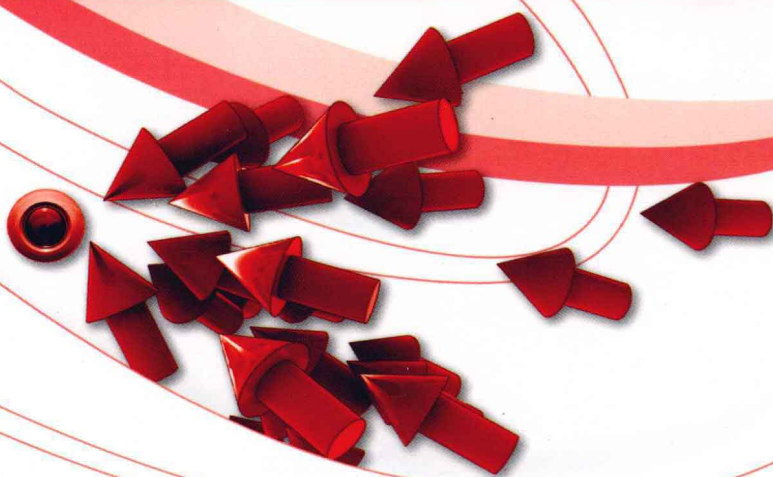




高等学校计算机规划教材

Java EE 实用教程

——基于WebLogic和Eclipse (第2版)

■ 李绪成 主编 ■ 何宗刚 副主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

高等学校计算机规划教材

Java EE 实用教程

——基于 WebLogic 和 Eclipse

(第 2 版)

李绪成 主 编

何宗刚 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书详细讲解了 Java 企业级开发的相关技术, 全书共分七部分, 第一部分是 Java EE 的概述, 并对 JNDI、JDBC、JTA、RMI 和 JMS 进行了介绍。第二部分讲解 Java Web 开发, 涉及 JSP、Servlet、JSTL、EL 和 MVC。第三部分探讨的是 Web Service, 分析了 Java 对 Web Service 的支持以及如何使用 JAX-WS 开发 Web Service。第四部分讲解 JSF 中的验证器、监听器、转换器和管理 Bean 等。第五部分讲解的是如何用 EJB 编写会话 Bean 和消息驱动 Bean, 以及如何在 EJB 中访问外部资源。第六部分探讨了 JPA, 包括如何在各种应用中使用 JPA, 如何使用 JPA 进行各种数据库操作以及 JPA 所使用的查询语言。第七部分探讨了 Java EE 的安全问题。

本书具有如下特点: 严格按照 Java EE 规范编写, 几乎涵盖了 Java EE 规范中的所有内容; 采用流行的应用服务器 WebLogic 和开发环境 Eclipse; 书中采用了大量的实例; 免费提供配套的电子版实验指导书和习题手册。

本书可以作为高等院校计算机相关专业的教材, 也可以作为自学者的参考手册。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Java EE 实用教程: 基于 WebLogic 和 Eclipse/李绪成主编. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2011.6

高等学校计算机规划教材

ISBN 978-7-121-13476-0

I. ①J… II. ①李… III. ①JAVA 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 084554 号

策划编辑: 许菊芳

责任编辑: 许菊芳 特约编辑: 龙继文

印 刷: 北京丰源印刷厂

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 26 字数: 666 千字

印 次: 2011 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 45.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

本书是《Java EE 实用教程——基于 WebLogic 和 Eclipse》的第 2 版。Java EE 是 Java 企业级版本，涉及 Java 企业级开发的很多方面，包括 Web 开发(JSP + Servlet)、Web 框架(JSF 框架)、Web Service、EJB、JPA，以及一些标准接口 JTA、JNDI、JMS 等，本书对这些内容进行了介绍。

本书采用的应用服务器是 WebLogic 10.0 服务器，WebLogic 服务器是业界最成功和最流行的应用服务器之一。Eclipse 是目前最流行的 Java 开发环境之一，本书使用了基于 Eclipse 平台的 MyEclipse 插件，版本是 7.5。

全书共分七部分，第一部分是对 Java EE 的概述，并对 JNDI、JDBC、JTA、RMI 和 JMS 进行了介绍。第二部分讲解 Java Web 开发，涉及 JSP、Servlet、JSTL、EL 和 MVC。第三部分探讨的是 Web Service，分析了 Java 对 Web Service 的支持以及如何使用 JAX-WS 开发 Web Service。第四部分讲解 JSF 中的验证器、监听器、转换器和管理 Bean 等。第五部分讲解的是如何用 EJB 编写会话 Bean 和消息驱动 Bean，以及如何在 EJB 中访问外部资源。第六部分探讨了 JPA，包括如何在各种应用中使用 JPA，如何使用 JPA 进行各种数据库操作以及 JPA 所使用的查询语言。第七部分探讨了 Java EE 的安全问题。

相对于上一版，这个版本的改动如下：

- 增加了部分内容，包括 RMI、Web Service，增加了实验指导书和习题手册；
- 去掉了部分内容，包括 EJB 中关于 EJB 2 的内容和 JavaMail API；
- 对结构进行了调整，把 JMS 放到了第一部分，Java Web 部分的内容和结构也进行了调整，把 JSF 部分单独提出来形成第四部分；
- 软件升级，WebLogic 服务器的版本升级为 10.0，MyEclipse 的版本升级为 7.5。

本书第 2 版的特点如下：

- 严格按照 Java EE 规范编写，几乎涵盖了 Java EE 规范中的所有内容；
- 采用流行的应用服务器 WebLogic 和开发环境 Eclipse，每部分内容都会介绍如何使用 Eclipse 进行开发，如何配置 WebLogic 服务器以及如何使用服务器；
- 理论结合实践，为了让读者更容易理解各种概念，书中采用了大量的实例；
- 提供了配套的电子版实验指导书和习题手册，每个实验都有详细的操作过程，读者按照实验指导书能够完成相应的功能，每章内容都配备了习题手册。但是因为篇幅所限，实验指导书和习题手册采用电子版的形式通过华信教育资源网(<http://www.huedu.com.cn>)免费提供给大家使用。

本书的第 1 版从出版到现在有 4 年多的时间了，期间有很多学校采用本书作为教材。此外，本书还获得了 2009 年度“辽宁省自然科学学术成果奖学术著作类二等奖”和“大连市科学著作类二等奖”。

本书可以作为高等院校计算机相关专业的教材，也可以作为自学者的参考手册。

本书的第一部分由李绪成、王红编写，第二部分由何宗刚、刘冰月编写，第三部分由闫海珍编写，第四部分由金焱编写，第五部分由孙凤栋编写，第六部分由樊晓勇、张娜编写，第七部分由张阳编写。全书由李绪成统稿，何宗刚审定。

感谢参与本书第1版编写工作的滕英岩老师以及其他老师，正是有了他们的努力和付出才有了本书。感谢其他兄弟院校的老师和我的学生们，他们提出了很多宝贵的建议并指出了书中的一些错误，正是有了他们的建议才使第2版的内容、结构更加合理。

第2版的编写经历了一年多的时间，作者努力让内容更全面，让结构更合理，让读者更容易理解，但因Java EE涉及内容太多，作者水平有限，错误和不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。作者的
联系邮箱：lixucheng@dl.cn，blog地址：<http://blog.csdn.net/JavaEEteacher>。

李绪成

2011年2月于大连

目 录

第一部分 基础服务

第 1 章 概述	2
1.1 Java EE 架构	2
1.2 应用组件	3
1.3 Java EE 提供的服务	3
1.4 容器	5
1.5 Java EE 服务器对应用组件的支持	5
1.6 平台角色	5
1.7 应用服务器的选择与安装	7
1.8 集成开发环境的选择与安装	7
第 2 章 使用 JNDI 访问命名和目录服务	10
2.1 什么是 JNDI	10
2.2 使用 JNDI 连接 WebLogic 的 JNDI 树	12
2.3 一个典型的 JNDI 实例	14
第 3 章 使用 JDBC 访问数据库	17
3.1 JDBC 概述	17
3.2 连接数据库的基本过程	21
3.3 实例	24
3.4 数据库连接池	26
第 4 章 使用 JTA 进行事务处理	31
4.1 事务处理概述	31
4.2 JDBC 事务	32
4.3 事务处理服务	32
4.4 JTA 事务处理	33
第 5 章 远程方法调用	38
5.1 RMI 结构	38
5.2 RMI 编程	38
第 6 章 使用 JMS 接发消息	43
6.1 消息服务概述	43
6.2 消息服务器配置	45
6.3 JMS API 和消息选择器	49
6.4 点对点模式的消息发送和接收实例	49
6.5 发布-订阅模式的消息发送和接收	55

第二部分 Java Web 开发

第 7 章	Java Web 应用概述	62
7.1	Web 应用概述	62
7.2	Java Web 应用的主要技术	64
7.3	发展历史	66
7.4	简单 Java Web 实例：登录	68
7.5	Java Web 应用文档结构	74
7.6	Servlet 运行原理	74
7.7	JSP 运行原理	75
第 8 章	JSP 基本语法	78
8.1	JSP 基础知识	78
8.2	JSP 指令	81
8.3	JSP 动作标签	89
8.4	内部对象	95
8.5	在 Eclipse 中开发 JSP 程序	103
第 9 章	Java Servlet 技术	107
9.1	Servlet 概述	107
9.2	制作一个 Servlet 的完整过程	109
9.3	Servlet 与客户端的交互	111
9.4	Servlet 过滤器	117
9.5	处理 Servlet 生命周期事件	119
第 10 章	EL	121
10.1	EL 的基本用法	121
10.2	即时计算和延迟计算	122
10.3	值表达式和方法表达式	123
10.4	运算符	126
10.5	保留字	128
10.6	隐式对象	128
第 11 章	JSTL	131
11.1	核心标签库	131
11.2	XML 标签库	135
11.3	国际化标签库	137
11.4	SQL 标签库	139
11.5	函数标签库	142
第 12 章	基于 MVC 的简单实例	146
12.1	功能设计	146
12.2	系统实现	148
12.3	项目运行	155

第三部分 Web Service

第 13 章	Web Service 概述	158
13.1	什么是 Web Service2	158
13.2	WSDL	159
13.3	SOAP	162
13.4	UDDI	165
第 14 章	Java EE 对 Web Service 的支持	167
14.1	JAXR	167
14.2	JAXB	171
14.3	SAAJ	175
第 15 章	使用 JAX-WS 开发 Web Service	180
15.1	JAX-WS 的工作原理	180
15.2	Web Service 的编写、打包、部署、测试和访问	180
15.3	JWS 文件	184
15.4	build.xml 文件	186
15.5	Web Service 文档结构	187
15.6	在 MyEclipse 中开发和访问 Web Service	189

第四部分 JSF 框架

第 16 章	JSF 概述	196
16.1	为什么要使用 JSF 技术	196
16.2	什么是 JSF 应用	196
16.3	JSF 体系结构	196
16.4	JSF 的组成	197
16.5	JSF 的 UI 组件库	198
16.6	JSF 的标准请求处理生命周期	198
第 17 章	一个简单的 JSF 应用	200
17.1	开发步骤	200
17.2	开发过程	201
17.3	请求处理生命周期	207
第 18 章	UI 组件	210
18.1	创建包含 JSF 的 JSP 页面	210
18.2	UI 组件类及 HTML 组件标签	211
18.3	core 标签	225
18.4	创建自定义组件	226
18.5	呈现器	227

第 19 章	在 JSP 中使用 JSF	228
19.1	本地化	228
19.2	转换器	229
19.3	事件和监听器	235
19.4	验证器	238
19.5	导航	243
19.6	配置 JSF 应用	246
第 20 章	辅助 Bean	249
20.1	辅助 Bean 的 Bean 类	249
20.2	配置辅助 Bean	250
20.3	使用统一 EL 引用 Bean	251
20.4	编写辅助 Bean	252
20.5	将组件值或组件实例绑定到外部数据源	260
20.6	引用辅助 Bean 方法	263
20.7	使用自定义对象	264

第五部分 EJB 部分

第 21 章	EJB 概述	268
21.1	什么是 EJB	268
21.2	一个简单的 EJB 例子	269
21.3	EJB 的目标是什么	270
21.4	EJB 的发展历史	270
21.5	EJB 的特点	273
21.6	EJB 的类型	273
第 22 章	会话 Bean	275
22.1	会话 Bean 的分类及生命周期	275
22.2	编写会话 Bean	276
22.3	编写会话 Bean 的客户端	280
22.4	在 MyEclipse 中开发会话 Bean	284
22.5	通过控制中心部署 EJB	288
22.6	作为 Web Service 的 EJB	289
22.7	有状态会话 Bean 与无状态会话 Bean 的比较	290
22.8	EJB 的运行原理	292
22.9	实例池	293
第 23 章	消息驱动 Bean	296
23.1	什么消息驱动 Bean	296
23.2	编写消息驱动 Bean 的 Bean 类	297
23.3	为消息驱动 Bean 创建部署描述符	299
23.4	在 MyEclipse 中开发消息驱动 Bean	299

第 24 章	EJB 访问其他资源	301
24.1	访问数据源	301
24.2	访问定时服务	301
24.3	使用 UserTransaction 接口进行事务处理	305
24.4	拦截器	306

第六部分 JPA

第 25 章	JPA 概述	314
25.1	相关概念	314
25.2	什么是 JPA	315
25.3	为什么要使用 JPA	315
25.4	如何使用 JPA	317
25.5	如何学习 JPA	321
第 26 章	JPA 基础应用	323
26.1	准备持久提供者和准备驱动程序	323
26.2	准备数据库及表	323
26.3	使用 Persistence.xml 配置数据库信息	323
26.4	编写实体类	325
26.5	使用 Table 配置类与表的对应关系	326
26.6	使用 Id 配置主键	326
26.7	使用 Column 配置列与属性的关系	327
26.8	使用 @Basic 和 @Transient	327
26.9	客户端程序	328
26.10	在 MyEclipse 中开发 JPA 简单应用	329
第 27 章	使用 JPA 完成实体的操作	333
27.1	实体的状态及操作	333
27.2	获取实体管理器工厂	335
27.3	获取实体管理器	336
27.4	如何使用实体管理器	337
27.5	处理事务	340
第 28 章	使用 JPA 完成查询	345
28.1	使用 EntityManager 根据主键查询对象	345
28.2	编写简单查询	345
28.3	创建 Query 对象	346
28.4	使用命名查询	346
28.5	处理查询中的变量	347
28.6	得到查询结果	348
28.7	使用分页查询	349

28.8	对查询结果的访问	349
28.9	使用标准 SQL 语句	350
第 29 章	JPA 进阶	353
29.1	主键生成策略	353
29.2	复合主键	356
29.3	嵌入式主键	358
29.4	一对一关系的配置和使用	359
29.5	多对一和一对多关系的配置和使用	361
29.6	多对多的关系	362
29.7	把查询的多个值封装成对象	363
29.8	批量更新和删除	363
29.9	使用存储过程	364
29.10	实体生命周期回调方法	365
第 30 章	JPA 查询语言	367
30.1	语句的类型	367
30.2	简单无条件查询	368
30.3	具有简单查询条件的查询	369
30.4	带有关联的查询	373
30.5	使用子查询	376
30.6	查询中使用函数	377
30.7	ORDER BY 子句	378
30.8	GROUP BY 和 HAVING	379
30.9	SELECT 子句完整语法	379
第 31 章	综合实例：订单管理	381
31.1	JPA 知识要点	381
31.2	创建数据库表	381
31.3	创建持久单元和实体类	382
31.4	创建管理实体的会话 Bean	387
31.5	编写客户端程序进行测试	388

第七部分 企业级应用的安全

第 32 章	企业级应用的安全	392
32.1	安全相关的基本概念	392
32.2	在 WebLogic Server 中配置用户和用户组	393
32.3	Web 应用的安全	394
32.4	EJB 应用的安全	400

第一部分

基础服务

本部分内容包括6章。

第1章 概述，介绍了Java EE的发展历史、架构、组件、服务、容器等概念，并介绍了平台角色以及开发环境和应用服务器的选择与安装。

第2章 使用JNDI访问命名和目录服务，介绍什么是命名和目录服务，以及如何通过JNDI访问WebLogic提供的命名目录服务。

第3章 使用JDBC访问数据库，介绍JDBC的基本用法以及连接池的配置和访问。

第4章 使用JTA进行事务处理，介绍事务处理概念以及如何通过JTA进行事务处理。

第5章 RMI: 远程方法调用，介绍了RMI的结构以及如何使用RMI进行编程。

第6章 使用JMS接发消息，介绍了消息服务的概念，在WebLogic中消息服务相关的配置以及如何通过JMS开发消息发送和接收程序。

第1章 概述

本章对 Java EE 平台规范进行概述，包括 Java EE 规范的发展历史，Java EE 架构图，Java EE 组件、服务、容器，Java EE 的平台角色。

Java EE 是 Java PlatForm 2 Enterprise Edition 的缩写，从 1999 年 12 月 17 日发布 J2EE 1.2 版本，到今天已经走过了十多个年头，共发布了 5 个版本，最新版本是 Java EE 6。

1.1 Java EE 架构

Java EE 6 平台包含的元素以及它们之间的关系见图 1.1，图中显示的仅仅是逻辑关系。

图中使用矩形框表示 Java EE 运行环境，称为容器，容器为矩形框中上半部分表示的元素提供需要的服务。矩形框的下半部分表示容器能够提供的服务。例如，应用客户端容器为应用客户端提供 JMS API 服务。

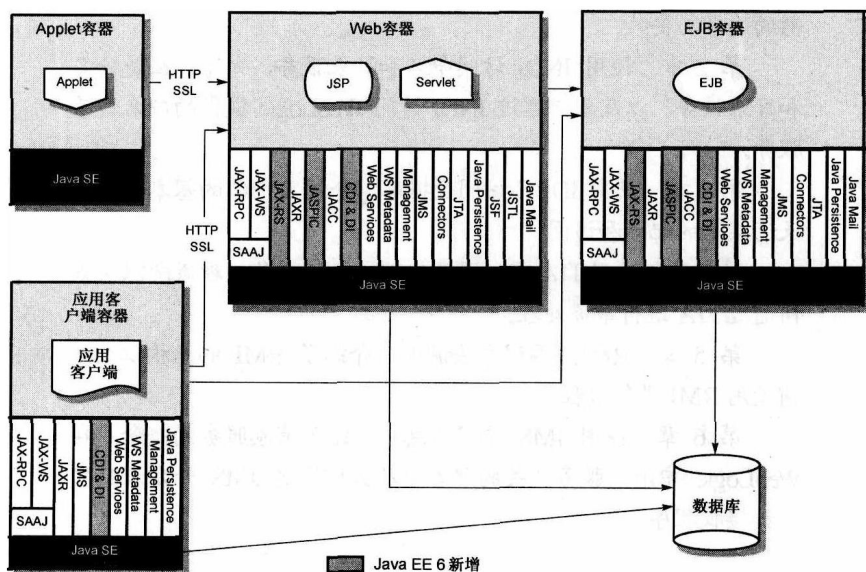


图 1.1 Java EE 6 架构图

箭头表示需要访问 Java EE 平台的其他部分。Java 应用客户端容器通过 JDBC API (与数据库系统进行连接的 Java API) 为应用客户端提供对数据库系统的直接访问。

Java 平台标准版的 API 由每种类型的应用组件所在的 Java SE 运行环境提供。

Java EE 架构分为 4 层：客户端层、Web 层、EJB 层和数据库层。

- 数据库层为系统提供数据存储和数据管理功能，在整个企业级应用中可能存在很多个数据库，并且采用不同类型的数据库管理系统进行管理。
- EJB 层，也称为业务逻辑层，用于完成系统中复杂的或者共享的业务，这些功能主要是供客户端层和 Web 层调用，用户不会直接调用该层。
- Web 层，基于 HTTP 的访问方式，客户通过 Web 层访问系统的业务逻辑和数据等。

- 客户端层，包括 Applet 客户端和 Application 客户端，客户通过客户端的形式访问系统的业务逻辑和数据等。

架构中的 4 层可能不同时出现在系统中，例如某个系统可能只提供 Web 形式的客户端，并且不使用 EJB 技术，此时系统只留下 Web 层和数据库层。

架构中描述了多个组件和多种服务，下面分别进行介绍。

1.2 应用组件

Java EE 运行环境定义了 5 种类型的应用组件，包括客户端组件 Application 和 Applet，Web 层组件 JSP 和 Servlet，EJB 组件等，这些组件类型是 Java EE 产品必须支持的。

Application 组件

Application 组件是使用 Java 编程语言编写的桌面类型的应用程序，是专用的客户端程序。与一般的本地应用相同，这类组件通过图形用户界面接收用户的请求并向用户响应，能够访问 Java EE 中间层提供的所有服务。

Applet 组件

Applet 通常嵌入在网页中，运行时下载到本地，由浏览器执行。Applet 组件可以为 Java EE 应用提供强大的用户接口，它能够通过 Web 层与系统交互。

Servlet 组件

Servlet 属于 Web 层组件，通常在 Web 容器中运行，可以接收来自 Web 客户端的 HTTP 请求，并能够对用户进行响应。Servlet 发给用户的是服务器端处理的结果，通常是 HTML 形式或者 XML 形式。Web 组件需要在 Web 层容器中运行，可以调用 Web 层容器提供的各种服务。有一种特殊的 Servlet，能够为基于 SOAP/HTTP 协议的 Web Service 提供支持。

JSP 组件

可以把 JSP 组件当成特殊的 Servlet 组件。Servlet 组件是 Java 类，而 JSP 组件是文本文件，通常是在 HTML 文件中嵌入 Java 代码形式。Servlet 组件在生成网页时不够灵活，网页中的所有内容（使用 HTML 或者 XML）都需要通过 Servlet 的输出功能生成，而 JSP 组件中可以直接写 HTML 代码或者 XML 代码。当然，在运行时 JSP 还是要转换成 Java 代码，但是它简化了开发人员编写网页的工作。在实际应用中通常是两种方式的结合，使用 JSP 生成动态页面，使用 Servlet 接收用户的请求，然后调用适当的业务方法，最后通过 JSP 页面对用户进行响应。JSP 和 Servlet 都是 Web 层组件。

EJB 组件

EJB 是 Enterprise JavaBeans 的缩写，是特殊的 JavaBean，用于封装企业级应用中的核心业务逻辑，运行于 EJB 容器中。企业 Bean 可以直接提供使用 SOAP/HTTP 协议的 Web Service。EJB 可以使用容器提供的很多服务，可以访问数据库中的数据。

1.3 Java EE 提供的服务

Java EE 平台规范要求 Java EE 应用服务器应该提供下面的 Java EE 服务。有些服务是 Java SE 中提供的。

HTTP

客户端程序可以使用 HTTP 协议访问服务器，客户端中使用的类和接口在 java.net 包中定义，服务器端程序可以是 Servlet、JSP、JSF 以及 Web Service。

HTTPS

客户端程序也可以使用基于 SSL 协议的 HTTP 协议(HTTPS)访问服务器,与使用 HTTP 协议时所使用的客户端程序和服务器端程序是相同的。

JTA

JTA 是 Java Transaction API 的缩写。JTA 包括两部分:应用程序访问容器提供的事务服务的接口,供开发人员使用;Java EE SPI 级的事务管理器与资源管理器之间的接口,供服务提供者使用。

RMI-IIOP

RMI-IIOP 是 Remote Method Invocation over the Internet Inter-ORB Protocol 的缩写,是基于 IIOP 的 RMI。RMI 和 CORBA 是两种分布式应用解决方案,RMI 是纯 Java 实现的,比较简单。CORBA 比较复杂,但是独立于语言。IIOP 是 CORBA 中对请求进行编码的协议。RMI-IIOP 综合了 RMI 和 CORBA 的优点,克服了它们的缺点,使得程序员能更方便地编写分布式程序,实现分布式计算。使用 RMI-IIOP 编写分布式应用变得非常简单,并且能够利用 CORBA 的多语言特性。

Java IDL

允许 Java EE 应用组件使用 IIOP 协议调用外面的 CORBA 对象。CORBA 可以使用任何语言编写,运行在 Java EE 环境之外。Java EE 应用可以使用 Java IDL 扮演 CORBA 服务的客户端。

JDBC API

JDBC API 是 Java 应用连接关系数据库系统的 API。JDBC API 包括两部分:应用组件用于访问数据库的应用级的接口;把 JDBC 驱动与 Java EE 平台连接的服务提供者接口。不要求 Java EE 产品支持服务提供者接口。

Java 持久性 API

Java 持久性 API 是用于管理持久性和对象/关系映射的标准 API。该 API 提供了应用开发者使用的 Java 域对象与关系型数据库的对象之间的映射机制。要求 Java EE 提供 Java 持久性 API 支持,也可以在 Java SE 环境中使用 Java 持久性 API。

JMS

JMS 是 Java Message Service,表示 Java 消息服务 API。JMS 是 Java 处理消息的标准 API,既支持点对点的消息处理,也支持发布订阅模型的消息处理。消息服务与方法调用不同,方法调用采用同步调用方式,而消息服务采用异步的消息传递机制。

JNDI

Java 命名目录服务(Java Naming and Directory Interface, JNDI),是访问命名和目录服务的标准 API。JNDI API 有两部分:应用级的接口,应用程序用于访问命名和目录服务的接口;服务提供者接口,用于连接命名和目录服务的提供者。

Java Mail

许多网络应用要求能够发送 E-mail,因此 Java EE 平台包含了 Java Mail API 以及能够发送网络邮件的 JavaMail 服务提供者。Java Mail 包括两部分:应用组件发送 E-mail 的应用级的接口;在 Java EE SPI 级的服务提供者接口。

JAF

Java 激活框架(JavaBeans Activation Framework, JAF)提供了用于处理不同 MIME 类型,源于不同格式和位置的数据的框架。JavaMail API 中使用 JAF API,所以 Java EE 产品提供者必须提供。

JAXP 和 StAX

用于处理 XML 的 Java API (Java API for XML Processing, JAXP), 支持 SAX 和 DOM API 两种对 XML 进行处理的方式, 也支持 XSLT 转换引擎。StAX (Streaming API for XML) 是一个完整的解析 XML 的标准 API。

Java EE 连接器架构

连接器架构是一个 Java EE SPI, 支持访问企业信息系统的资源适配器插入到任何 Java EE 产品。连接器架构定义了一个标准的 Java EE 服务器和资源适配器之间系统级的协议集合。这些协议包括如下几种。

- 连接管理协议。允许 Java EE 服务池连接到所使用的 EIS, 允许应用组件连接到 EIS。这样, 应用环境可以非常灵活, 可以支持很多需要访问 EIS 系统的客户端。
- 事务管理器支持对 EIS 资源管理器进行事务访问的 EIS 之间的事务管理协议。这个协议允许 Java EE 服务器使用资源管理器来管理跨越多个资源管理器的事务。同样支持在 EIS 资源管理器内部管理而不需要调用外部事物管理器的事务。
- 能够安全访问一个 EIS 的安全协议。

1.4 容器

容器用于管理运行在其中的组件并为运行在其中的组件提供服务, 应用服务器为每种类型的组件都提供了一种容器。有 4 种类型的组件, 服务器应该提供 4 种类型的容器。

- 应用客户端容器——管理应用客户端组件, 并为应用客户端组件提供服务。
- Applet 容器——管理 Applet 组件, 为 Applet 客户端组件提供服务。
- Web 容器——管理 Web 组件, 为 JSP 和 Servlet 等组件提供服务。
- EJB 容器——管理 EJB 组件, 为 EJB 提供服务。

1.5 Java EE 服务器对应用组件的支持

Java EE 服务器为兼容的应用组件提供部署、管理和执行支持。根据组件对 Java EE 服务器的依赖可以把应用组件分成如下三类。

- 部署在 Java EE 服务器上, 由 Java EE 服务器管理和在 Java EE 服务器上运行的组件。这些组件包括 Web 组件和 EJB 组件。
- 部署在 Java EE 服务器上, 由 Java EE 服务器管理, 但是在客户端加载并执行的组件。这些组件包括 HTML 页面和嵌入在 HTML 页面中的 Applet 组件。
- 不要求在 Java EE 服务器上部署和管理的组件, 这些组件是应用客户端组件。

1.6 平台角色

Java EE 应用的开发、部署、运行涉及多个角色, 不同的机构会根据自己的开发、部署 workflow 对角色进行划分。通常涉及以下角色。

Java EE 产品提供者

Java EE 产品提供者是组件容器、Java EE 平台 API 以及实现平台中规定的其他特性的 Java EE

产品的实现者和提供者。Java EE 产品提供者通常是操作系统提供商、数据库系统提供商、应用服务器提供商或者 Web 服务器提供商。一个 Java EE 产品提供者必须通过容器让应用组件访问 Java EE API。产品提供者通常基于一个已经存在的框架来构建他们的实现。

Java EE 产品提供者必须提供应用组件到这个规范指定的网络协议之间的映射。一个 Java EE 产品可以实现一个规范中没有定义的接口。

Java EE 产品提供者必须提供应用部署和管理工具。部署工具能够使部署者在 Java EE 产品上开发应用组件。管理工具允许系统管理员管理 Java EE 产品以及部署在 Java EE 产品上的应用。

应用组件提供者

应用组件提供者包括多个角色：HTML 文档设计者、文档编程人员和企业 Bean 开发者，这些角色使用工具来生产 Java EE 应用和组件。

应用组装者

应用组装者使用一组应用组件提供者开发的组件，然后把它们以企业压缩包(.ear)文件的形式组装成一个完整的 Java EE 应用。应用组装者通常使用平台提供者或者工具提供者提供的工具。应用组装者负责提供描述应用对外界依赖的组装信息，这些信息是部署者在部署过程中必须得到的信息。

部署者

部署者负责把应用客户端、Web 客户端和企业 Bean 组件部署到特定的操作环境中。部署者使用 Java EE 产品提供者提供的工具来执行部署任务。部署通常包括如下三个过程。

- 安装阶段。在安装阶段，部署者把应用移动到服务器上，生成其他的特定于容器的类和接口，这些类和接口能够使容器在运行时管理应用组件，把应用组件和其他的类和接口安装到合适的 Java EE 容器中。
- 配置阶段。在配置阶段，根据应用组件提供者声明的外部依赖和应用组装者定义的组装指令进行。例如，部署者负责把应用组装者定义的安全角色映射到目标操作环境中的用户组和账户上。
- 执行阶段。最后，部署者开始执行新安装和配置的应用。某些情况下，部署者在部署时可以提供定制应用组件的业务逻辑。例如，使用 Java EE 产品提供者提供的工具，部署者可以提供简单的应用代码，这些代码封装了企业 Bean 的业务方法或者用于定制一个 JSP 页面的外观。部署者的输出是一个为目标操作环境定制的 Web 应用、企业 Bean、Applet 和应用客户端，并且被部署在特定的 Java EE 容器中。

系统管理员

系统管理员负责企业的计算和网络结构的配置与管理。系统管理员也负责观察已经部署的 Java EE 应用的运行状况。系统管理员通常使用 Java EE 产品提供者提供的监控和管理工具来完成这些任务。

工具提供者

工具提供者提供用于开发和打包应用组件的工具。多数工具是根据 Java EE 平台支持的应用组件的类型预定义的。可以把与平台独立的工具用于所有开发阶段，包括应用的部署、应用服务器的管理和监控。