

 WILEY

〔美〕 Paul E. Renaud 著

# 客户/服务器系统 入门必读

INTRODUCTION TO  
CLIENT/SERVER  
SYSTEMS

唐涛 牛晓东 刘芳丽 译



电子工业出版社  
Publishing House of Electronics Industry

70373  
L'8

382704

# 客户/服务器系统入门必读

雷威

Paul E. Renaud 著

唐 涛 牛晓东 刘芳丽 译



电子工业出版社

(京)新登字 055 号

### 内 容 简 介

客户/服务器系统的引入使系统体系结构发生了根本的变革,它在数据处理中正得到日益广泛的使用。

本书系统、全面地介绍了客户/服务器系统的基础知识、管理问题以及技术的各个方面,并阐述了开发客户/服务器应用程序的原理和方法。本书叙述生动,结合应用实例深入浅出地论述复杂的概念和技术,是了解和应用客户/服务器技术的一本极具价值的入门书。

本书适合于企事业、政府机关及其他行业从事数据处理工作的技术和管理人员,以及客户/服务器产品的销售人员阅读,也可作为高等院校有关数据处理专业的参考书。

Copyright © 1993 by John Wiley & Sons, Inc.

本书中文版经 John Wiley & Sons 公司授予中国电子工业出版社独家出版,未经出版者书面许可,不得以任何手段复制或抄袭本书内容。



### 客户/服务器系统入门必读

Paul E. Renaud 著

唐涛 牛晓东 刘芳丽 译

责任编辑:魏冬 辛再甫(特邀)

\*

电子工业出版社出版

北京市海淀区 173 信箱(100036)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

北京海淀天信信息技术开发公司排版

北京门头沟胶印厂印刷

\*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:16.5 字数:402 千字

1995 年 6 月第一版 1995 年 6 月北京第一次印刷

印数:5000 册 定价:35.00 元

ISBN 7-5053-2979-0/TP·1026

谨献给

简妮丝,丹尼尔,马修和尼古拉斯

## 作者简介

保尔·伦纳德目前是 BNR (Bell Northern Research) 的计算和网络部主任。他负责所有分布式计算系统的实施和发展。BNR 是北方电讯公司 (Northern Telecom) 的研究开发机构, 作为企业规模的客户/服务器系统的一部分, 它安装了数千台工作站。

在加入 BNR 以前, 伦纳德先生是 Systemhouse 的总设计师, 他负责工作站相关技术活动的指导战略。在 Systemhouse, 他的主要职责包括为全球的大客户指导主要客户/服务器系统的系统结构。1992 年 Systemhouse 由于 G2 研究的成功而被列为北美领先的客户/服务器系统集成商。

伦纳德先生 1979 年在金斯敦的王后大学以优异成绩获得计算机科学和数学的学士学位。他对 UNIX 已经有 12 年多的经验, 这些经验牵涉到环境的所有技术方面。他被认为是 UNIX 的工业专家, 名字在 ISO POSIX 标准中被引用, 同时他也是行业会议的常任演讲者。1990 年他曾任《系统集成》杂志的 UNIX 专栏作家。

过去十年中他一直致力于几个分布式系统的开发工作, 并在装配大型客户/服务器系统方面取得了第一手经验。他曾在多次行业会议上作过有关客户/服务器系统的演讲。

## 前 言

数据处理业界正在掀起对客户/服务器系统的热潮,自从批处理到在线系统的演变以后我们还未目睹在系统体系结构方面发生如此的根本变动。我们到处都可翻看到有关客户/服务器技术的参考文献。硬件和软件商正在向我们鼓吹他们的产品是如何适合于客户/服务器环境;各种讲习班和会议也在争论客户/服务器计算的优点和长处;行业期刊和市场分析家正忙于讨论客户/服务器市场的大小和增长;顾问和系统集成商正急于去帮助建造客户/服务器系统。

看来大家都想建造这样的系统,但似乎只有少数人懂得系统是什么、如何建造以及它们将对使用它的单位产生什么样的效果。例如,1992年Forrester Research的一份调查表明,尽管接受调查的所有公司正在探索客户/服务器系统,但只有三分之一有产品问世。

那么客户/服务器技术到底是什么呢?它为什么现在成了主题?客户/服务器结构将把我们引向何方?对于那些冒险涉足客户/服务器之“水域”的勇敢灵魂如何找到潜在的出口?如果要建立客户/服务器系统,你如何去建立它?它们是Buck Rogers<sup>[注]</sup>的材料吗,现在能建造质量可靠的客户/服务器系统吗?

这些问题一直困扰着数据处理业界的许多专业人员;合理的问题应该得到不带广告色彩和技术偏见、技术上不晦涩难懂的可靠回答。这本书正是努力用诚实、客观、正直的态度来解答这些问题。

### 概述

本书分为三个部分:第一部分由前两章组成,主要讲基础;第二部分,从第三章到第六章,讲管理问题;第三部分由其余章节组成,论述技术的各个方面。

实际上第一和第二部分主要是指导性的,而第三部分作为入门介绍和长期参考。

那些为客户/服务器结构的术语和概念所迷惑的读者可以在第一章找到精确的解释。而那些困惑于客户/服务器技术为什么突然出现的读者将会在第二章“驱动力量”中找到答案。

管理部门以及那些企图影响管理的读者会在第三章“景象”中发现客户/服务器技术将带来什么样的前景。前三章清楚地阐述了客户/服务器技术的重要性及它为什么是系统结构演化的一个主要里程碑。其余章节集中讲述客户/服务器系统的实现工作。

第四章和第五章讨论实现这种景象的管理策略。优先问题在第四章讨论,第五章探讨过渡问题。特别强调事项放在过渡和装配规划中考虑,因为它们是关键。

很少文章讨论管理客户/服务器系统的操作性,然而像管理、备份、打印及维护等问题可能成就或破坏一个其他方面成功的系统。第六章“操作的挑战”详细探讨了这些问题。

设计者和开发者将会在第七章看到对客户/服务器通信概念的介绍,在第八章会看到这些概念如何应用在主要的网络通信协议里。如果读者曾经想知道NetBIOS、TCP/IP或APPC是如何工作的,那么将会乐于阅读第八章。

---

[注]:美国卡通片的人物,专门讲未来的事情。——译者

第九章“结构问题”和第十章“建模问题”详细描述了客户/服务器系统的体系结构和设计。这些章节采用了定量方法，特别强调了几种分析和预测技术。它们讲的是实际建造大规模客户/服务器系统的“螺栓和螺帽”问题。

第十一章总结了客户/服务器应用程序开发的主要原理，并指明了它与传统系统开发的不同。这一章包含了创建客户/服务器系统的方法论，并论述了几个经验法则，当在实践中遇到设计权衡时可以使用它们。

## 读者

本书试图面向所有的数据处理专业人员——包括技术方面和管理方面的。技术人员可以从主要讲述管理的章节中受益，因为这里对客户/服务器系统在哪儿发挥作用描绘了一幅广阔的图画。

因为以概述的形式给出了技术材料，大多数管理人员也能从主要描述技术的章节中受益。特别是第六、九、十和十一章对系统企划和设计者应该是同等价值的。那些销售客户/服务器产品的朋友也能从读这本书中受益，因为它描述了他们所卖东西的来龙去脉。

## 力求简单

一般说来客户/服务器环境在技术上比传统的集中系统要复杂得多。然而，一个精心规划的客户/服务器结构应提供一个简单的、优雅的框架，以使新系统容易插入，已存在的系统容易修改。正是这种自相矛盾使我从多年的系统建造中获得了极大的智力满足。我希望这本书能鼓励读者从复杂中寻求简单，从而建造精彩的系统。引用 Arthur Conan Doyle 先生的一句话：“了解我的方法，去应用它们。”

## 感谢

本书谨献给我的家人，没有他们作出的牺牲就没有这本书的出版。没有哪位配偶愿意在一年中的每个夜晚和周末孤单地与两个幼儿和一个新出生的婴儿为伴。我对我的妻子 Janice 满怀歉意，因为她这样做了；我也对 Daniel、Matthew 和 Nicholas 这三个孩子致以歉意，因为在创作本书时未能腾出时间与他们一起嬉戏。深深地感谢我的父亲 Henri，当我俯首键盘前工作时，他正在我的屋前劳作；没有他的帮助，不知有多少次庭院里的草（或雪）会比孩子还要高了。

还应该感谢两位阅稿人 Andreas Wierich 和 Karen Watterson 先生，他们为提高本书质量提出了许多意见；同时，还要感谢我的责任编辑 Diane Cerra 和 Terri Hudson 以及 John Wiley & Sons 出版社的其他朋友们，他们为本书的简介专程从安大略省的 Stittsville 赶到这里。

本书涉及的下列商标归下述公司所有：

1-2-3 是 Lotus Development 公司的注册商标。

AIX, IBM, OS/2, PS/2 及 NetView 是 IBM 公司的注册商标。

APPC, CICS, DB2, DRDA, ESA, IMS, MCA, Presentation Manager, SAA, SNA, LAN Server, RS/6000, HA6000, SQL/DS 是 IBM 公司的商标。

Adobe 和 PostScript 是 Adobe Systems 公司的注册商标。

AppleTalk, Appleshare, DAL, MAC/OS 和 System 7 是 Apple Computer 公司的商标。

AT&T, Co-operation, NCR 和 NCR 3900 是 American Telephone and Telegraph 公司的商标。  
BP 是 British Petroleum 公司的商标。  
Compaq 和 Systempro 是 Compaq Computer 公司的商标。  
CORBA, OMG 和 ORB 是 Object Management Group 的商标。  
DCE, DME, OSF 和 Motif 是 Open Software Foundation 的商标。  
DEC, DecNet, DNA, NAS, Q-bus, Rdb, TurboChannel, VAX 和 VMS 是 Digital Equipment 公司的商标。  
Easel 是 Easel 公司的商标。  
Empower 是 Magna 公司的商标。  
Ethernet 是 Xerox 公司的商标。  
Excel, MS, Object Linking and Embedding, OBDC, OLE 和 Word for Windows 是 Microsoft 公司的商标。  
Harvard Graphics 是 Software Publishing 公司的商标。  
HP 9000/700, HP 9000/800, HP-GL, New Wave 和 NCS 是 Hewlett-Packard 公司的商标。  
HyperCard 和 Macintosh 是 Apple Computer 公司的注册商标。  
Ingres 是 ASK 公司的商标。  
Informix 和 Wingz 是 Informix 公司的商标。  
Intel 是 Intel 公司的注册商标。  
i386, i486, 8088 和 80486 是 Intel 公司的商标。  
Kerberos 和 X Window System 是 Massachusetts Institute of Technology 的商标。  
LAN Manager, Microsoft, MS-DOS, MS-WORD 和 Windows 是 Microsoft 公司的注册商标。  
Lego 是 InterLego 公司的注册商标。  
Netframe 是 Netframe 公司的商标。  
NetWare 和 Novell 是 Novell 公司的注册商标。  
NFS, S-bus, Sun 4/600 和 SPARCstation 是 Sun Microsystems 公司的商标。  
NEXPERT OBJECT 是 Neuron Data 公司的商标。  
Norton Utilities 是 Symantec 公司的商标。  
Object Store 是 Object Design 公司的商标。  
Objectivity 是 Objectivity 公司的商标。  
ONC 是 Sun Microsystems 公司的注册商标。  
Oracle 是 Oracle 公司的注册商标。  
OpenView 和 Softbench 是 Hewlett-Packard 公司的注册商标。  
Paralan 是 Paralan 公司的商标。  
PC/Focus 是 Information Builders 公司的商标。  
POSIX 是 Institute of Electrical and Electronics Engineers 的商标。  
Prime-Plus 是 Bank of Montreal 的商标。  
Progress 是 Progress 公司的商标。  
Pyramid 是 Pyramid Computers 公司的商标。  
Sequent 和 Symmetry 是 Sequent Computer Systems 公司的商标。



Spectrum 是 Cabletron 公司的商标。

SPX 和 IPX 是 Novell 公司的商标。

SQLWindows 是 Gupta Technologies 公司的商标。

Sybase 和 Open Server 是 Sybase 公司的注册商标。

Toshiba 是 Toshiba 公司的商标。

Tricord 是 Tricord 公司的商标。

UNIX 是 Unix System Laboratories 的注册商标。

Vines 是 Banyan 公司的商标。

WizDom 是 Tivoli Systems 公司的商标。

WordPerfect 是 WordPerfect 公司的注册商标。

X/Open 是 X/Open 有限公司的注册商标。

# 目 录

## 第一部分 基础

<b>第一章 引言</b> .....	3
1.1 客户/服务器理论.....	3
1.2 客户/服务器实践.....	5
1.3 客户/服务器特性.....	8
客户机特性 .....	8
服务器特性 .....	9
通信特性 .....	12
1.4 例子.....	15
等级处理的例子 .....	16
客户/服务器的例子.....	18
1.5 小结.....	21
<b>第二章 驱动力量</b> .....	23
2.1 基础.....	23
2.2 技术动力.....	26
快/小元件 .....	26
标准成分 .....	28
分布式通信 .....	30
交互式用户界面 .....	31
使能技术 .....	35
2.3 去中心化结构.....	36

## 第二部分 管理方面

<b>第三章 景象</b> .....	49
3.1 计算景象 .....	49
3.2 企业计算 .....	51
体系结构 .....	51
基础结构 .....	52
信息可达性 .....	53
透明性 .....	55
3.3 终端用户计算 .....	56
用户生产力 .....	56
生产力与效率 .....	56
重新设计工作流程 .....	57
去除重复工作 .....	58
3.4 面向信息的生产力 .....	58
特定存取 .....	59
关系存取 .....	59
文本存取 .....	60
超媒体存取 .....	61
模糊存取 .....	63
信息提取 .....	64
信息处理 .....	64
3.5 应用程序集成 .....	67
应用程序体系结构 .....	67
应用程序框架 .....	68
3.6 小结 .....	69
<b>第四章 管理策略(一):优先级</b> .....	71
4.1 开放系统 .....	71
开放与封闭 .....	71
标准与实现 .....	75
标准的层次 .....	75
4.2 专注于生产力 .....	77
专注领域 .....	77
度量 .....	78
4.3 技术的策略应用 .....	79
4.4 冲量 .....	80
4.5 替补策略 .....	80

窗口修饰 .....	80
合适使用 .....	81
为应用重选宿主机 .....	81
4.6 优先利用客户/服务器机会 .....	81
第一步 .....	81
困难的考验 .....	82
4.7 小结 .....	82
<b>第五章 管理策略(二):过渡</b> .....	<b>83</b>
5.1 成功因素 .....	83
5.2 障碍 .....	85
组织的障碍 .....	85
文化的障碍 .....	86
财政的障碍 .....	87
5.3 风险 .....	90
技术风险 .....	90
管理风险 .....	91
5.4 过渡策略 .....	91
绿地 .....	92
增量 .....	93
演化 .....	94
5.5 初次展开 .....	95
装配规划 .....	95
装配情景 .....	95
5.6 小结 .....	97
<b>第六章 操作的挑战</b> .....	<b>98</b>
6.1 系统管理 .....	98
客户机系统 .....	98
服务器系统 .....	99
主动的管理 .....	100
网络管理 .....	100
6.2 备份 .....	101
网络备份 .....	102
文件服务器备份 .....	103
无看管的备份 .....	104
6.3 打印 .....	106
打印体系结构 .....	106
逻辑打印服务器 .....	108

第 2 章/网络系统管理

6.4	支持 .....	110
	帮助 .....	110
	帮助工具 .....	111
	升级 .....	112
	维护 .....	112
6.5	端对端系统管理 .....	114
	控制 .....	115
	监视 .....	116
	实现系统管理 .....	117
6.6	小结 .....	118

### 第三部分 技术方面

<b>第七章</b>	<b>客户/服务器通信 .....</b>	<b>121</b>
7.1	消息传递概念 .....	121
	基础知识 .....	121
	连接问题 .....	123
	寻址问题 .....	124
	同步问题 .....	128
7.2	远程过程调用 .....	129
	概述 .....	129
	交互模型 .....	131
	故障模式 .....	132
	安全性 .....	134
	数据转换 .....	136
	性能 .....	139
7.3	网络化 SQL .....	139
	SQL API .....	139
	互用性 .....	141
	性能方面 .....	144
7.4	小结 .....	146
<b>第八章</b>	<b>主要客户/服务器协议 .....</b>	<b>148</b>
8.1	概述 .....	148
8.2	微型机协议 .....	149
	SPX/IPX .....	149
	NetBEUI .....	150
	NetBIOS .....	151
	命名管道 .....	154

8.3	UNIX 相关协议 .....	155
	Internet 协议 .....	155
	软插座 .....	157
	Sun RPC .....	169
	DCE RPC .....	173
8.4	SNA 协议 .....	176
	PU2.1 .....	177
	LU6.2 .....	177
	APPC .....	177
8.5	小结 .....	179
<b>第九章 系统体系结构(一):结构问题 .....</b>		<b>181</b>
9.1	资源的分布 .....	181
	数据的位置 .....	181
	分布式数据 .....	183
	减少数据运动 .....	185
	网络效率 .....	187
	多服务器数据流 .....	191
9.2	规模可变性问题 .....	194
	网络通信量含义 .....	194
	服务器容量问题 .....	195
	广域网问题 .....	197
	复杂性问题 .....	198
9.3	安全性 .....	198
	安全防线 .....	199
	防线功能 .....	200
	客户/服务器方面 .....	200
9.4	小结 .....	204
<b>第十章 系统体系结构(二):建模问题 .....</b>		<b>205</b>
10.1	可靠性 .....	205
	故障模式 .....	205
	可用性预测 .....	207
	客户/服务器可用性 .....	211
10.2	性能 .....	212
	生产率链 .....	213
	排队效果 .....	213
	选择排队模型 .....	216
	有用的排队模型 .....	217

组合排队模型 .....	224
端对端例子 .....	225
10.3 容量规划 .....	228
需求测算 .....	228
需求组合 .....	229
负载映射 .....	229
10.4 小结 .....	231
<b>第十一章 设计和开发原理</b> .....	<b>232</b>
11.1 平衡应用处理 .....	232
11.2 经验法则 .....	234
11.3 客户/服务器开发方法论 .....	238
有什么不同? .....	238
开发方法论 .....	239
11.4 小结 .....	240
<b>参考文献和进一步的读物</b> .....	<b>241</b>

## 第一部分 基础

---

从起点开始……一直到终点；然后停止。

——刘易斯·卡罗尔

《艾丽丝漫游仙境》

我们从哪儿来，我们为什么来？

——波西·比希·雪莱

《阿德内斯》



