

COM AND  
CORBA®  
SIDE BY SIDE

# COM 与 CORBA

## 本质与互用

Architectures, Strategies, and Implementations

体系结构·策略·实现

[美] Jason Pritchard 著

徐金梧 张晓彤 译  
屈蓉 王海峰



清华大学出版社



Pearson Education  
培生教育出版集团

Addison-Wesley

---

# COM与CORBA本质与互用

体系结构·策略·实现

COM and CORBA<sup>®</sup> Side by Side

Architectures, Strategies, and Implementations

[美] Jason Pritchard

著

徐金梧 张晓彤

译

屈蓉 王海峰

清华大学出版社

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

Pearson Education 培生教育出版集团

(京)新登字158号

著作权合同登记号: 01-2001-5316

## 内 容 提 要

COM 和 CORBA 是当前最有影响的两大分布式解决方案的体系结构。

本书从体系结构、策略和实现 3 个层面对比了 COM 和 CORBA 的本质。这些内容是在对这两种技术作出正确选择时必须考虑的。全书共分 4 个部分。第 1 部分阐述了 COM 和 CORBA 的基础架构, 讨论了它们之间的共性特征; 第 2 部分探讨了服务器端 COM 和 CORBA 实现策略及评估准则; 第 3 部分介绍了客户端的各自优势以及这两种技术作为分布式对象的基础架构; 第 4 部分提出了连接 COM 和 CORBA 的各种技术。书中给出大量应用实例, 是从事 COM 和 CORBA 开发的宝贵资源。

本书适用于大学教师和研究生作为分布系统的教材和参考书, 也可作为软件开发工程师的参考书和工具书。

**COM and CORBA<sup>®</sup> side by side: architectures, strategies, and implementations**

Copyright © 1999 by Addison Wesley Longman, Inc.

All rights reserved. No part of this book shall be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted by any means, without written permission from the publisher. This edition is authorized for sale only in the People's Republic of China(excluding the special Administrative Region of Hong Kong and Macau).

本书中文简体字版由美国培生教育出版集团授权清华大学出版社和北京科海培训中心合作出版。未经出版者书面允许不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

**版权所有, 盗版必究。**

**本书封面贴有 Pearson Education 培生教育出版集团激光防伪标签, 无标签者不得销售。**

书 名: COM 与 CORBA 本质与互用

作 者: Jason Pritchard

译 者: 徐金梧 张晓彤 屈 蓉 王海峰

出版者: 清华大学出版社(北京清华大学校内, 邮编 100084)

印刷者: 北京市耀华印刷有限公司

发行者: 新华书店总店北京科技发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20.625 字数: 502 千字

版 次: 2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 0001~4000

书 号: ISBN 7-302-05543-2/TP·3266

定 价: 39.00 元

## 译者序

COM和CORBA技术是目前最具影响力的两大分布式解决方案的体系结构。最近几年，COM和CORBA技术常常陷入相互争斗的泥潭，其中很大一部分原因出于商家商业运作，而不是技术本身。但就本质来讲，这两种技术有着惊人的相似性，而且从目前的发展趋势来看，它们之间的互用性正在不断地完善。在许多领域，COM和CORBA技术的相互竞争是无法回避的，但这种竞争也给用户带来好处，因为这两大阵营的争斗促进了分布式对象技术的发展和完善。客观地讲，这两种技术有其各自的优势和缺陷，最主要的区别在于对不同操作系统平台的支持。COM——确切地说，应该是DCOM技术支持Windows平台，而CORBA支持多平台。

本书从体系结构、策略和实现三个层面剖析了COM和CORBA的本质。这些内容有助于软件的实现者和信息主管部门在分析和选择这两种技术时，作出客观的、正确的抉择。原文作者Jason Pitchard博士是一位精通这两种技术的资深专家，对它们之间的共存性和互用性方面有着精辟的见解。全书通过对比的手法，系统地剖析了这两种技术的优势与不足、适用的场合和作出正确选择的评估准则。书中还给出了大量应用实例，是从事COM和CORBA开发的宝贵资源。

全书共分4个部分。第1部分阐述了COM和CORBA的基础架构，分析了这两种技术为什么成为当前最流行的分布式解决方案的原因以及它们之间的共性与特征。第2部分讨论了服务器端COM和CORBA的实现策略、对平台的支持程度（尤其是对旧系统的支持）、对主要服务功能的支持（事务处理、安全性等）以及选择这两种技术时必须要考虑的不确定因素和评估策略。第3部分介绍了客户端的各自优势、远程访问和安全性等方面的设计问题以及这两种技术作为分布式对象的基础构架。第4部分提出了连接COM和CORBA的各种技术，讨论了基于OMG的COM/CORBA互连体系结构的连接技术，以及商业化产品。

全书由徐金梧教授审校，第1部分由张晓彤博士翻译，第2部分由屈蓉博士生翻译，第3部分由郭芳女士翻译，第4部分由王海峰博士翻译。

由于时间紧迫，加上译者水平有限，翻译中不妥之处在所难免，殷切希望广大读者和同仁批评指教。

MJS 27/03

# 前 言

主要内容:

- 有关本书的主要内容
- 本书的读者
- 本书所覆盖的具体领域
- 阅读本书需要具备的条件
- 如何获得在线资源信息

人们在提到COM和CORBA时常常是作为两大竞争的阵营来看待的。在许多领域，这两种技术的竞争本质是无法否定的；但是每种技术都有相对于另一种技术的强项。最有意义的差别是对不同操作系统平台的支持。COM倾向于Windows平台，而CORBA倾向于多平台。在决定什么场合配置何种技术时，操作系统是一个必须考虑的主要因素，但是涉及到使用COM和（或）CORBA时，其他因素也会影响到决策过程。

决策在什么场合使用COM、CORBA或者同时使用两者，往往取决于情感而不是符合逻辑的理由。由于开发商的营销策略，对各种技术狂热的追求，决策者的情感常常成为选择分布式对象体系结构的最终因素。我仔细分析了几个正确选用COM或CORBA的范例，它们都是在非常客观的情况下作出明智的选择，但是也有一些选择是由感情代替了客观的判断，选择在什么场合使用COM和CORBA的客观策略确实非常有必要。

在软件行业的各个领域，情感影响决策的过程并不足为奇。软件开发人员注重于成为工艺家而不是工程师。在做重要的决定时，工艺家依据他们的直觉和经验，而工程师则依据明确的过程和公式。尽管我们都应当尽力使软件开发符合工程规范，但是我们还没有达到这一状态。制定有关软件的决策时，往往并不存在可以依据的过程和公式。

也许理解软件技术特别是COM和CORBA技术的最大困难是这些技术不断扩展的功能。对我们来讲，没有一个人指望理解COM和CORBA间的微小差别，因此我们必须变得专业化，并集中于非常具体的领域来满足我们目前的需要。当我们逐渐专业化时，我们就会失去对整个技术领域的洞察力。这会削弱我们制定相关决策的能力。因此，在决定一些复杂技术如COM和CORBA的使用时，为了避免特殊化，我们必须依靠其它人员来使我们意识到一些需要考虑的关键因素。

## 本书的内容

这本书对COM和CORBA做了全面详尽的比较。它把决定什么时候使用COM和CORBA所必须考虑的重要因素归纳起来。该书也讨论了要求同时使用COM和CORBA的情况下的

各种不同方法。

COM和CORBA的并列比较贯穿全书的始末，从而突出了COM和CORBA的相似点和不同点。理解“并列”一词的意思的最佳方法是细查本书的表格并注意讨论的重心一直是在COM和CORBA之间切换或者同时讨论它们两个。在各个章节，只要有可能就会对COM和CORBA进行比较。

在写这本书时，笔者尽可能地避免任何对COM或CORBA的偏见。很显然，这本书并不抬高它们中的任何一项技术。我非常幸运地在许多项目中使用了COM和CORBA并非常喜欢使用它们。因此，在这本书中，我尽我所能客观地提供一些有价值的信息，它们对于决定什么时候选用COM和（或）CORBA非常有用。

## 本书的读者

毫无疑问，基于COM和CORBA的软件产品为将来的软件系统提供了分布式对象基础设施。本书适用于技术管理人员和决策者，这些人员需要决定在特定的机构中哪些地方使用COM和CORBA。这本书也对那些影响上述决策的开发人员有帮助。

本书也使得那些对COM或CORBA有一定了解的开发人员能够进一步利用他们现有的知识更好地理解COM和CORBA。本书对这两种技术并列描述的特点也使得那些熟悉其中一种技术的开发人员可以了解另一种技术的类似特点。这种类比方法提供了一个强有力的学习机制，了解COM的软件开发人员因此可以使用这本书来更好地了解CORBA，反之亦然。

### 本书所涵盖的具体领域

本书分为可以独立阅读的4个部分。如果你不熟悉COM或CORBA，那么你首先应当阅读第1部分，这部分给出了COM和CORBA的基本信息。在完成第1部分后，其余部分可以以任意顺序来阅读。

- 第1部分，领会COM和CORBA。这部分内容概括介绍了分布式对象的历史，并讨论了目前为何COM和CORBA在市场中处于主导地位。最后，还对COM和CORBA的技术基础做了广泛的并列比较。
- 第2部分，服务器端的COM和CORBA。该部分讨论了服务器端COM和CORBA的使用。首先介绍用于评估在一个具体的服务器端域使用COM和CORBA的合理性的客观策略。接着讨论平台问题（包括旧系统支持）、主要服务功能（事务处理、安全性等）和选择COM或CORBA时必须考虑的不确定因素。
- 第3部分，客户端COM和CORBA。该部分讨论了在客户程序中使用COM和CORBA的方法。Windows在桌面客户程序中占据着绝对的优势，所以第3部分首先讨论了在桌面客户程序中使用COM的方法，接着讨论了在Internet客户程序中使用COM/CORBA的方法，以及与远程访问和安全性有关的一些设计问题。在第3部分

最后，列举了一些例子，说明如何将桌面客户程序移植到Internet上。

- 第4部分，连接COM和CORBA。这部分讨论了COM和CORBA在一起使用的方法。首先讨论了连接COM和CORBA的客户方法，接着讨论了基于OMG公司的COM/CORBA互连体系结构的商业化桥接方法。最后讨论了基于COM、CORBA和Enterprise JavaBeans的企业应用程序服务器。

## 阅读本书需要具备的条件

本书中的COM示例是使用C++，Java和Visual Basic编写的，而CORBA示例则使用C++和Java编写。尽管书中的一些章节并不是面向代码的，但是如果你对C++和Java不熟悉，那么可能在理解本书时会遇到困难。

如果你正打算使用COM和CORBA，那么本书恰好是有关COM，COMBA或COM/CORBA桥接的参考书。它对COM和CORBA作了详细的比较，并讨论了COM和CORBA的桥接。不过，它并没有对这些领域的任何一个都作详尽的介绍。你可以根据你自己的需要，选择一些专门介绍COM，CORBA或COM/CORBA桥接的书，来补充本书所包含的内容。请参阅本书结尾关于参考书目的附录A，我认为这些书目非常有用。

## 如何获得在线资源信息

有关COM以及COM规范的最好的在线资源信息可以在下面网站中找到：

<http://www.microsoft.com/com>

有关CORBA的大量信息可以在下面的网站中找到：

<http://www.omg.org>

与本书有关的信息，包括示例代码，可以在下面的网站中找到：

[http://www.pobox.com/~pritchard/com\\_corba.html](http://www.pobox.com/~pritchard/com_corba.html)

如果你想在上网查询之前就能获得本书中含有的示例代码的简短说明，那么请看本书结尾的附录B。

如果你仍旧无法查到你想要的信息，那么请发e-mail给我，我将非常高兴能帮助你。E-mail地址是pritchard@pobox.com

# 目 录

## 第1部分 理解COM和CORBA

引言 .....	1
<b>第1章 分布式对象 .....</b>	<b>3</b>
1.1 客户/服务器初步 .....	3
1.2 2层, 3层和N层体系结构 .....	4
1.3 层间通信 .....	7
1.4 分布式对象的能力 .....	8
1.5 从对象到组件 .....	8
1.6 管理分布式系统 .....	10
1.7 分布式对象的当前趋势 .....	11
<b>第2章 COM和CORBA的优势 .....</b>	<b>12</b>
2.1 分布式对象概述 .....	12
2.1.1 微软的COM/DCOM .....	12
2.1.2 IBM的SOM/DSOM .....	13
2.1.3 CORBA .....	13
2.1.4 Java RMI .....	14
2.1.5 ObjectSpace的Voyager .....	14
2.1.6 小结 .....	15
2.2 COM: 主流组件体系结构 .....	15
2.3 CORBA: 主流远程体系结构 .....	16
2.4 发展趋势 .....	18
2.5 选择 .....	19
2.5.1 开发者的远见 .....	19
2.5.2 用户的远见 .....	20
2.6 谁是赢家 .....	21
<b>第3章 分布式对象基本原理 .....</b>	<b>22</b>
3.1 基本原理综述 .....	22
3.2 一个分布式对象示例 .....	23
3.2.1 COM对象和客户程序 .....	24



3.2.2	CORBA对象和客户程序 .....	25
3.2.3	要求回顾 .....	27
3.3	基本功能演示 .....	28
3.3.1	选择数据类型 .....	28
3.3.2	定义接口 .....	29
3.3.3	代理、存根和框架 .....	37
3.3.4	实现服务器程序 .....	41
3.3.5	实现客户程序 .....	42
3.3.6	对象句柄 .....	48
3.3.7	创建对象 .....	56
3.3.8	调用对象方法 .....	66
3.3.9	撤消对象 .....	72
3.4	小结 .....	76

## 第2部分 服务器端COM和CORBA

引言 .....	79
<b>第4章 对服务器端的评估 .....</b>	<b>80</b>
4.1 服务器端的组成 .....	80
4.2 企业划分 .....	81
4.3 COM和CORBA的策略方向 .....	83
4.3.1 COM: 纵向策略 .....	83
4.3.2 CORBA: 横向策略 .....	84
4.4 评估策略的必要性 .....	85
4.5 评估标准 .....	86
4.5.1 平台标准 .....	86
4.5.2 基本服务功能 .....	87
4.5.3 不确定因素 .....	87
4.6 评估策略 .....	88
4.6.1 前提条件 .....	88
4.6.2 记录评估过程 .....	88
4.6.3 评价标准 .....	89
4.6.4 评估步骤 .....	89
4.6.5 一个评估的例子 .....	89
4.7 企业解决方案中的COM和CORBA .....	90

---

<b>第5章 服务器平台</b> .....	<b>91</b>
5.1 对平台标准的回顾 .....	91
5.2 对旧系统的支持 .....	92
5.2.1 支持旧系统的一般方法 .....	92
5.2.2 使用COM时对旧系统的支持 .....	96
5.2.3 使用CORBA时对旧系统的支持 .....	99
5.3 开发平台 .....	101
5.3.1 COM开发平台 .....	101
5.3.2 CORBA开发平台 .....	103
5.4 开发工具的可行性 .....	104
5.4.1 COM开发工具 .....	104
5.4.2 CORBA开发工具 .....	105
5.5 小结 .....	105
<b>第6章 重要服务</b> .....	<b>106</b>
6.1 对服务标准的回顾 .....	106
6.2 分布式事务支持 .....	107
6.2.1 分布式对象事务处理的方案 .....	107
6.2.2 COM、MTS和分布式事务处理协调器 .....	110
6.2.3 CORBA和对象事务处理服务 .....	116
6.3 分布式安全性 .....	120
6.3.1 DCOM安全性 .....	121
6.3.2 MTS安全性 .....	127
6.3.3 CORBA和安全套接字层 .....	130
6.3.4 CORBA安全性服务 .....	131
6.4 消息处理支持 .....	134
6.4.1 COM和微软消息队列服务器 .....	135
6.4.2 CORBA和消息处理支持 .....	140
6.5 分布式对象管理 .....	143
6.5.1 对无状态对象的需要 .....	143
6.5.2 微软的MTS所支持的COM对象管理 .....	145
6.5.3 BEA系统的M3所支持的CORBA对象管理 .....	148
6.6 小结 .....	151
<b>第7章 服务器端的不确定因素</b> .....	<b>153</b>
7.1 对开发商的印象 .....	153
7.2 开发商对产品的承诺和生存能力 .....	154
7.3 对开发商的依赖 .....	155
7.4 产品的有效性 .....	156
7.5 开发人员的有效性 .....	156

7.6 产品成本 .....	157
7.7 对服务器端的小结.....	157

## 第3部分 客户端COM和CORBA

引言 .....	159
<b>第8章 桌面客户程序.....</b>	<b>161</b>
8.1 分布式对象的影响.....	161
8.2 桌面COM的优势 .....	162
8.3 COM客户方法 .....	163
8.3.1 自定义接口.....	164
8.3.2 自动接口.....	170
8.3.3 双重接口.....	172
8.4 安装远程COM客户程序.....	177
8.5 COM开发环境 .....	178
8.5.1 Visual Basic COM客户程序.....	179
8.5.2 Visual J++ COM客户 .....	182
8.5.3 Visual C++ COM客户 .....	186
8.6 小结 .....	190
<b>第9章 Internet客户程序.....</b>	<b>191</b>
9.1 分布式对象的Internet策略 .....	191
9.1.1 COM Internet策略 .....	192
9.1.2 CORBA Internet策略.....	194
9.2 在ASP中使用COM.....	195
9.3 在Java小应用程序中使用CORBA .....	200
9.4 推技术替代方案.....	205
9.5 小结 .....	206
<b>第10章 设计客户程序时应考虑的问题.....</b>	<b>208</b>
10.1 远程要求和设计问题.....	208
10.2 客户需求与远程要求.....	210
10.3 Internet客户程序的安全性问题 .....	212
10.3.1 使用ASP时的安全性问题.....	212
10.3.2 使用Java小应用程序时的安全性问题 .....	214
10.4 从桌面系统移植到Internet .....	216
10.4.1 用COM和CORBA实现Customer服务器.....	216
10.4.2 实现COM/CORBA Customer桥接.....	226

10.4.3 实现COM和CORBA Customer客户程序 .....	228
10.4.4 关于移植部分的小结 .....	237
10.5 关于客户端的小结 .....	237

## 第4部分 桥接COM和CORBA

引言 .....	239
<b>第11章 自定义桥接方法 .....</b>	<b>241</b>
11.1 COM和CORBA桥接示例概述 .....	241
11.2 用C++桥接COM和CORBA .....	243
11.3 用微软的JVM作为连接桥 .....	244
11.3.1 在微软的JVM中使用CORBA/Java ORB .....	244
11.3.2 COM到CORBA的桥接 .....	245
11.3.3 Visual Basic 客户程序 .....	247
11.4 其他COM/CORBA桥接方法 .....	248
11.4.1 在非微软的JVM中使用COM .....	248
11.4.2 桥接ActiveX和JavaBeans .....	248
11.4.3 使用支持COM和CORBA的开发环境 .....	249
11.4.4 微软在未来对Java/COM的支持 .....	249
11.5 小结 .....	250
<b>第12章 商业化的桥接方法 .....</b>	<b>251</b>
12.1 COM/CORBA连接规范 .....	251
12.2 开发商对COM/CORBA桥接的支持 .....	253
12.3 商业化桥接产品例子 .....	254
12.3.1 选择商业化桥接产品 .....	254
12.3.2 CORBA服务器 .....	255
12.3.3 为CORBA服务器创建COM视图 .....	257
12.3.4 在Visual Basic客户机上使用CORBA服务器 .....	261
12.3.5 在CORBA客户机中使用COM服务器 .....	266
12.4 桥接COM/CORBA服务程序 .....	267
12.5 小结 .....	268
<b>第13章 企业应用程序服务器 .....</b>	<b>269</b>
13.1 企业应用程序服务器的出现 .....	269
13.1.1 早期的Web应用程序服务器 .....	270
13.1.2 对企业应用程序服务器的需要 .....	271
13.2 企业应用程序服务器标准 .....	271

13.3 企业应用程序服务器方法.....	272
13.3.1 COM方法.....	273
13.3.2 CORBA方法.....	274
13.3.3 Enterprise JavaBeans方法.....	275
13.4 小结.....	277
<b>第14章 结论.....</b>	<b>278</b>
14.1 内容总结.....	278
14.1.1 领会COM和CORBA（第1部分）.....	278
14.1.2 服务器中的COM和CORBA（第2部分）.....	278
14.1.3 客户端COM和CORBA（第3部分）.....	279
14.1.4 连接COM和CORBA（第4部分）.....	280
14.2 结束语.....	280
<b>附录A 参考文献.....</b>	<b>281</b>
A.1 关于COM.....	281
A.2 关于CORBA.....	281
A.3 关于COM/CORBA桥接.....	281
<b>附录B 示例下载.....</b>	<b>282</b>
B.1 第3章中的例子.....	282
B.1.1 客户.....	282
B.1.2 服务器.....	283
B.2 第6章中的例子.....	283
B.2.1 MTS示例.....	283
B.2.2 COM安全.....	284
B.2.3 MSMQ示例.....	285
B.3 第8章中的例子.....	285
B.3.1 自动接口方法.....	285
B.3.2 自定义接口方法.....	286
B.3.3 双重接口方法.....	286
B.4 第9章中的例子.....	287
B.4.1 客户.....	287
B.4.2 服务器.....	288
B.5 第10章中的例子.....	288
B.5.1 Clients.....	289
B.5.2 Servers.....	289
B.6 第11章中的例子.....	291
B.6.1 COM IDL.....	291
B.6.2 CORBA IDL.....	291

---

B.6.3	COM Client .....	291
B.6.4	COM-to-CORBA Bridge.....	291
B.6.5	CORBA Server.....	291
B.7	第12章的例子.....	291
B.7.1	由商业化桥接产品生成的绑定.....	292
B.7.2	COM Client .....	292
B.7.3	CORBA Server.....	292
附录C	示例代码 .....	293
C.1	MyChecking Account类（见第3章） .....	293
C.1.1	COM/C++ MyCheckingAccount类.....	293
C.1.2	COM/Visual Basic MyCheckingAccount类.....	301
C.1.3	CORBA/C++ My Checking Account类 .....	304
C.1.4	CORBA/Java MyCheckingAccount类 .....	310
C.2	MTS组件（见第6章） .....	314
C.2.1	Ch6Teller MTS组件.....	314
C.2.2	Ch6Account MTS组件.....	318
C.3	MSMQ应用程序（见第6章） .....	323
C.3.1	Trader MSMQ应用程序 .....	323
C.3.2	Stock Market MSMQ应用程序.....	326

---

# 第1部分 理解COM和CORBA

## 引言

第1部分的首要目的是：当构建分布式系统时，首先应该在思想上接受COM（Component Object Model）和CORBA（Common Object Request Broker Architecture）。如果已经形成这样的思想，本书第1部分将教会你在与其他对手竞争时如何取胜。能否成功使用COM和CORBA最终取决于部门内其他关键人物的支持，如果分布式系统涉及企业不同部门，那么情况更是如此。

对com.corba的接受应当是心甘情愿的。无保留地接受COM和CORBA，对某些人来说是不可理解的。道理很简单，这不是一个非此即彼命题。与其他技术相比，任何一种技术都有其独特的优点。理解每种技术的优缺点，以及如何融合它们，将有助于我们解决多方面的问题。这将使我们成功地应对在处理创建复杂分布式系统所面临的挑战。

第1部分通过讨论分布式对象的发展历史、当前COM和CORBA在市场上的地位以及它们强有力的技术基础，从而在思想上接受COM和CORBA。

- 第1章简要介绍了软件方法发展的历史直到广泛使用分布式对象为止。这里将讨论2-tier（2层）、3-tier（3层）、N-tier（N层）方法。此外，第1章还总结了为什么分布式对象技术被视为当前构筑分布式系统的最佳方法。
- 第2章首先广泛讨论实现分布式对象的特定技术。随后，重点讨论COM和CORBA，及其各自不同的发展途径和相应的特定技术优势。第2章总结了为什么COM和CORBA在软件市场上占有主导地位。
- 第3章首先讨论分布式对象体系结构的基本技术。然后，举例说明COM和CORBA之间的异同。

第1部分介绍了COM和CORBA，同时也对这两种重要技术进行了对比。这种比较提供了在两者之间进行选择的标准；当然也揭示了两者之间的相似之处，从而当希望同时具有COM和CORBA的优良技术特性的时候，可以同时使用这两种技术。





# 第 1 章 分布式对象

本章主要内容:

- 客户/服务器初步
- 2层、3层和N层体系结构
- 层间通信
- 分布式对象的能力
- 从对象到组件
- 管理分布式系统
- 分布式对象的当前趋势

人类同计算机间交互方式的巨大变迁, 标志了计算技术的发展历史。必须承认从穿孔卡片发展到带着耳机进入虚拟现实中与程序进行交互, 这是一段漫长的过程。看一下人机交互的变迁, 就可以理解计算机系统的构成方式所经历的巨大变化。

恰当地说, 早期的计算机系统应当是单机系统, 因为所有的处理都发生在同一台计算机上。用户与单机系统之间的交互是通过哑终端 (dumb terminal) 进行的。从本章的讨论可以看出, 这种单机系统已难以适应复杂的任务, 应当让不同计算机来分担——这种变化预示着 Client/Server 系统的诞生。当然, 在多台计算机之间分担任务有许多策略。本章我们将分析其中的一些策略。

## 1.1 客户/服务器初步

所有大型软件系统都依赖一种持久性存储机制, 来维护程序调用之间的状态。在这样的软件系统中, 可以明确地将处理过程划分为两个不同的方面:

1. 支持持久数据的存取以及并发访问持久存储的处理过程。
2. 软件系统内所需的其他处理。

这种明确的划分为多台计算机之间分配任务提供了良好的契机。

在多台计算机之间划分工作并非促成客户/服务器技术出现的惟一动机。业务数据是大多数公司都拥有的重要财富。从数据存储方面看, 在与客户机分离的服务器上维护数据库具有更好的安全性、可靠性以及性能, 同时将极大地减小单机系统的高额开销。