序

Ch6 文件夹(第 6 章文件夹)

序号	文件名	页号	内容
清单 6.1	Mail.java	239	采用 TCP 连接的聊天服务器程序
清单 6.2	Pop.java	259	发送多播数据报程序
清单 6.3	Receiver.java	278	接收多播数据报程序
清单 6.4	MMGui.java	291	采用多播的聊天程序

Ch7 文件夹(第 7 章文件夹)

序号	文件名	页号	内容
清单 7.1	Clock.java	393	ClockImpl 类的 clock 接口程序
清单 7.2	ClockImpl.java	394	实现远程返回时间服务的类
清单 7.3	ClockServer.java	396	实现客户名称登录及启动服务器的服务器程序
清单 7.4	ClockClient.java	398	获取名称、委托服务器进行代理的客户端程序
清单 7.5	Pi.java	408	用于 PiImpl 类的 pi 接口
清单 7.6	PiImpl.java	408	采用蒙特卡罗法计算 $\pi/4$ 的远程服务器
清单 7.7	PiServer.java	411	分布处理系统的服务器程序
清单 7.8	PiClient.java	412	分布处理系统的客户端程序 1
清单 7.9	DPiClient.java	417	分布处理系统的客户端程序 2

示例程序的背景环境

本书是以 Windows 为基本背景环境进行阐述的,书中列出的 Java 程序清单已在 Linux 和 BSD 系列等开放式 OS(操作系统)中调试通过。

本书所列出程序的调试环境如下:

- Windows 2000 Professional+J2SDK1.4.0_01
- Windows Me+ J2SDK1.4.0_01
- Windows XP Professional+J2SDK1.4.0_01
- TurboLinux Server6.5+J2SDK1.4.0_01
- FreeBSD4.6+J2SDK1.4.0_01

著者简介

小高知宏

1983 年 早稻田大学工学部毕业

1990 年 早稻田大学研究生院理工学研究科毕业,获工学博士九州大学医学部附属医院助手

1993 年 福井大学工学部信息工学科副教授

1999 年 福井大学工学部智能系统工学科副教授

主要著作

《これならできる! Cプログラミング入門》

《これならできる! Javaプログラミング入門》

《TCP/IPで学ぶコンピュータネットワークの基礎》

《TCP/IPで学ぶコンピュータネットワークの応用》

《計算機システム》

(以上森北出版)

《情報処理システム》

《ソフトウェア工学とヒューマンインタフェース》

(以上リックテレコム、共著)

《初めて学ぶC言語入門編》(ナツメ社)

《人工知能システムの構成》(近代化学社、共著)

《基礎からわかるTCP/IPアナライザ作成パケット解析》

(オーム社)

本书著作权和专有出版权受到《中华人民共和国著作权法》的保护。凡对本书的一部分或全部进行转载,或用复印机进行复制或在其场合引用,以及录入电子设备等行为,均属侵害著作权,构成违法。

本书如需复制、引用、转载、改编时,必须得到版权所有者的许可。

如有任何疑问请与以下部门联系。联系时请尽量使用信函或传真形式。

科学出版社总编部 电话:010-64012994 传真:010-64019810

读者服务部 010-64017892 010-64000246

邮政编码:100717 地址:北京市东黄城根北街16号

<http://www.sciencelp.com>

北京东方科龙图文有限公司 编辑部电话:010-82857401

促销部电话:010-82843276 转 219,220 传真:010-82842304

邮政编码:100029 地址:北京市朝阳区华严北里11号楼3层

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

目 录

第 1 章 网络程序设计原理及相关基础知识

1.1	计算机网络的实现方法	2
1.1.1	计算机网络与 internet	2
1.1.2	运用数据包的数据通信	7
1.1.3	网络协议与网络体系结构	8
1.1.4	OSI 的 7 个层次	8
1.2	运用 IP 的网络程序设计	17
1.2.1	IP 的功能与 IP 地址	17
1.2.2	ARP	20
1.2.3	ICMP	22
1.2.4	IP 地址与路由	22
1.2.5	DNS	25
1.2.6	IPv6	27
1.3	TCP/UDP 通信模式	30
1.3.1	过程、过程间的通信、端口	30
1.3.2	端口通信	32
1.3.3	TCP	34
1.3.4	UDP	35
1.4	WWW~TCP 关联构成的客户端/服务器型	

服务实例	36
------------	----

1.4.1 HTML 与 HTTP	36
-------------------	----

1.4.2 HTTP 的通信示例.	39
-------------------	----

第 2 章 Java 网络程序设计

2.1 简明的 Java 语言	46
-----------------------	----

2.1.1 Java 程序的运行方式	46
--------------------	----

2.1.2 Java 程序的结构	53
------------------	----

2.1.3 Java 示例(1)——从键盘读入数据并在屏幕上输出	56
----------------------------------	----

2.1.4 Java 示例(2)——输出至文件	60
-------------------------	----

2.1.5 Java 示例(3)——从文件读入数据	67
---------------------------	----

2.2 Java 语言中能使用的网络功能	70
----------------------------	----

2.2.1 接收网络的数据	70
---------------	----

2.2.2 向网络输出数据	77
---------------	----

2.2.3 服务器程序的设计方法(1)——Netclock	83
-------------------------------	----

2.2.4 服务器程序的设计方法(2)——Phhttpd 程序	87
---------------------------------	----

2.3 采用 socket 以外的方法实现网络通信	92
---------------------------	----

2.3.1 JavaRMI	92
---------------	----

2.3.2 分布对象系统(CORBA)	93
---------------------	----

2.3.3 MPI	94
-----------	----

第 3 章 Telnet 和 FTP

3.1 Telnet 的行为和功能	98
-------------------------	----

3.1.1 虚拟终端 Telnet	98
-------------------	----

3.1.2 Telnet 协议	100
-----------------	-----

3.2 Telnet 的实现	102
3.2.1 有关 Telnet 的实现方法	102
3.2.2 Telnet 第 1 版——连接网络服务器用的通用 终端	108
3.2.3 Telnet 第 2 版——连接到 Telnet 服务器	114
3.2.4 Telnet 的完成版本	120
3.3 FTP 的执行行为和功能	125
3.3.1 利用 FTP 传输文件	125
3.3.2 FTP 的传输模式	128
3.3.3 FTP 的实际处理过程	131
3.4 FTP 的实现	134
3.4.1 利用 FTP 协议取得数据	135
3.4.2 FTP 程序的实现(1)——构造控制 连接	139
3.4.3 FTP 程序的实现(2)——追加数据 连接	147
3.4.4 FTP 程序的实现(3)——实现文件 传输	157
3.4.5 FTP 程序的完成	168

第 4 章 电子函件编程

4.1 电子函件系统的结构	182
4.1.1 电子函件系统	182
4.1.2 SMTP	187
4.2 接收电子函件软件的结构	192
4.2.1 函件客户端的工作	192
4.2.2 POP3	193

4.3	利用 SMTP 的简易函件发送程序	198
4.3.1	发送函件程序的设计	198
4.3.2	函件发送程序的实现	200
4.3.3	发送函件程序的动作	212
4.4	用 POP3 设计简易的接收函件程序 ...	215
4.4.1	接收函件程序的设计	215
4.4.2	Pop 程序的实现	217
4.5	SMTP 接收函件服务器的编程	230
4.5.1	SMTP 接收函件服务器的含义	230
4.5.2	SMTP 接收函件服务器的实现	234
4.6	电子函件客户端的实现	241
4.6.1	电子函件客户端的行为	241
4.6.2	电子函件客户端软件的实现	245

第 5 章 网络游戏编程

5.1	网络游戏程序的设计	270
5.1.1	计算机网络与计算机游戏	270
5.1.2	网络游戏的情节	270
5.2	远程游戏服务器的实现	273
5.2.1	客户端/服务器之间的协议设计	273
5.2.2	服务器的程序设计	276
5.2.3	服务器程序的实现	277
5.3	系统的实现	290
5.3.1	专用客户端的程序设计	290
5.3.2	客户端程序的实现	291
5.3.3	自动执行程序的实现	302

第 6 章 聊天系统编程

- 6.1 采用 TCP 连接建立聊天服务器的方法... 308
 - 6.1.1 聊天系统的结构 308
 - 6.1.2 聊天服务器的实现方法 311
- 6.2 多播方式的聊天程序设计 316
 - 6.2.1 采用 UDP 多播方式通信的聊天系统 316
 - 6.2.2 多播聊天程序的实现 323

第 7 章 利用 JavaRMI 进行网络编程

- 7.1 JavaRMI 的框架 332
 - 7.1.1 应用 JavaRMI 进行分布式对象编程 332
 - 7.1.2 基于 Socket 通信和基于 JavaRMI 通信的比较 333
- 7.2 利用 JavaRMI 的编程实现——用 JavaRMI 描述的 NetClock 335
 - 7.2.1 程序设计的步骤 335
 - 7.2.2 基于 JavaRMI 的 NetClock 的实现 336
 - 7.2.3 运行方法 343
- 7.3 基于分布对象进行并程序序设计构建的系统 345
 - 7.3.1 数值处理与分布式 345
 - 7.3.2 利用蒙特卡罗(随机实验)方法计算圆周率 π 346
 - 7.3.3 利用基于 JavaRMI 的分布对象并行编程进行数值处理 347
 - 7.3.4 利用分布处理提高速度的实验 356