

四 二 三 五 A

数据库持久层开发实践详解

程序天下

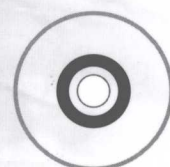
知程序 行天下 行天下 知程序

冯曼菲 等编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

光盘配有实例源代码 + 赠送入门视频及
JavaScript特效



数据库持久层开发实践详解

数据库持久层开发实践详解

知程序 行天下

知程序 行天下

冯曼菲 等编著

知程序 行天下

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 提 要

本书全面介绍了 JPA (Java Persistence API) 的相关知识。全书共分 4 篇, 第 1 篇介绍了 JPA 产生的背景及 JPA 的运行环境、流行的开发工具 IDE 等; 第 2 篇介绍了 JPA 基本知识, 包括映射实体、映射实体关系、实体管理器及 JPQL 的相关知识; 第 3 篇进一步介绍了关于 JPA 的高级应用, 包括持久化上下文、XML 映射文件、打包和部署、JPA 实现框架和与 Spring 集成等; 第 4 篇介绍了三个完整案例, 分别是学生成绩管理系统 (Servlet+JPA)、宠物商店 (Swing+JPA)、博客系统 (Struts2+Spring2+JPA)。

本书结构清晰, 注重实战, 深入浅出, 非常适合 JPA 开发人员学习使用, 同时也可用做高校相关专业师生和社会培训班的教材。

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

EJB JPA 数据库持久层开发实践详解 / 冯曼菲等编著. —北京: 电子工业出版社, 2008.5
(程序天下)
ISBN 978-7-121-06262-9

I. E… II. 冯… III. JAVA 语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 039283 号

责任编辑: 高洪霞

印 刷: 北京市通州大中印刷厂

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: 33.25 字数: 835 千字

印 次: 2008 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 59.00 元 (含光盘 1 张)

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 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

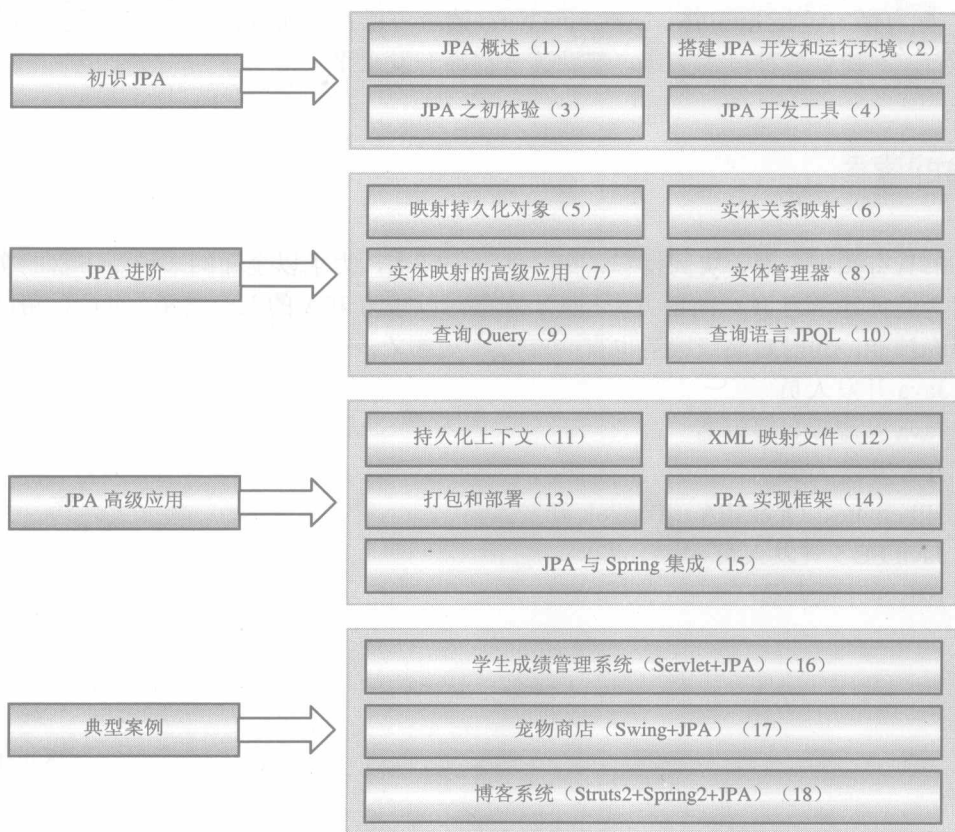
前言

JPA (Java Persistence API) 是 Sun 官方提出的 Java 持久化规范, 从目前开发社区的反映看, JPA 受到了极大的支持和赞扬, JPA 作为 ORM 领域标准化整合者, 大有统一 Hibernate、TopLink, 以及 OpenJPA 等框架之势。

为了帮助读者全面地了解 JPA 的知识体系, 笔者精心编著了本书。本书依照一般的学习规律, 首先介绍 JPA 的历史、基本概念和开发环境的搭建; 在读者掌握了这些基本概念的基础上, 再深入地讲解 JPA 各种映射的配置、JPQL 查询语句和涉及 JPA 的各种技术知识; 最后结合不同的框架, 以三个典型的应用系统实例帮助读者真正掌握 JPA 的实战开发。本书严格遵循由浅入深、循序渐进的原则, 并结合大量的代码实例讲述具体知识。

本书内容

本书共分为 4 篇, 在内容的组织和编排上进行了精心的安排, 具体内容如下:



本书特色

1. 基于理论, 注重实践: 本书对知识点的讲述都是从代码出发, 然后基于代码深入剖析涉及的理论知识。这样做的好处是, 避免了大量的理论罗列, 而是先使读者有了一定的感性认识, 再继续深入, 上升到理性, 符合学习知识的客观过程。

2. 内容翔实, 实例丰富: 本书不仅对 JPA 的理论进行了详细的讲解, 而且辅以大量实例。使读者可以边学技术, 边进行实践。

3. 注重实际, 应用为王: 笔者精心挑选了大量的示例程序, 它们都是笔者在实际开发中的经验总结, 涵盖了在实际开发中可能遇到的各种问题。

4. 取材广泛, 内容充实: 本书覆盖 JPA 技术的各个方面, 从最基本的简单概念到 JPA 高级应用的相关技术, 再到 JPA 结合各种框架的使用。本书内容涵盖 JPA 的各个方面, 是对 JPA 内容体系的整体总结。

5. 注重基础, 高于基础: 本书不仅对基础知识进行了讲解, 而且还大量讲述了其基本实现原理。不仅告诉读者如何做, 而且告诉读者为什么这样做。这样使读者不仅知道如何应用, 而且能理解最本质的内容, 从而便于以后更深入地学习。

6. 配有学习论坛 <http://www.rzchina.net>: 读者可以在上面讨论技术, 笔者会及时回答读者提问, 并提供各种技术文章, 帮助读者提高开发水平。

适合的读者

本书具有知识全面、实例精彩、指导性强的特点, 力求以全面的知识及丰富的实例来指导读者透彻地学习 JPA 的各方面技术。本书可以作为 JPA 的入门书籍, 也可以帮助中级读者提高技能, 同时对高级读者也有一定的启发意义。

- Java 开发人员
- Java 开源项目爱好者
- JPA 开发人员
- Hibernate、OpenJPA、Toplink 开发人员
- Java EE 5 开发人员
- EJB 3 开发人员

编 者

2008 年 1 月

目 录

Contents

第一篇 初识 JPA

第 1 章 JPA 概述

2

JPA 是 Java 持久化 API (Java Persistence API) 的缩写, 是 Sun 官方提供的 Java 持久化的解决方案, 本章将讲述 JPA 的相关基本知识。

1.1 什么是数据持久化	3
1.2 Java 持久化技术	3
1.2.1 序列化 (Serialization)	3
1.2.2 JDBC	6
1.2.3 关系对象映射 (ORM)	7
1.2.4 对象数据库 (ODB)	8
1.2.5 Java 数据对象 (JDO)	8
1.2.6 EJB 2.X	8
1.3 JPA (Java Persistence API) 概述	8
1.3.1 什么是 JPA	8
1.3.2 JPA 的历史	9
1.3.3 下载 JPA 规范	9
1.3.4 JPA 的优势	10
1.3.5 EJB 3 与 JPA 的关系	11
1.3.6 常见的实现 JPA 的框架	11
1.4 对象关系映射 (ORM)	11
1.4.1 什么是对象关系映射	12
1.4.2 对象关系映射模式	12
1.5 本章小结	12

第 2 章 搭建 JPA 开发和运行环境

13

本章将讲述如何搭建 EJB 和 JPA 的开发运行环境, 包括 JBoss IDE for Eclipse 的下载和安装、EJB 3.0 运行环境 JBoss 服务器的下载和安装, 以及本书所使用的数据库 MySQL 的下载和安装。

2.1 JBoss 概述	14
2.1.1 JBoss Application Server	14
2.1.2 JBoss IDE for Eclipse	15
2.2 JBoss 应用服务器的搭建	15
2.2.1 下载和安装 JBoss 服务器	15
2.2.2 启动 JBoss 服务器	16
2.2.3 停止 JBoss 服务器	16

2.2.4	JBoss 的文件目录结构	16
2.3	JBoss IDE 开发环境的搭建	17
2.3.1	下载 JBoss IDE for Eclipse	17
2.3.2	Eclipse 中配置 JBoss	19
2.3.3	Eclipse 中启动和停止 JBoss	20
2.4	MySQL 数据库的下载和安装	21
2.4.1	MySQL 数据库概述	21
2.4.2	下载 MySQL	21
2.4.3	安装 MySQL	22
2.4.4	运行 MySQL	24
2.4.5	下载 MySQL 客户端	25
2.5	本章小结	26

第 3 章 JPA 之初体验

27

本章将以编写一个 Entity 实体为例，包括标注 Entity 实体、通过实体管理器来实现创建、修改、读取实体 Bean 的操作。通过本章的学习，读者将对开发实体 Bean 的过程有一个快速的了解。

3.1	第一个 Entity 实体类	28
3.1.1	第一个 POJO 类	28
3.1.2	数据库中对应的表	29
3.1.3	使用注释 (Annotations) 配置 ORM 映射	29
3.1.4	配置 persistence.xml	31
3.2	第一个 SessionBean	32
3.2.1	定义 Remote 接口	32
3.2.2	SessionBean 类	33
3.3	使用 EntityManager 操作实体	34
3.3.1	依赖注入 EntityManager	34
3.3.2	添加 Entity	34
3.3.3	根据主键查找 Entity	34
3.3.4	更新 Entity	35
3.3.5	删除 Entity	35
3.3.6	执行查询	35
3.4	部署 EJB	35
3.4.1	打 EJB-JAR 包	35
3.4.2	部署 EJB	36
3.4.3	配置 DataSource 数据源	36
3.4.4	启动 JBoss 服务器	37
3.4.5	查看 JBoss 控制台 JMX-Console	38
3.5	调用 EJB 的 Client	39
3.5.1	TestClient 类	39
3.5.2	运行 Client	40

3.6 本章小结.....	41
---------------	----

第4章 JPA 开发工具 42

本章将介绍 JPA 开发工具 Eclipse Dali JPA 的使用, 内容包括 Dali JPA 的下载和界面预览、如何连接数据库、如何开发 JPA 项目、如何进行实体映射等。通过本章的学习, 读者将掌握 JPA 开发工具的使用, 为后面章节具体学习 JPA 的知识打好基础。

4.1 Eclipse Dali JPA 概述.....	43
4.1.1 什么是 Dali JPA.....	43
4.1.2 下载 Dali JPA.....	43
4.1.3 Dali JPA 界面预览.....	44
4.2 连接数据库.....	44
4.3 开始 JPA 开发.....	45
4.3.1 创建 JPA 项目.....	45
4.3.2 创建持久化类.....	46
4.4 本章小结.....	47

第二篇 JPA 进阶

第5章 映射持久化对象 (Entity) 50

本章将详细地介绍如何将 POJO 类映射为可持久化的 Entity 实体类, 包括映射表、映射字段、映射主键等基本的映射配置。通过本章的学习, 读者将能够掌握映射实体的基础知识, 为以后学习映射关系打好基础。

5.1 实体映射基础.....	51
5.1.1 简单的 POJO 类.....	51
5.1.2 映射实体 (@Entity).....	53
5.1.3 无参的构造方法.....	53
5.1.4 实现 Serializable 接口.....	54
5.1.5 可继承性.....	54
5.1.6 标注主键 (@Id).....	54
5.1.7 默认实体映射.....	54
5.2 映射表和字段.....	56
5.2.1 映射表 (@Table).....	56
5.2.2 映射方法和属性 (@Column).....	58
5.2.3 可持久化的基本数据类型.....	60
5.2.4 映射优化一: 基本数据类型 VS 封装类.....	60
5.2.5 映射优化二: @Basic 设置加载方式.....	61
5.3 主键映射.....	62
5.3.1 主键标识 (@Id).....	62
5.3.2 自增主键.....	63
5.3.3 表生成器 (@TableGenerator).....	63

5.3.4	Sequence 生成器 (@Sequence)	66
5.3.5	Identity 生成器	67
5.3.6	复合主键 (@IdClass)	67
5.3.7	嵌入式主键 (@EmbeddedId)	70
5.3.8	几种主键生成策略的比较	71
5.4	映射特殊类型	72
5.4.1	映射 Blob 和 Clob 类型 (@Lob)	72
5.4.2	映射时间 (Temporal) 类型 (@Temporal)	73
5.4.3	映射枚举 (Enumerated) 型	74
5.5	映射非持久化类型 (@Transient)	77
5.6	本章小结	77

第 6 章 实体关系映射

78

本章将详细讲述如何进行实体与实体间的关系映射，包括一对一、一对多、多对多关系映射等。通过本章的学习，读者将能够进一步掌握实体间关系的映射。

6.1	实体关系概述	79
6.1.1	实体关系的方向性	79
6.1.2	实体关系的数量性	80
6.2	一对一 (@OneToOne)	81
6.2.1	单向关联 (Unidirectional)	81
6.2.2	一对一 (@OneToOne)	83
6.2.3	关联指定列 (@JoinColumn)	83
6.2.4	双向关联 (Bidirectional)	85
6.2.5	主键关联 (@PrimaryKeyJoinColumn)	86
6.2.6	默认关联	88
6.2.7	一对一映射的一般步骤	88
6.3	一对多 (@OneToMany)	89
6.3.1	一对多模型 (单向)	89
6.3.2	映射策略	89
6.3.3	映射策略——外键关联	89
6.3.4	一对多 (@OneToMany)	90
6.3.5	映射策略——表关联	91
6.3.6	表关联 (@JoinTable)	92
6.3.7	默认关联	93
6.4	多对一 (@ManyToOne)	94
6.4.1	多对一 模型 (单向)	94
6.4.2	映射策略——外键关联	94
6.4.3	多对一 (@ManyToOne)	95
6.4.4	默认关联	95
6.5	高级一对多和多对一映射	95

6.5.1	双向关联模型	95
6.5.2	双向关联	96
6.5.3	一对多（多对一）映射的一般步骤	96
6.6	多对多（@ManyToMany）	97
6.6.1	多对多模型（单向）	97
6.6.2	映射策略——表关联	97
6.6.3	@ManyToMany	98
6.6.4	双向关联模型	99
6.6.5	默认关联	99
6.6.6	多对多映射的一般步骤	100
6.7	集合类的选择	100
6.7.1	集合类的区别	101
6.7.2	带排序的集合	101
6.7.3	带 Key 值的集合	102
6.8	关系映射示例：客户关系管理系统	103
6.8.1	实体关系类图	103
6.8.2	数据库表结构	104
6.8.3	客户实体	105
6.8.4	地址实体	107
6.8.5	联系人实体	108
6.8.6	头像实体	109
6.8.7	电话实体	110
6.8.8	订单实体	111
6.8.9	订单明细实体	112
6.8.10	产品实体	113
6.9	本章小结	114

第 7 章 实体映射的高级应用

115

本章将学习实体映射的高级部分，包括多表映射、嵌入映射和实体的继承映射等。通过本章的学习，读者将能够进一步掌握各种复杂的实体映射。

7.1	多表映射	116
7.1.1	两个表映射为一个实体	116
7.1.2	从表注释（@SecondaryTable）	118
7.1.3	多个表映射为一个实体	119
7.1.4	多个从表注释（@SecondaryTables）	120
7.2	嵌入映射	120
7.2.1	嵌入映射表结构	120
7.2.2	嵌入类	120
7.2.3	嵌入到实体	121
7.2.4	映射属性（@AttributeOverride）	121

7.3	实体的继承策略	122
7.3.1	类结构关系图	122
7.3.2	三种继承策略	123
7.3.3	继承关系的实体保存在一个表 (SINGLE_TABLE)	123
7.3.4	每个实体子类保存在一个表 (JOINED)	128
7.3.5	每个实体类保存在一个表 (TABLE_PER_CLASS)	130
7.3.6	三种继承策略对比	133
7.4	深入实体继承	134
7.4.1	继承自抽象 (abstract) 实体类	134
7.4.2	继承自非映射实体类 (Mapped Superclasses)	135
7.4.3	继承自非实体类	137
7.4.4	继承的设计重构	138
7.4.5	带继承关系的实体查询 (多态)	138
7.5	本章小结	139

第 8 章 实体管理器 (EntityManager)

140

本章将讲述实体管理器 (Entity Manager) 的相关知识, 包括实体管理器的作用、如何通过实体管理器对实体进行 CRUD 操作、实体声明周期的几个阶段, 以及实体的面向方面编程 (AOP)、实体监听器的使用等。通过本章的学习, 读者将能够深入掌握如何对实体进行有效的管理。

8.1	实体管理器概述	141
8.1.1	什么是实体管理器	141
8.1.2	Entity Manager API	141
8.1.3	EntityManager 方法详解	142
8.2	操作实体 (CRUD)	146
8.2.1	创建实体 (持久化)	146
8.2.2	持久化带关系的实体	147
8.2.3	根据主键查找实体	149
8.2.4	实体属性及实体的加载方式	150
8.2.5	更新实体	152
8.2.6	更新实体关系	153
8.2.7	删除实体	154
8.2.8	删除关联的实体	154
8.3	实体的生命周期	155
8.3.1	实体的几种状态	155
8.3.2	瞬时状态 (Transient)	156
8.3.3	持久化状态 (Persisted)	156
8.3.4	托管状态 (Attached 或 Managed)	156
8.3.5	游离状态 (Detached)	157
8.3.6	销毁状态 (Removed)	157
8.3.7	分析实体状态实例	158

8.4	实体的高级操作	159
8.4.1	实体的联级操作	159
8.4.2	获得实体的另一种方式	160
8.4.3	同步数据库 (flush 与 flushType)	160
8.4.4	refresh()和 clear()方法	162
8.5	实体监听器 (Listener)	162
8.5.1	回调事件 (Callback Events)	162
8.5.2	监听器定义在实体中	163
8.5.3	监听器定义在实体外	165
8.5.4	默认实体监听器	166
8.5.5	继承中的实体监听器	167
8.5.6	监听器的调用顺序	169
8.5.7	几种监听实体方式的比较	169
8.6	本章小结	170

第9章 查询 (Query)

171

本章将详细讲述如何在 JPA 中执行查询, 包括基本 JPQL 语句的书写、查询 Query API、查询结果的处理、命名 (Named) 查询和本地 (Native) 查询。通过本章的学习, 读者将能够掌握查询的基本方法, 为下一章学习 JPQL 查询打好基础。

9.1	Query 概述	172
9.1.1	一个简单的查询示例	172
9.1.2	Query API	173
9.1.3	Query 方法详解	174
9.1.4	Query 的简化写法	176
9.2	JPQL 入门	177
9.2.1	查询实体	177
9.2.2	查询实体属性	178
9.2.3	查询关联实体	179
9.3	准备查询	180
9.3.1	查询参数方法一——命名设置参数	180
9.3.2	查询参数方法二——位置设置参数	181
9.3.3	不带参数的查询	181
9.3.4	查询策略的选择	181
9.3.5	分页查询	182
9.3.6	设置提示 (Hints)	183
9.3.7	设置提交模式 (FlushMode)	183
9.4	命名查询 (Named Query)	183
9.4.1	命名查询示例	183
9.4.2	定义查询命名	184
9.4.3	@NamedQuery 注释	184

9.5	查询结果的处理	185
9.5.1	执行查询	185
9.5.2	查询结果的类型	186
9.5.3	查询结果为实体	186
9.5.4	查询结果为基本数据类型	187
9.5.5	查询结果为数组	187
9.5.6	查询结果为自定义对象	188
9.6	本地查询 (Native Query)	189
9.6.1	本地查询概述	189
9.6.2	执行本地查询	189
9.6.3	查询结果与实体映射	191
9.6.4	自定义查询映射	191
9.6.5	@SqlResultSetMapping	193
9.6.6	@NamedNativeQuery 本地命名查询	195
9.7	查询技巧	197
9.7.1	日期类型的查询	197
9.7.2	动态查询	201
9.8	本章小结	203

第 10 章 查询语言 (JPQL)

204

本章将详细讲述 JPA 中的查询语言 JPQL, 内容包括 SELECT、FROM、WHERE 查询语句的语法, 批量更新和删除的语法等。通过本章的学习, 读者将深入掌握 JPQL 的各种语法, 并且能够熟练地编写查询语言。

10.1	JPQL 基础	205
10.1.1	JPQL 基本语法	205
10.1.2	SELECT 子句	205
10.1.3	继承实体的查询	206
10.2	FROM 语句	206
10.2.1	FROM 基本语法	206
10.2.2	基于集合实体的查询 (关联查询)	207
10.2.3	关联查询	207
10.2.4	内连接 (INNER JOIN)	209
10.2.5	左连接 (LEFT JOIN)	210
10.2.6	抓取连接 (FETCH JOIN)	210
10.2.7	唯一性查询 (DISTINCT)	211
10.3	WHERE 语句	211
10.3.1	WHERE 基本语法	211
10.3.2	直接量 (Literals)	212
10.3.3	查询条件操作符优先级	212
10.3.4	算术操作符 (Arithmetic Operators)	213

10.3.5	逻辑操作符 (Logic Operators)	213
10.3.6	比较操作符 (Comparison Operators)	213
10.3.7	BETWEEN 操作符	214
10.3.8	IN 操作符	214
10.3.9	LIKE 操作符	216
10.3.10	NULL 操作符	216
10.3.11	EMPTY 操作符	217
10.3.12	MEMBER OF 操作符	217
10.4	函数表达式	218
10.4.1	字符串函数	218
10.4.2	数值函数	219
10.4.3	日期函数	219
10.5	子查询	219
10.5.1	基本子查询	219
10.5.2	EXISTS 表达式	220
10.5.3	ALL 和 ANY 表达式	220
10.6	分组查询	221
10.6.1	分组查询基本语法	221
10.6.2	分组查询函数	222
10.7	ORDER BY 表达式	222
10.8	批量操作	223
10.8.1	批量更新	223
10.8.2	批量删除	223
10.8.3	执行批量操作	224
10.9	本章小结	224

第三篇 JPA 高级应用

第 11 章 持久化上下文

226

本章将详细讲述持久化上下文 (Persistence Contexts) 的相关知识, 内容包括如何从 Java EE 容器中创建 EntityManager 对象、如何从 Java SE 中创建 EntityManager 对象、持久化上下文与事务 (Transaction) 的关系, 以及实体管理器工厂 (Entity Manager Factory) 的相关内容。

通过本章的学习, 读者将深入掌握 JPA 中有关持久化上下文、事务处理的相关知识, 从而能够更加深入地应用 JPA。

11.1	获得 EntityManager 对象	227
11.1.1	Java EE 环境与 J2SE 环境	227
11.1.2	两种类型的 EntityManager 对象	227
11.1.3	容器托管的 (container-managed) EntityManager 对象	228
11.1.4	应用托管的 (application-managed) EntityManager 对象	229
11.1.5	ThreadLocal 的使用	233

11.2	实体管理器工厂 (EntityManagerFactory)	234
11.2.1	javax.persistence.Persistence API	234
11.2.2	EntityManagerFactory API	235
11.2.3	实现自己的 JPA	236
11.3	容器托管的 EntityManager 持久化上下文	239
11.3.1	事务范围 TRANSACTION	239
11.3.2	扩展范围 EXTENDED	240
11.4	事务管理	241
11.4.1	事务与 EntityManager	241
11.4.2	JTA 管理事务	242
11.4.3	RESOURCE_LOCAL 管理事务	244
11.4.4	EntityTransaction API	244
11.5	应用托管的 EntityManager 的持久化上下文	246
11.5.1	无状态的会话 Bean 与 JTA 事务 (事务范围)	246
11.5.2	无状态的会话 Bean 与 JTA 事务 (扩展范围)	246
11.5.3	有状态的会话 Bean 与 JTA 事务	247
11.5.4	RESOURCE_LOCAL 事务	248
11.6	本章小结	248

第 12 章 XML 映射文件

249

本章将详细讲述实体关系映射的另一种方式——XML 配置实体映射。内容包括各种 XML 文件的映射规则、基本映射配置的使用方法等。通过本章的学习，读者将不仅能够使用注释映射实体，还将能够熟练地使用 XML 映射文件进行配置。

12.1	XML 映射配置 VS 注释	250
12.2	映射文件概述	250
12.2.1	映射文件的保存位置	250
12.2.2	获取映射文件 DTD	251
12.3	映射基础	251
12.3.1	映射文件的基本结构	251
12.3.2	映射文件的基本元素	252
12.4	配置注释 <persistence-unit-metadata>	252
12.4.1	禁用注释 <xml-mapping-metadata-complete>	253
12.4.2	持久化单元的默认配置 <persistence-unit-defaults>	253
12.5	映射文件的默认配置	256
12.5.1	<package>默认包名	256
12.5.2	<schema>默认 schema	257
12.5.3	<catalog>默认 catalog	257
12.5.4	<access>默认访问类型	258
12.6	配置查询、生成器和查询结果	258
12.6.1	<sequence-generator> sequence 生成器	258

12.6.2	<table-generator>表生成器	258
12.6.3	<named-query>命名查询	259
12.6.4	<named-native-query>本地命名查询	260
12.6.5	<sql-result-set-mapping>查询结果映射	261
12.7	<entity>配置实体	262
12.7.1	<entity>基本配置	262
12.7.2	<table>配置表	263
12.7.3	<secondary-table>配置从表	263
12.7.4	<attributes>配置属性	264
12.7.5	配置实体关系	271
12.8	配置继承	277
12.8.1	配置所有实体保存为一个表 (SINGLE_TABLE)	277
12.8.2	每个实体子类保存在一个表 (JOINED)	278
12.8.3	<mapped-superclass>配置非实体类	279
12.9	配置嵌入式类	279
12.9.1	<embeddable>配置类	280
12.9.2	<embedded>和<attribute-override>配置嵌入实体类	280
12.10	配置实体监听器	281
12.10.1	监听器定义在实体内	281
12.10.2	监听器定义在实体外	281
12.10.3	禁用父类监听器	282
12.10.4	禁用默认监听器	283
12.11	本章小结	283

第 13 章 打包和部署

284

本章将详细讲述 JPA 打包的相关知识, 内容包括 persistence.xml 如何配置、打包的位置, 以及如何将 Java EE 应用打成 EAR 包、EJB-JAR 包、WAR 包; 不同类型的包中的类加载机制等。通过本章的学习, 读者将深入掌握 JPA 中打包和部署的相关知识, 对 JPA 应用程序的发布有更加深入的了解。

13.1	Java EE 应用打包概述	285
13.1.1	Java EE 包的类型	285
13.1.2	EAR 包结构	285
13.1.3	EJB-JAR 包结构	287
13.1.4	WAR 包结构	287
13.2	Java EE 类加载机制	288
13.2.1	Java 类加载器	288
13.2.2	类加载顺序模型	289
13.2.3	Java EE 应用的加载顺序	293
13.2.4	类加载原理示例	295
13.3	配置 persistence.xml	298

13.3.1	保存位置	299
13.3.2	persistence.xml 的基本结构	299
13.3.3	配置持久化单元名称	300
13.3.4	配置事务类型	300
13.3.5	配置实现者	301
13.3.6	配置数据源	301
13.3.7	配置映射文件	304
13.3.8	配置管理类	304
13.3.9	配置自定义配置	306
13.4	JPA 打包最佳实践	306
13.4.1	J2SE 打包最佳实践	306
13.4.2	J2EE 打包最佳实践——与 EJB 组件	307
13.4.3	J2EE 打包最佳实践——与 Web 应用	309
13.5	本章小结	311

第 14 章 JPA 实现框架

312

本章将讲述与 JPA 实现框架相关的知识，主要包括常用的开源 JPA 实现框架 Hibernate、OpenJPA 和 Toplink。JPA 作为 Java EE 的规范，它只是提供了一种标准的 API。程序员若要使用 JPA，仍需要选择 JPA 的实现框架。通过本章的学习，读者将能够了解与不同的 JPA 实现框架相关的知识，以便在实际的项目中做出合适的选择。

14.1	Hibernate JPA	313
14.1.1	Hibernate 与 JPA	313
14.1.2	Hibernate 下载	313
14.1.3	配置方式	314
14.1.4	基本配置	315
14.1.5	配置日志	318
14.1.6	配置缓存	319
14.1.7	配置 JDBC 和数据库	320
14.1.8	其他的常用配置	323
14.2	OpenJPA	324
14.2.1	OpenJPA 与 JPA	324
14.2.2	OpenJPA 下载	325
14.2.3	配置日志	325
14.2.4	配置缓存	327
14.2.5	配置 JDBC 和数据库	328
14.2.6	增强器的使用 (Enhancer)	330
14.3	Toplink JPA	330
14.3.1	Toplink 与 JPA	331
14.3.2	Toplink 下载	331
14.3.3	配置日志	331