

应吉康 朱敏 郑骏
徐彦军 朱晴婷 编著

INTERSTAGE

J2EE 企业级应用构建

—— INTERSTAGE 平台的理论与实践

上海科学技术文献出版社

TP312
Y616:1

J2EE 企业级应用构建

——INTERSTAGE 平台的理论与实践

应吉康 朱敏 郑骏 徐彦军 朱晴婷 编著

上海科学技术文献出版社

图书在版编目(CIP)数据

J2EE 企业级应用构建: INTERSTAGE 平台的理论与实践 / 应吉康等编著. - 上海: 上海科学技术文献出版社, 2003. 11

ISBN 7-5439-2218-5

I .J… II .应… III .JAVA 语言 - 程序设计

IV .TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 098865 号

责任编辑: 张秉芬

封面设计: 徐 利

J2EE 企业级应用构建

—INTERSTAGE 平台的理论与实践

应吉康 朱敏 郑骏 徐彦军 朱晴婷 编著

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路 2 号 邮政编码 200031)

全国新华书店经销

昆山市亭林印刷有限责任公司印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 24.25 字数 605 000

2003 年 11 月第 1 版 2003 年 11 月第 1 次印刷

印数: 1-3 100

ISBN 7-5439-2218-5/T·737

定价: 50.00 元

内 容 简 介

本书全面阐述了 J2EE 的核心技术,并以日本富士通的 Interstage 中间件平台为例,分析介绍了中间件平台的结构、功能和构建企业级应用的技术与方法。

本书是一本实践性很强的学习 Web 应用开发技术的图书,使读者掌握在 J2EE 体系下用 EJB 开发高可用、安全的企业的 Internet/Intranet 应用,掌握用 Interstage 集成企业中现有信息应用资源的方法。

本书面向具有一定 Java 基础的从事 Web 应用开发的读者和国内 Interstage 用户,及大专院校的师生。

序

作为一个以 Java 组件技术为核心的构架标准, J2EE 被广泛使用在企业级应用系统的开发中, 它的跨平台特性使得应用系统的构建和扩充摆脱了对计算机硬件, 操作系统, 数据库系统和网络协议的依赖, 从而提供了一个可扩充性和兼容性的体系结构与规范。J2EE 是现代企业级应用的一个理想的解决方案。它的出现为各类应用系统实现了高的安全性, 健全的安全对策和高的系统可用性。

本书介绍了由富士通公司开发的以 J2EE 为主要标准的面向企业级应用的中间件产品 Interstage。该产品的应用服务器提供了 Web 服务所需要的基本功能, 并可支持多种操作系统, Interstage 并为用户提供了使用方便的集成环境, 目前在日本市场有最高的占有率。

本书的编者在多年的开发实践过程中, 积累了应用 J2EE 主要技术和构架方法的经验, 同时也开发了一系列企业级应用系统, 他们将理论和实践紧密结合中学习到的技术知识和开发产品的实现方法与读者共享, 从而使本书不但可用来教会软件技术人员用 Interstage 来开发企业级应用系统, 并可以指导他们掌握 J2EE 的技术构架与规范。我深信此书的出版将会进一步推动 J2EE 技术在我国软件业中的广泛应用。

华东师大软件学院院长 何积丰
2003 年 7 月

前 言

在电子商务时代的今天,J2EE 是构建各类信息应用系统,特别是公认的企业应用主流技术构架和规范。国际上大部分 Web 应用服务器等开发平台产品的供应商、企业应用中间件开发商都声称支持 J2EE 标准。尽管 J2EE 是由美国 SUN 公司提出的,但它并不是被某一公司垄断的技术或产品,它是由国际上许多 IT 厂商共同参加制定的一种技术规范,它是在网络时代的一种顺应现代企业的、诸如电子商务等信息化需求而出现的。J2EE 的跨平台运行、高效率的开发、灵活的构建、高度分布的计算处理支持等优点,充分体现了现代应用软件技术的发展方向,是每一个从事应用软件工作者必须了解的技术。

Interstage 是由日本富士通公司于 1998 年开始推出的,基于 Internet/Intranet 的企业级应用的开发平台产品。通过几年的不断完善,至今已成为日本最流行的用于企业应用集成的中间件产品。Interstage 是一个高度开放的开发平台,它全面支持 J2EE、CORBA 等技术与标准,也支持 Microsoft 的 .NET,并与传统的集中式系统有良好的融合性,同时支持 Java, C++, C, COBOL 等多种语言程序;Interstage 提供了一系列面向企业应用的开发工具、构件、构架和模板。大大提高了开发的效率,提高了系统的可维护性与可伸缩性。

Interstage 的应用服务器提供了构建 Web 服务所必须的基本功能与环境,与 BEA 的 Weblogic, IBM 的 Websphere 等属于同一类产品。Interstage 的 Apworks 是开发 J2EE 应用的工具;Interstage 的 Apcoordinator 提供了企业应用构建的应用框架;PortalWorks 是一种用于构造企业门户网站的构件;Contentwiz 提供了企业应用的内容集成,Collaboration-Ring 提供了业务过程的集成。

利用 Interstage 的平台,可以实现企业应用系统的设计、构建、运行的全过程。

本书以富士通的 Interstage 为实际平台,介绍 J2EE 的主要技术和应用的构架方法,使理论与实践更紧密地结合,达到既学习技术知识、又掌握具体环境下的实现方法的目的。本书不仅可以作为希望用 Interstage 开发应用的软件技术人员,系统构架师的学习参考书;也可以作为具有 Java 基础的软件技术人员学习 J2EE 技术的指导书。希望本书能对同行们了解、分析 J2EE 开发平台产品有所裨益。

本书的编写与出版,得到了日本富士通株式会社、富士通(上海)有限公司的多方面的大力支持,特别是他们提供的最新的 v5.0 全套 Interstage 软件产品,为本书的编写与书中的程序验证提供了可靠的保证,在此表示衷心的感谢。

本书第 1 章由应吉康编写,第 5、7、8 章由朱敏编写,第 9、10、12 章由郑骏编写,第 2、3、6、13~18 章由徐彦军编写,第 4、11 章由朱晴婷编写,全书编写由应吉康负责,本书由汪燮华教授主审,富士通的开发部门也参加了审核。

作者

2003 年 8 月于华东师大

目 录

第一部分 J2EE 企业级应用解决方案体系结构

第 1 章 企业级应用	1
1.1 企业级应用需求	1
1.2 企业级应用的体系结构	2
1.3 企业级应用的平台	3
1.4 J2EE 企业级应用	4
第 2 章 J2EE 规范体系结构	6
2.1 J2EE 应用开发模式	6
2.2 J2EE 平台规范	7
2.2.1 容器	7
2.2.2 J2EE 服务	8
2.3 J2EE 平台中的角色	9
2.4 J2EE 兼容性测试包与 J2EE 参考实现	9
2.5 当前流行的 J2EE 平台	9
第 3 章 Interstage 平台介绍	11
3.1 基础层	11
3.2 应用开发工具层	12
3.3 集成层	13

第二部分 J2EE 应用基础

第 4 章 J2EE 应用基础	15
4.1 HTML 语言	15
4.1.1 HTML 文档基本结构	15
4.1.2 HTML 基本语法	16
4.1.3 HTML 表单	21
4.2 CSS	23
4.2.1 使用 CSS 的方法	23
4.2.2 CSS 的基本语法	24
4.3 JavaScript	25
4.3.1 JavaScript 事件	26
4.3.2 JavaScript 对象	27
4.3.3 JavaScript 与 HTML 表单的结合	29
4.4 JSP	32
4.4.1 简单的 JSP 实例	32

4.4.2	JSP 脚本元素	35
4.4.3	JSP 的指令	36
4.4.4	JSP 的动作控制标签	37
4.4.5	JSP 的内置对象	40
4.5	Java Servlet	43
4.5.1	创建 Servlet	43
4.5.2	剖析 Servlet	45
4.5.3	同时使用 JSP 和 Servlet	47
4.6	数据库连接	50
4.6.1	JDBC	50
4.6.2	连接数据库	53
4.6.3	声明语句	55
4.6.4	结果集	56
4.6.5	操作结果集	57
4.7	JNDI	59
4.7.1	命名服务和目录服务	59
4.7.2	JNDI 架构	60
4.7.3	JNDI 类和接口	61
4.7.4	使用 JNDI	61
4.8	XML	62
4.8.1	什么是 XML	62
4.8.2	创建 XML 文档	64
4.8.3	理解 XML 语法	67
4.8.4	使用 XML 创建配置文件	70
4.8.5	XML 文档解析	71

第三部分 用户界面——J2EE Web 应用

第 5 章	J2EE Web 应用开发	73
5.1	J2EE Web 应用结构	73
5.1.1	Web 容器和 Web 应用程序	73
5.2	使用 Apworks 开发 J2EE Web 组件	75
5.2.1	JSP 开发	75
5.2.2	Servlet 开发	81
5.3	发布 J2EE Web 组件到 Interstage Application Server	88
5.3.1	JSP 发布	88
5.3.2	Servlet 发布	93
第 6 章	基于应用框架 Apcoordinator 的 Web 应用开发	97
6.1	Web 应用设计模式	97
6.1.1	简单的 Web 应用设计模式	97

6.1.2	MVC 设计模式	97
6.1.3	基于 MVC 设计模式的 Web 应用框架	98
6.2	Apcoordinator 应用框架	98
6.2.1	Apcoordinator 应用框架的组成	98
6.2.2	基于 Apcoordinator Web 应用框架(Webcoordinator)的 Web 应用的 主要组成	99
6.3	基于 Apcoordinator Web 应用框架的 Web 应用开发过程	102
6.3.1	设计	102
6.3.2	实现	104
6.3.3	发布	115

第四部分 分布式业务逻辑组件——EJB

第 7 章	EJB 概要	116
7.1	EJB 概述	116
7.1.1	EJB 简介	116
7.1.2	EJB 体系结构	117
7.1.3	EJB 的组成	118
7.2	EJB 开发	119
7.3	会话 Bean	120
7.3.1	会话 Bean 的作用	120
7.3.2	会话 Bean 的生命周期	120
7.3.3	会话 Bean 的分类	120
7.3.4	无状态会话 Bean	121
7.3.5	有状态会话 Bean	126
7.4	实体 Bean	130
7.4.1	实体 Bean 概念	130
7.4.2	BMP 实体 Bean	131
7.4.3	CMP 实体 Bean	153
7.5	消息驱动 Bean	160
7.5.1	消息驱动 Bean 概述	160
7.5.2	编写消息驱动 Bean	160
7.5.3	消息驱动 Bean 的生命周期	161
第 8 章	Interstage 平台上 EJB 开发	162
8.1	无状态会话 Bean	162
8.1.1	使用 Apworks 开发无状态会话 Bean	162
8.1.2	使用 J2EE Deployment Tool 部署无状态会话 Bean	164
8.1.3	验证无状态会话 Bean 应用	166
8.2	有状态会话 Bean	168
8.2.1	使用 Apworks 开发有状态会话 Bean	169

8.2.2	使用 J2EE Deployment Tool 部署有状态会话 Bean	172
8.2.3	验证有状态会话 Bean 应用	172
8.3	BMP 实体 Bean	174
8.3.1	使用 Apworks 开发 BMP 实体 Bean	174
8.3.2	使用 J2EE Deployment Tool 部署 BMP 实体 Bean	183
8.3.3	验证 BMP 实体 Bean 应用	184
8.4	CMP 实体 Bean	187
8.4.1	使用 Apworks 开发 CMP 实体 Bean	187
8.4.2	部署 J2EE 应用	210
8.4.3	运行 J2EE 应用	210
8.5	消息驱动 Bean	210
8.5.1	使用 Apworks 开发消息驱动 Bean	210
8.5.2	使用 J2EE Deployment Tool 部署消息驱动 Bean	212
8.5.3	验证消息驱动 Bean 应用	212
8.6	EJB 的事务处理及 JTA(Java 事务 API)	217
8.6.1	事务处理	217
8.6.2	JTA 事务处理	217
8.6.3	EJB 中的事务处理	218

第五部分 企业应用集成

第 9 章	JavaMail(Java 邮件)	220
9.1	JavaMail 概要	220
9.1.1	JavaMail 的应用	220
9.1.2	JavaMail 的构成	221
9.2	电子邮件协议	221
9.2.1	SMTP 协议	221
9.2.2	POP3 协议	222
9.2.3	IMAP 协议	223
9.2.4	MIME	223
9.3	JavaMail 的 API	224
9.3.1	Session 类(Javax. mail. Session)	224
9.3.2	Message 类(Javax. mail. Message)	225
9.3.3	Transport 类(Javax. mail. Transport)	225
9.3.4	Address 类(Javax. mail. Address)	226
9.3.5	Authenticator 类(Javax. mail. Authenticator)	226
9.3.6	Store 类(Javax. mail. Store)	226
9.3.7	Folder 类(Javax. mail. Folder)	227
9.4	Interstage 平台上 JavaMail 的应用实例	227
9.4.1	Interstage 平台上的 JavaMail 服务环境配置	227

9.4.2	发送普通邮件	231
9.4.3	接收普通邮件	233
第 10 章 JMS(Java 消息传递服务)		237
10.1	Java 消息传递服务概要	237
10.1.1	JMS 的优点	238
10.1.2	JMS 信息	238
10.1.3	JMS 目的	243
10.2	JMS 接口	244
10.3	开发 JMS 应用	244
10.3.1	Pub/Sub 模式的 JMS 消息应用	245
10.3.2	PTP 模式的 JMS 消息应用	246
10.4	JMS 基本功能	248
10.4.1	PTP 消息模式	248
10.4.2	Pub/Sub 的消息模式	248
10.4.3	消息发布	249
10.4.4	消息选择功能	250
10.4.5	消息的及时处理	250
10.5	JMS 应用实例	250
10.5.1	JMS 在 VPN 系统中的应用	250
10.5.2	用 Applet 作为 JMS Client 的特殊处理	251
10.6	Interstage 平台上的 JMS 环境配置	252
第 11 章 CORBA		257
11.1	CORBA 概述	257
11.1.1	CORBA 规范	257
11.1.2	CORBA 的体系结构	258
11.1.3	Interstage CORBA 的体系结构	262
11.2	使用 ComponentDesigner 开发 CORBA 应用程序	263
11.2.1	开发 CORBA 服务器端程序	264
11.2.2	开发 CORBA 客户端程序	272
第 12 章 Web Services		280
12.1	Web Services 概要	280
12.1.1	Web Services 的特性	280
12.1.2	Web 服务的三个主要技术构成	281
12.1.3	Web Services 简单实现	285
12.2	Interstage 平台上 Web Services 开发	286
12.2.1	Interstage 平台上的 Web Services 环境配置	286
12.2.2	Web Services 程序例: ADDSERVER	286
第 13 章 J2EE 连接体系结构		292
13.1	J2EE Connector 概要	292

13.1.1	J2EE Connector 功能	292
13.1.2	JCA 体系结构	292
13.2	Interstage Connector 配置	293
13.3	Interstage 平台上 Connector 客户端应用开发	294
第 14 章	Portalworks 企业门户开发	296
14.1	企业门户技术	296
14.1.1	企业门户要解决的问题	296
14.1.2	企业门户的功能	296
14.2	Portalworks 介绍	297
14.2.1	Portalworks 功能	297
14.2.2	Portalworks 体系结构	297
14.2.3	Portalworks 使用	298
14.3	Portalworks 管理	300
14.3.1	Portalworks 管理工具	300
14.3.2	启动/停止 Portalworks	300
14.3.3	服务管理	301
14.3.4	角色维护(Role)	305
14.3.5	用户维护	307
14.3.6	其他管理	308
14.4	Portalworks 界面客户化	309
14.4.1	整个系统的客户化	309
14.4.2	单个用户的客户化	310
14.5	Scenario 开发	312
14.5.1	Scenario 结构	312
14.5.2	使用 Scenario Creator 开发 Scenario	313
14.5.3	Scenario JSP 编程	318
14.5.4	Scenario 实例	319
第 15 章	内容管理系统 Contentwiz	322
15.1	内容管理技术	322
15.1.1	内容管理的基本概念	322
15.1.2	内容管理系统的一般组成	323
15.2	Contentwiz 介绍	323
15.2.1	Contentwiz 功能	323
15.2.2	Contentwiz 组件	324
15.3	Contentwiz 系统设计	324
15.3.1	存储内容库 Enabler(Enabler DateStore)的设计	324
15.3.2	内容库数据模型设计	324
15.3.3	用户角色/浏览权限设计	325
15.4	Contentwiz 系统建立	326

15.4.1	内容库建立	326
15.4.2	内容库注册	327
15.5	Contentwiz 使用	333
15.5.1	登录 Contentwiz	333
15.5.2	内容库内容注册	334
15.5.3	内容库内容发布批准	334
15.5.4	内容库内容浏览	335
第 16 章	工作流管理 CollaborationRing	338
16.1	工作流管理概要	338
16.1.1	传统应用系统开发及集成方式	338
16.1.2	基于工作流的应用系统开发及集成方式	338
16.2	基于工作流的应用系统开发及集成方式的基本概念	339
16.3	基于 CollaborationRing 的应用开发	340
16.3.1	CollaborationRing 组件及功能	340
16.3.2	CollaborationRing 的技术基础	340
16.3.3	业务流程定义	341
16.3.4	使用 Java 开发 CollaborationRing 应用的基本结构	344
第六部分 系统安全与可靠性		
第 17 章	系统安全性	350
17.1	用户认证与访问控制	350
17.1.1	Web 服务器用户认证与访问控制	350
17.1.2	使用 InfoDirectory 目录服务器用户认证	352
17.1.3	J2EE 用户认证与访问控制	355
17.2	SSL	359
17.2.1	SSL 概要	359
17.2.2	Interstage 平台 SSL 的设置	360
17.3	安全管理(Security Director)	363
17.3.1	防火墙(Firewall)功能	363
17.3.2	应用网关(Application Gateway)功能	364
第 18 章	系统高可用性	366
18.1	流量管理(Traffic Director)	366
18.1.1	负载均衡	366
18.1.2	QoS 控制	367
18.1.3	缓存功能	367
18.2	Cluster Service 集群服务	367
18.2.1	集群服务功能	367
18.2.2	Windows 2000 上的 Interstage 集群服务	368
18.3	动态应用程序更新	370

18.4	动态进程数目调整	370
18.5	应用程序运行管理	370
参考文献		371

第一部分 J2EE 企业级应用解决方案体系结构

第 1 章 企业级应用

1.1 企业级应用需求

企业级应用是指在各类公司、工厂等经济实体,学校、医院等公共团体中的信息系统技术的整体性应用。

企业是当前全球信息化的最主要的领域,特别是在近几年电子商务的兴起,企业的信息化被推进到了一个新的高潮。信息化覆盖了几乎所有的行业,同时信息化也涉及企业内的几乎所有的业务环节,包括经营、管理、生产、研发等各部门,都开始采用诸如 CRM、PDM、ERP、SCM 等各种信息管理软件。

企业在建立新的诸如 B2B、B2C 等为代表的电子商务模式的同时,还希望把企业中长期积累起来的诸如人事、财务软件、ERP/MRP II 系统、仓库物流系统等都整合成一个有机的信息集成体,以实现企业信息集成体内外的数据共享,整合各应用系统的功能。这就是所谓“企业应用集成(EAI)”。

企业信息化的历史证明,企业一旦走上了信息化的道路,它们对信息应用的需求与依赖是长期而持续的,多变而不断更新的。竞争的市场环境与企业对现代化的本能的“冲动”,使企业对信息技术及其应用的追求只有开始,没有终止。

企业的需求不断地在产生,不断地在变化着。在这种现状下,人们提出了如何在提升和扩充新的企业应用过程中、在增加新的信息投资时,尽量保护原有的信息投资的问题。使企业的信息投资不像购买时装那样,不断地购买,同时又不断地被抛弃。希望有一个企业级的有良好的可扩展性与兼容性的应用体系结构与规范。

在电子商务时代的今天,对企业应用的另一个要求是快速应对能力。企业经营需求在快速的变化,技术在快速发展,作为企业经营活动的神经中枢的信息应用系统也必须快速适应。花上几年时间去建立一个应用系统的时代已经过去。企业级应用要求在几个月以至几周内满足新的应用需求。企业级应用要求有一个高效、快捷的开发平台。

企业级应用就是网络环境下的应用,它要求应用的体系结构上可以全面支持分布计算,具有多种标准的网络通信接口。

另外,高的安全性,健全的安全对策,高的系统可用性,支持 7×24 小时运行等,也是作为企业级应用的基本要求。

J2EE 的出现为企业级应用、实现上述要求提供了一种构架模式,技术与规范标准。它是现代企业级应用的一种理想的解决方案。

1.2 企业级应用的体系结构

企业应用程序的体系结构是随着计算机系统软件、硬件设备与网络技术的发展而不断地发展与提高。从二十世纪六十年代开始的企业应用程序的体系结构经历了 3 个阶段,也可以说分成如下三种类型:

1) 主机(Host)—笨终端应用结构

在传统的集中式的大、中、小型计算机时代,企业应用系统都是如图 1-1 所示的主机

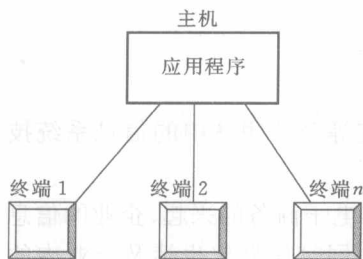


图 1-1 主机—笨终端应用结构

(Host)—笨终端结构。在这种结构下,应用程序都集中在主机运行,终端是一种没有操作系统、没有计算能力的仅承担字符显示和输入的“笨”设备。这种结构也被称集中式系统。

这种结构比较简单,但是它的分布处理能力和图形用户界面都较差。

2) 客户机(Client)—服务器(Server)应用结构

这是一种常称的 C/S 结构,从应用程序的分布看,它是一种两层结构,如图 1-2 所示。它是随着局域网技术和图形界面技术的发展而大量出现的一种应用结构。在这种结构中,应用程序被分成两部分:一部分在客户机上运行,主要执行与用户界面相关程序和个性化的处理程序;另一部分在服务器上运行,执行与数据库操作相关的处理程序和公共的业务逻辑的计算等。

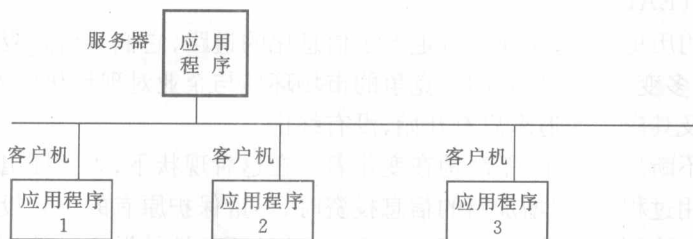


图 1-2 C/S 应用结构

在这种结构下,客户机程序和服务器程序之间是一种非标准的紧耦合状态,对应用系统的一个小的需求修改,往往会引起客户机程序和服务器程序的大量修改。在企业应用环境下客户机往往分布在各应用现场,对客户机程序的维护、安装与管理也是一件十分麻烦的事。

3) 瘦客户机—服务器应用结构

这是随着 Internet/Intranet 技术的发展而产生的一种应用结构。所谓瘦客户机是指客户机的功能与 C/S 结构中的客户机相比较要小得多。瘦客户机中的程序仅承担与画面显示与输入相关的较简单的处理。应用程序基本上是集中在服务器端执行。

最广泛使用的瘦客户机是一种运行浏览器(Browser)的 PC 机,这时被称之为 B/S 结构。服务器又被进一步分成为应用服务器和数据库服务器。实现应用逻辑计算的程序在应用服务器中执行,实现数据操作控制和存取的程序在数据库服务器中执行。如图 1-3 所示。

因此这种结构被称为三层结构。

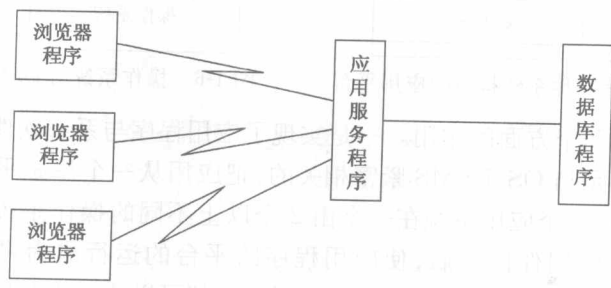


图 1-3 B/S 应用结构

瘦客户机—服务器应用结构也可以是三层以上的多层结构。服务器端的应用程序可以被进一步划分为：Web 服务,业务逻辑计算,数据存储服务等多个层次。如图 1-4 所示。

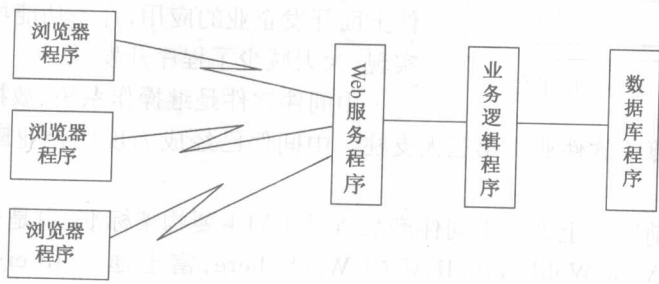


图 1-4 多层应用结构

J2EE 的应用结构是建筑在瘦客户机—服务器的多层的结构基础上的。它是当代企业级应用系统构建中最为流行的一种应用结构。按照 J2EE 规范,在浏览器(程序),Web 服务器程序,业务逻辑程序,数据库(数据源)程序之间是一种规范的通信界面。

1.3 企业级应用的平台

应用软件是在系统软件平台上进行开发和运行的。企业应用系统的软件平台的发展,经过了从操作系统到数据库管理系统到中间件软件的三次飞跃。

在二十世纪六十年代,操作系统及其文件系统的出现,使企业的应用程序脱离了硬件设备的牵制。计算机系统硬件设备的变化,不再会引起应用程序的修改。实现了应用程序与计算机硬件设备的无关性。这时应用系统的平台就是操作系统。如图 1-5 所示。

数据库管理系统(DBMS)产生后,使应用程序进一步脱离了烦琐的数据管理与数据操作。解决了数据的物理结构与存储结构的变化对应用程序的影响。实现了应用程序与数据存储之间的独立性。DBMS 是继操作系统之后,成为企业应用平台的一个重要组成。如图 1-6 所示。

近几年,在软件组件技术的推动下,开始大量出现了一种处于操作系统、数据库管理、网络环境和应用程序之间的所谓“中间件”软件。组件技术并不是什么新的技术,但是形成完整的系列产品,以平台软件形式被大量地应用,则是近几年的事。