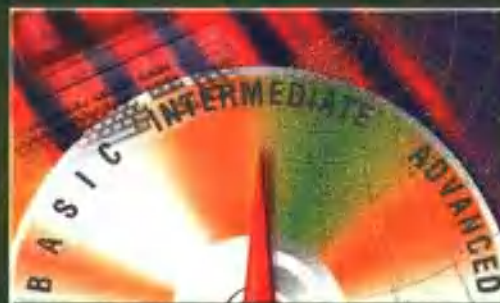




COMP-U-LEARN

Setting Standards in Technology

印度优质 IT 职业教育教学用书



J2EE 技术实践

Comp-U-Learn Tech India Ltd.

贾素玲 陈当阳 王 强 卢 根 编译



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

印度优质 IT 职业教育教学用书

J2EE 技术实践

Comp-U-Learn Tech India Ltd.

贾素玲 陈当阳 毛 强 卢 根 编译

高等教育出版社

内容提要

本书是引进的印度优质 IT 职业教育教学用书,是 Comp-U-Learn Tech India Ltd. 的培训课程用书,与 Comp-U-Learn 软件开发职业资格证书相配套。

本书共 9 章,主要内容包括:J2EE 入门;开发 J2EE 应用;操作数据库;目录服务、命名服务和 JNDI;Java 消息服务;Java 安全;消息驱动 Bean 和 Java 事物服务;JavaMail;J2EE 的设计模式等。

本书适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校、本科院校举办的二级技术学院,也可供示范性软件职业技术学院、继续教育学院、民办高校、技能型紧缺人才培养培训使用,还可供本科院校师生、计算机从业人员和爱好者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

J2EE 技术实践 / Comp-U-Learn Tech India Ltd. ; 贾素玲等编译. — 北京:高等教育出版社,2005.6

ISBN 7-04-017308-5

I. J... II. ①C... ②贾... III. JAVA 语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 042986 号

策划编辑	冯 英	责任编辑	俞丽莎	封面设计	张 楠	责任绘图	尹文军
版式设计	王艳红	责任校对	王 雨	责任印制	宋克学		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京凌奇印刷有限责任公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 20
字 数 440 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>

版 次 2005 年 6 月第 1 版
印 次 2005 年 6 月第 1 次印刷
定 价 31.10 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 17308-00

The Team

Production/Series Supervision

Jambu Krishnamurthy

Vice President-Product Development

The Head

Sridhar Subramaniam

Head-Training Solutions

编审委员会

主任 陈 明

副主任 董 葛 尹 洪 贾素玲

委 员 (中文姓氏按拼音顺序排序)

Vikram Gupta (印度)

Roxanne Ang (加拿大)

冯 英 贾俊义 刘 超

倪金生 任树森 万世基

王克勤 王 强 王人骅

王树英 许 珂 严 亮

杨小平 张学群 郑晋梅

朱永庆

前 言

这是一套难得的 IT 教材，因为它是我们师徒几个千辛万苦从西天取回的“真经”。

众所周知，印度是当今世界计算机软件出口王国，但上帝为何如此偏爱，把这个光环戴在了她的头上，人们并不十分清楚。一位印度朋友告诉我，印度软件业的发展之所以令世人赞叹，其原因除政府长期实施一系列扶持政策外，主要是得益于行之有效的培训教育。这一点，在我们对印度考察时得到充分的印证。为贯彻全国职教会关于“积极引进国外优质职业教育资源”的精神，教育部所属中国华育发展总公司和北京华育发国际技术培训有限公司，于 2003 年组织专家对印度进行了为期两周的考察学习，先后走访了印度软件行业协会、4 所大学以及 7 家软件培训机构。通过实地考察、分析和比较，结合中国软件产业发展情况及软件教育培训现状，专家认为 Comp-U-Learn Tech 印度有限公司 (Comp-U-Learn Tech India Ltd.) 的培训课程比较适合我国职业技术学院计算机软件专业教学，经研究最终决定引进 Comp-U-Learn 系列教材。

Comp-U-Learn Comp-U-Learn 于 1993 年在美国密歇根州成立，是北美开展计算机软件职业培训的先行者，在培训中形成了独特的 ICAM 教学理念，已有上万名的学员在财富 500 强、IT 行业和其他公司从事相应的工作。Comp-U-Learn Tech 印度有限公司也有超过 2 万 5 千多名学生受益于 Comp-U-Learn 的 IT 培训计划。Comp-U-Learn 的教材和课件由美国统一研发，并在全球推广。Comp-U-Learn 的软件开发职业资格证书在美国、印度、加拿大等国家业内得到广泛认可。

课程设置 本套教材的形成，一是遵循教育部《两年制高等职业教育计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》的精神，以培养技术应用人才为目标，力求在课程和课时设置上与高职院校的教学计划无缝衔接；二是以企业对人才的需求为依据，把软件工程的思想完全融入教材体系中，将基本技能培养和主流技术相结合，课程设置中重点突出、主辅分明、结构合理、衔接紧凑。据此，我们对 Comp-U-Learn 的数本教材进行了精选和组合，最终完成以 Java 开发为主线的职业教育课程设置。

按照循序渐进的方式，课程设置分为 6 个部分，其中计算机基础类有《计算机基础》，语言基础类有《C 语言编程》、《Java 编程基础》、《HTML 设计》，数据库基础类有《基于 Oracle 的数据库系统》，分析工具有《UML 系统分析设计》，Java 进阶类有《高级 Java 编程》、《JSP 开发技术》、《JavaScript 程序开发》、《XML 核心技术》，企业级开发类有《EJB 企业级应用开发》、《J2EE 技术实践》，共计 12 本教材。这样的课程设置，构成了一个完整的 Java 培训体系结构，它从最基本的《计算机基础》入手，渐进到当今最流行的《J2EE 技术实践》，可使初学计算机的人在学完本套教材后，成为熟练使用各种 Java 工具的企业级开发专业人才。

教材特点 凡阅读过 Comp-U-Learn 教材的朋友,都会有相似的感觉,无不佩服作者面对复杂技术的实践体系,运用巧妙的方式而设计的编排模式。每章开始均列有学习目标和本章内容,学习目标可作为评估学生掌握本章知识的参考标准;本章内容实际上为教学重点,既有助于教师备课,又有助于学生掌握要点。每章的结尾都配备有复习题,使得学生能够在学习的基础上进一步思考,巩固前一阶段所学的知识,以便得到知识的升华。每本教材最后还添加了附录和词汇表,以便学生扩展相关主题的知识面,帮助学生梳理知识结构,同时也为学生展示了新的探索和发展空间。

侧重培养学生的实战操作能力是该系列教材的另一特点。在“学”和“思”的基础上,本教材还增加“练”的环节,除《J2EE 技术实践》外,每册教材都配有单独的案例指导手册,并附有完整的解决方案,旨在通过项目实践,增强学生的编程能力,使知识从书本中释放出来,转化为专业技能。

此教材还有一个特点是课件配套齐全。不仅有学生用书、案例指导手册,还配备有教师授课用 PPT、考试题库和对应的职业资格认证。PPT 可用来帮助教师教学和引导学生深刻理解每章主题、轻松完成相关实例、准确掌握概念定义。职业资格认证对应教学的内容,分为 CUL 软件编程助理工程师、软件编程工程师和软件开发工程师。学生考试合格后,一旦取得证书,就等于获得了迈入 IT 行业的绿色通行证(详细信息可登录 www.culnet.net.cn 或 www.ceditt.com)。

译者 为使这套引进的教材能原汁原味地呈现给读者并更好地服务于职业教育,我们组建 CED-CUL 学术委员会,制订了针对性的编译方案。本套系列教材是由北京航空航天大学贾素玲教授、王强副教授主持编译。他们从事多年的信息系统开发,在信息技术领域有着广泛的涉猎和独到的见解。他们严谨的学术态度和精深的专业造诣,保证了本套系列教材的翻译质量。从译稿到审稿,无不凝聚着几位教授的心血。

参加该系列教材翻译工作的老师还有:许珂、陈当阳、罗昌、张成、张剑、韩小汀、卢根、姚琪琳、张国强、王卫星、柴庆慧、朱磊、姜浩、张小强、孙海涛、武心清、孔令鹏、傅玉、郝娟君、姚冠扬、潘雪梅、赵宏伟等。首都师范大学计算机教育硕士赵俊莉对全套教材进行了校阅,对可能存在的问题进行了精心的修饰。他们一丝不苟的工作精神和相互间的密切配合,特别值得赞扬。在此,对他们卓有成效的工作表示感谢!

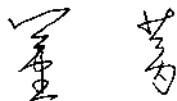
本套教材的翻译工作得到了教育部高教司、教育部职成司、北京航空航天大学、中国软件行业协会教育与培训委员会、北京软件产业促进中心等单位领导和相关人士的指导,同时还得到了 Comp-U-Learn Tech 印度有限公司亚洲首席代表 Vikram Gupta 先生的大力配合和支持,在此一同对他们表示真诚的谢意!我要特别感谢中国社会科学院王树英教授、教育部教育发展研究中心培训中心朱永庆教授对引进这套系列教材所付出的辛苦。感谢北京大学计算机软件工程硕士许珂和太原理工大学高级工程师郑晋梅在课程设置工作中做出的贡献。感谢中国地质大学陈明教授、北京航空航天大学王人骅教授、刘超教授、首都经济贸易大学张学群教授、中国人民大学杨小平教授对编译工作的指导,感谢张璠、邱钦伦两位硕士真诚的关心和支持。这里我

们还要特别感谢高等教育出版社为这套系列教材的出版给予的大力支持。

在编译过程中，我们虽然力求准确，尽量保持原文的特色，但限于时间仓促，难免存在失当，恳请各位同仁和读者不吝赐教。

希望每位学员能从本套教材中汲取丰富的营养，预祝每位学员能尽快加入令人羡慕的 IT 行业中！一旦进入了这个五彩缤纷的世界，将会感谢本套系列教材给你带来的一切。

同学们，这里是信息化高速公路起跑线，这里是人生旅途的转折点，让我们共同点击“开始”吧！



北京华育发国际技术培训中心

二〇〇五年元月

I 开始之前

在构建企业级应用时,J2EE 平台是当前最为流行的平台。

J2EE 是 Sun 提出的一种开发企业级应用的规范,它提出的主要目的是让开发者能够快速、方便、高效地开发、部署和维护企业级应用。J2EE 使用应用分层的技术,从宏观上把整个 J2EE 应用分成客户层、Web 层、逻辑层和数据层 4 层。当然,随着应用开发的深入,可以进一步对整个应用进行细化分层。这种分层结构可以实现数据显示、业务逻辑和数据逻辑的分离,有利于系统的开发和维护。

J2EE 是一个平台规范,其中几乎包括了当今所有流行的 Java 技术。具体来讲,它包括了数据库技术、企业级通信技术、企业级 Web 技术、各种企业级服务以及 EJB 技术。其中数据库技术主要包括 JDBC 技术和 JDO 技术;企业级通信技术主要包括 XML 技术、RMI 技术、CORBA 技术、SOAP 技术;企业级 Web 技术主要包括 JSP 技术、Servlet 技术、Applet 技术;企业级服务主要包括目录和命名服务、Java 安全服务、Java 消息服务、Java 邮件服务、Java 事务服务;EJB 中主要包括实体 Bean、会话 Bean 和消息驱动 Bean。

企业系统是包括分布式、可伸缩、多用户和关键业务的系统,其目的是通过信息技术提高公司或机构的运作效率。我们处于信息和知识技术革命的浪潮中,信息技术对经济和生活的影响将比以往任何一次科技革命都更深刻、更广泛。在这场革命中,提高企业运作效率的主要引擎就是结合 Internet 和 Intranet 企业级系统。企业系统的设计要满足诸多要求,包括对电子商务的支持、对 Internet /Intranet /Web 的支持、对 B2B /B2C 连接的支持、企业应用系统集成、企业数据安全、企业数据传输、企业数据挖掘等方方面面,而 J2EE 正是满足这些要求的最好平台。

本书在编写过程中参考了 Sun 公司的相关技术规范。同时参考了《J2EE 开发使用手册》、《J2EE 宝典》和《Java 程序设计 35 讲》,在此,向这些书的作者表示衷心的感谢!

II 如何使用本书

本书希望以一种清晰的风格,把 J2EE 中复杂的技术更清晰地描述出来。因为各位读者

都是刚刚开始涉及这一领域,所以那些详细描述的细节将会使大家更有效率地使用本书。同时也便于各位读者了解本书采用的内容组织方法和样式结构。

本章内容使大家可以了解每一章所包含的各个小节的内容,从而对本章的范围有个大致的认识,帮助大家更好地学习本章知识。这些标题列在每章章名的下方。

每章内容都有一个学习目标,这些目标在每章之首列出,它们作为一种参考标准将有助于评估学生学习本章知识的效果。另外,每章列举的实例也会使学生对本章中一些复杂概念的掌握变得更加轻松。建议学生课前先自测一下这些实例,以便课堂上更好地理解这些概念。

本书的内容共分为9章,结合本套丛书的其他相关书目,基本覆盖了当前流行的J2EE平台上用到的所有技术。对数据库技术、命名和目录服务技术、Java消息服务技术、Java安全技术、MDB技术、Java事务服务技术、Java邮件技术和J2EE设计模式等内容,本书都作了详细的讲解。

读完本书,相信大家肯定会有所收获。

Ⅲ 本书编写目标

本书希望能够指导大家掌握J2EE的相关技术和开发模式。在学完本书之后,应该掌握J2EE的一些常用技术和开发模式,如,JDBC、JDO、JNDI、JMS、MDB、JTS、JTA等。同时学会利用这些技术开发一些简单的J2EE应用程序。

Ⅳ 本书使用惯例

- 节标题使用黑体字表示。
- 总结安排在每章的最后,编排在特殊的表格中,用斜体字表示。

COMP-U-LEARN 教辅材料申请表

学生通过学习该系列教材,并通过相应的资格考试,可获得 COMP-U-LEARN 相应等级认证,具体事宜请学校与北京华育发国际技术培训有限公司联系。

本系列教材配有相应教辅材料,欢迎索取。

教师信息

姓 名: _____ 所属院校名称: _____

联系电话: _____ 系 部: _____

E-mail: _____ 邮政编码: _____

通讯地址: _____

教材信息(请在所使用的教材方框内划“√”以申请相应的教辅材料)

初 级

- ☐ 计算机基础
- ☐ C 语言编程
- ☐ Java 编程基础
- ☐ 高级 Java 编程
- ☐ 基于 Oracle 的数据库系统

学生人数: _____ 人

中 级

- ☐ HTML 设计
- ☐ JavaScript 程序开发
- ☐ XML 核心技术
- ☐ JSP 开发技术
- ☐ EJB 企业级应用开发
- ☐ J2EE 技术实践

学生人数: _____ 人

高 级

- ☐ UML 系统分析设计
- ☐ 软件测试和软件质量(待出版)
- ☐ IT 项目管理(待出版)

学生人数: _____ 人

教师培训需求

师 资 培 训: 初级 _____ 人 中级 _____ 人 高级 _____ 人

教学用 PPT: 初级 _____ 盘 中级 _____ 盘 高级 _____ 盘

学生认证需求

☐ CUL 软件编程助理工程师认证考试 人数: _____ 人

☐ CUL 软件编程工程师认证考试 人数: _____ 人

☐ CUL 软件开发工程师认证考试 人数: _____ 人

系部/学院负责人签字: _____ (加盖单位公章)

联系电话: _____ E-mail: _____

联系方式

北京华育发国际技术培训有限公司
北京市东城区灯市口大街 33 号
国中商业大厦 909 单元
100006
林老师 董老师
010-65121860 010-85118578
marketing@ceditt.com
www.ceditt.com
www.culnet.net.cn

高等教育出版社
高等职业教育研究与出版中心
北京市西城区德胜门外大街 4 号
100011
冯 英 严 亮
010-58581607 010-58581606
fengying@hep.com.cn
yanliang@hep.com.cn
hv.hep.com.cn

郑 重 声 明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

I 开始之前	I	第四章 目录服务、命名服务和 JNDI	83
II 如何使用本书	I	4.1 目录服务	85
III 本书编写目标	II	4.2 LDAP 简介	86
IV 本书使用惯例	II	4.3 命名服务	88
第一章 J2EE 入门	1	4.4 JNDI 简介	89
1.1 多层体系构架	3	4.5 JNDI 和命名服务	95
1.2 企业级应用的特征	4	4.6 JNDI 和目录服务	107
1.3 Sun ONE 体系构架	5	4.7 命名服务和目录服务的混合操作	116
1.4 J2EE 概述	12	复习题	118
复习题	18	第五章 Java 消息服务	119
第二章 开发 J2EE 应用	19	5.1 消息服务简介	121
2.1 搭建 J2EE 的运行环境	21	5.2 JMS 和消息服务	122
2.2 J2EE 工具和 Ant 工具	28	5.3 JMS 构架	124
2.3 使用 J2EE 的帮助	36	5.4 JMS 消息模型	129
2.4 运行 J2EE 的 Demo 程序	39	5.5 javax.jms 包	137
复习题	47	5.6 JMS 程序举例	146
第三章 操作数据库	49	复习题	151
3.1 Java 与数据库	51	第六章 Java 安全	153
3.2 数据库连接池	51	6.1 Java 安全模型	155
3.3 JDO 简介	59	6.2 Java 2 安全体系结构	158
3.4 JDBC 和数据库元数据	66	6.3 字节码验证器	160
3.5 可滚动以及可更新的结果集	72	6.4 类装载器	162
3.6 JDBC 的高级数据类型	76	6.5 安全管理器	165
3.7 JDBC 中的行集	79	6.6 存取控制器	168
复习题	81	6.7 Java 加密扩展	178

6.8 Java 安全套接字扩展	184	8.2 SMTP、POP3 与 IMAP	229
6.9 Java 验证与授权服务	194	8.3 JavaMail 概述	231
复习题	197	8.4 JavaMail API 组成	235
第七章 消息驱动 Bean 和 Java		8.5 JavaMail 使用实例	240
事务服务	199	8.6 基于 JAMES 的 JavaMail 系统	264
7.1 消息驱动 Bean	201	复习题	269
7.2 开发消息驱动 Bean	203	第九章 J2EE 的设计模式	271
7.3 消息驱动 Bean 的高级主题	206	9.1 什么是设计模式	273
7.4 事务服务概述	209	9.2 MVC 模式	273
7.5 JTS 简介	210	9.3 J2EE 的具体设计模式	275
7.6 事务管理者的实现	213	复习题	283
7.7 Java 事务 API 简介	217	术语表	284
7.8 JTA 的例子	219	附录	289
复习题	225	附录 A	289
第八章 JavaMail	227	附录 B	303
8.1 邮件概述	229		

第一章

J2EE 入门

完成本章学习,将能了解:

-  企业级应用的基本特征
-  Sun ONE 体系构架
-  J2EE 的组件和层次结构
-  J2EE 的相关技术

本章内容

- 多层体系构架
- 企业级应用的特征
- Sun ONE 体系构架
- J2EE 概述

1.1 多层体系构架

长期以来,基于“客户端/服务器”体系结构的应用已经得到了广泛的应用,即客户端向用户提供用户界面和处理逻辑;服务器负责响应客户端的数据请求,从驻留在服务器上的数据存储介质中得到客户端需要的数据。

随着 Internet 的快速发展,客户端/服务器模式所具有的缺点也日渐显露出来,主要包括以下的缺点:

① 客户端过于肥大,逻辑结构不清楚。在这种结构中,显示逻辑和业务处理逻辑往往并存于同一个客户端中,而服务器只是承担了数据逻辑。这样就在很大程度上加重了客户端的负担,并且浪费了服务器宝贵的硬件资源。

② 维护更新困难。由于客户端中包含有业务处理逻辑,因此只要对业务处理逻辑进行修改,就要相应地更新相关的客户端程序。而在一个大型系统中,客户端的数目往往是很大的,这样维护和更新的成本就会变得更加难以承受。

随着业务量的变化,客户端/服务器模式的这些弊端所造成的问题越来越多。所以有必要对这种两层体系结构进行改革,将业务处理与客户交互分离开,实现“瘦客户端/业务服务/数据服务”的多层分布式应用体系结构。多层体系结构是创建可扩展应用程序的一个基本要求。这种多层结构被设计成能够在多台计算机上运行。随着中间件与 Web 技术的发展,多层分布式应用体系结构越来越流行。在这种体系结构中,客户机只存放表示层软件,应用逻辑(包括事务处理、监控、信息排队、Web 服务等)采用专门的中间件服务器,后台是数据库。在多层分布式应用体系结构中,系统资源被统一管理和使用,用户可以通过网格门户(Portal)透明地使用整个网络资源。多层体系结构的示意图如图 1.1 所示。

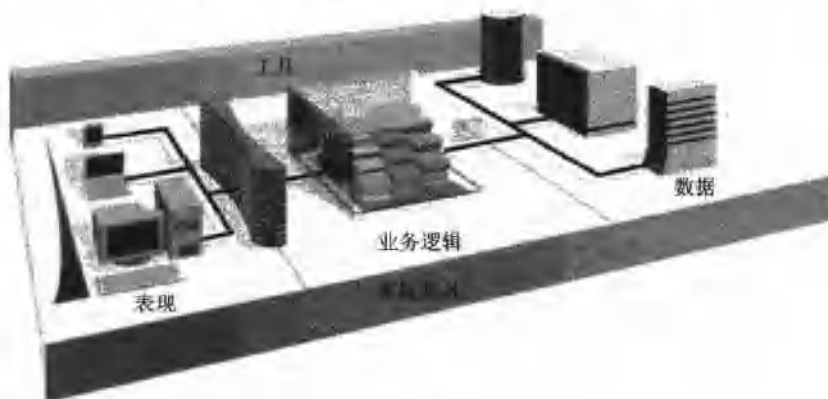


图 1.1 多层体系结构图

在多层体系结构中,各层按照以下方式划分,实现各自的功能:

① 瘦客户端:实现表示层逻辑。向用户展现人机交互界面,实现数据的输入和输出。

② 中间层:实现业务逻辑和处理逻辑。这一层对用户是透明的,它通过各种中间件合理地划分和封装各种业务逻辑和处理逻辑,实现客户端和数据服务层之间的会话。同时,在这一层中,还应实现分布式管理、负载均衡、失败/恢复、安全隔离等功能。

③ 数据服务层:提供数据存储服务。

多层体系结构一般具有下面的特点:

① 安全性:中间层屏蔽了客户端对数据库的访问,从而保护了数据库的安全。

② 易维护性:由于业务逻辑和处理逻辑由各种中间件进行了合理的封装,彼此之间的耦合程度很低,所以当某些业务逻辑和处理逻辑发生改变的时候,其他的逻辑不受影响;同时由于客户端只涉及表示逻辑,所以在中间层发生改变时,客户端程序不需要改动或只需要很少的改动。

③ 易扩展性:当需要增加业务逻辑和处理逻辑时,可以在中间层部署更多的应用服务器,从而满足用户的要求,而这一切变化对客户端都是透明。客户端只需要根据用户的要求增加相应的表示逻辑即可。

④ 稳定性:对于要求全天候工作的业务系统,多层体系机构提供了更稳定的性能。中间层缓冲了客户端和数据库的实际连接,从而使实际的数据连接数量远小于客户端所要求的数量,使数据服务层更加稳定;失败/恢复机制能够在一台服务器发生故障的情况下,透明地把客户端工作转移到其他具有同样业务功能的服务器上。

⑤ 快速响应性:通过负载均衡以及中间层缓存数据的能力,可以提高对客户端的响应速度。

1.2 企业级应用的特征

企业级应用是指为商业组织、大型企业创建并部署的解决方案及应用。这些应用一般结构复杂,涉及的外部资源众多,事务密集、数据量大、用户数量多,需要有较强的安全性考虑。当今的企业级应用决不可能是一个个独立的系统。在企业中,一般都会部署多个彼此连接的、相互通过不同集成层次进行交互的应用,同时这些应用又都有可能与其他企业的相关应用连接,从而构成一个结构复杂的、跨越 Intranet 和 Internet 的分布式企业应用群集。其中,连接企业内部各种应用的技术称为 EAI(Enterprise Application Integration,企业应用集成),而连接企业间各种应用的技术称为 B2BI(Business-To-Business Integration,企业间集成),当今企业级应用的最大特征是采用 EAI、B2BI 技术以及上述的多层体系构架。此外,作为企业级应用,不但要有强大的功能,还要有能够适应未来业务需求的变化,易于升级和维护。

企业级应用需要使用优秀的企业级应用体系结构,而优秀的企业级应用体系结构通常源于优秀的解决方案。应用程序设计一开始就要考虑其体系结构的合理性、灵活性、健壮性,从而既可满足企业级应用的复杂需求,也能为今后系统的调整和升级留有余地。优秀的体系结构能延长整个应用的生命周期,同时增强用户在多变的商业社会中的适应性,减少系统维护的开销和难