



Hibernate

逍遥游记

MASTERING HIBERNATE EASILY

学习 Hibernate 真的很有趣！作者孙卫琴老师独创写作风格，引入中国传统文化中家喻户晓的《西游记》人物孙悟空，以他学习 Hibernate 为主线，以为花果山实现信息化为案例，带领读者逐步领略 Hibernate 技术的种种神通妙用。

掌握 Hibernate 真的不难！本书以通俗易懂的语言介绍 Hibernate 的主要技术及对象-关系映射的核心思想。

应用 Hibernate 真的很简单！本书将理论与实践相结合，列举大量具有典型性和实用价值的 Hibernate 应用实例，并提供详细的开发和部署步骤。



孙卫琴 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

CD-ROM

提供书中所有范例源程序
所涉及的软件的最新版本的安装程序





Hibernate

逍遥游记

MASTERING HIBERNATE EASILY

孙卫琴

编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

Hibernate 是非常流行的对象-关系映射工具。本书由浅入深地介绍运用目前最成熟的 Hibernate 3.3 版本进行 Java 对象持久化的核心技术。本书主要介绍通过 Hibernate API 来访问数据库的方法,还介绍把 Java 对象模型映射到关系数据模型的各种技巧、处理并发问题及实现对话的种种方案。本书将帮助读者编写出具有合理的软件架构,以及好的运行性能和并发性能的实用 Hibernate 应用。书中内容注重理论与实践相结合,列举大量具有典型性和实用价值的 Hibernate 应用实例,并提供详细的开发和部署步骤。

随书配套光盘内容为本书所有范例源程序、本书涉及的软件的最新版本的安装程序。

本书在表述方面,引入了中国传统文化中家喻户晓的《西游记》人物孙悟空,以他学习 Hibernate 为主线,以为花果山实现信息化为案例,带领读者逐步领略 Hibernate 技术的种种神通妙用,大大增加了书的趣味性。只要读者具备了 Java 基础知识,就能轻松阅读本书,快速掌握 Hibernate 技术。

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

Hibernate 逍遥游记/孙卫琴编著.-北京:电子工业出版社,2010.7

(Java 开发专家)

ISBN 978-7-121-10967-6

I.①H… II.①孙… III.①JAVA 语言—程序设计 IV.①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 095549 号

责任编辑:郭 晶 何郑燕

文字编辑:田 蕾

印 刷:北京东光印刷厂

装 订:三河市皇庄路通装订厂

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:21 字数:540.8 千字 彩插:1

印 次:2010 年 7 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:43.80 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。

“开发专家之 Sun ONE”全新提升为“Java 开发专家”系列
——源自精品 成就理想

出版说明

★ 从“开发专家之 Sun ONE”到“Java 开发专家”

“开发专家之 Sun ONE”系列丛书从诞生之日至今，已经九岁了。在这个系列里面，我们一直努力体现着这么一个理念：用一种较为敏锐的视角来跟踪 IT 技术的发展轨迹，并把可能为广大程序员所希望获得的知识，用图书出版的方式奉献给大家。

在这个系列中，我们陆续出版了约 30 种图书，有《Java 与模式》、《JSP 应用开发详解（第二版）》、《精通 EJB（第三版）》、《Tomcat 与 Java Web 应用开发详解》、《精通 Struts：基于 MVC 的 Java Web 设计与开发》、《JBoss 管理与开发核心技术（第三版）》、《精通 Spring》、《精通 Hibernate：Java 对象持久化技术详解》等一大批读者朋友耳熟能详的作品。很多作品都是在国内没有同类图书的情况下出版的。在这几年的出版工作中，我们时刻感受着市场的风险，也时刻收获着无数读者给我们的认可。

在这个系列中，凝聚了大量资深技术专家的心血。有大家都熟知的阎宏、刘晓华、孙卫琴、罗时飞等，还有一些正在不断腾跃的开发高手。这些非常优秀的国内原创作者们一直都在支持着“开发专家之 Sun ONE”系列的出版工作，在这里，我们要向他们说声：谢谢。

桃李不言，下自成蹊。由于这些年“开发专家之 Sun ONE”在“两个效益”中的杰出表现，电子工业出版社授予这个系列“最佳品牌奖”。

时代不断前进，技术不断变革。为了顺应 Java 领域的技术发展态势，为了赋予这个经典的图书系列更强的生命力，我们将“开发专家之 Sun ONE”升级为“Java 开发专家”。我们将继承原有的出版理念，紧密跟踪技术热点和发展趋势，会聚更多优秀作者，全力奉献更经典的作品。

★ 规划你的 Java 开发之路

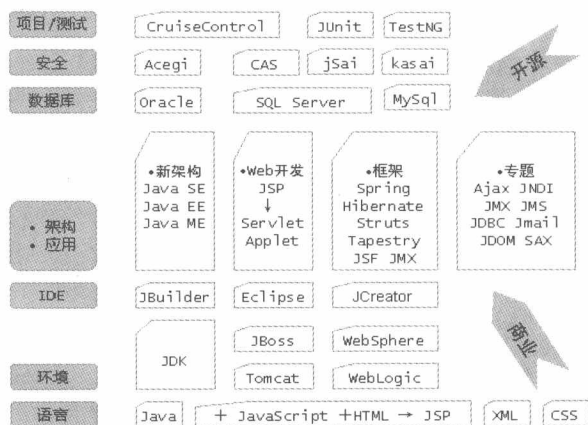
喜马拉雅山脉的最高峰不断地在温室效应中降低，而 Java 世界的颠峰永远都在技术人员的追求中不断升高。每个人都有不同的路，每个人都有不同的行路方式，不过，往往“到了山顶才发现，错误的路和正确的路就差那么几步！”

身处 Java 洪流中的程序员最累（不过大家都说 Java 程序员薪水最高，呵呵），我们简单整理了一下 Java 领域的相关技术、工具、架构，如下图所示。这个框图中的每一个英文单词（或缩写）都可以写成一本书。Java 领域还有一个特点，那就是商业产品和开源产品层出不穷，潮流不断。相比于其他领域，如 .NET，Java 开发更是体现了这句谚语：条条大路通罗马。

罗马只有一个，大路却有多条。看上去，似乎到罗马很容易，反正路多嘛。不过，路多却容易迷失方向。当你在 Java 领域中摸爬滚打几年后，发现自己在无数条道路上走了很久，却不知道罗马何日才能到达，甚至连罗马的方向都不知道，这时你肯定会很失落。

很遗憾，在这个简短的出版说明文章里面，我们无法告诉你每一条连贯的、不费周折的通往罗马的道路该如何走。或许，通过“Java 开发专家”系列中的某本书，你可以找到属于你的正确道路。在一般情况下，我们不会就某一项很窄的话题来单独写一本书，我们还是希望通过我们的一些专业和智慧，尽力把一些相关技术整合起来，用较为简明的方式表达出来，最后由你来选择。

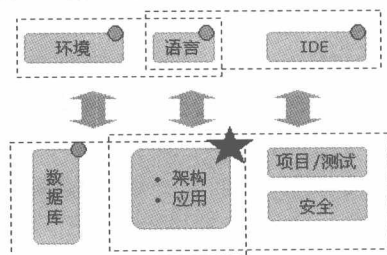
这里有句话与大家共勉：少走弯路，就是捷径！



★ “Java 开发专家”的奉献

犹如在上面那个框图中展现的那样，我们希望在各个层面、各个方向上都能给读者奉献出优秀的图书作品，全面体现技术与应用的结合。从宏观上看，我们会从语言、IDE、环境、数据库、架构与应用、安全、项目与测试等方面进行选择，选出一些读者迫切需要的技术来先行规划。

“Java 开发专家”虽然新蓓初绽，但因其源自盛放的“开发专家之 Sun ONE”系列而根基稳健，两个系列会有一段很长的并行时间，我们会用一种优化的方式来保证读者的顺利选择。无论哪一个系列，必定都有大家喜欢的图书。



在技术上，有着持久化的方法，在学习上，也需要有持久化的精神。从“开发专家之 Sun ONE”到“Java 开发专家”，希望可以带给你持久化的动力。

联系方式

咨询电话：(010) 68134545 88254160
 电子邮件：support@fecit.com.cn
 服务网址：http://www.fecit.com.cn http://www.fecit.net
 通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

在 Java 领域，访问关系数据库的最原始、最直接的方法是借助 JDBC API。这种方式的优点是运行效率高，缺点是在 Java 程序代码中嵌入大量 SQL 语句，使得项目难以维护。在开发具有分层结构的企业级 Java 应用时，如图 P-1 所示，可以通过 JDBC API 来开发单独的持久化层，把数据库访问操作封装起来，提供简洁的 API，供业务逻辑层统一调用。但是，如果关系数据模型非常复杂，那么直接通过 JDBC API 来实现持久化层需要有专业的知识。对于企业应用的开发人员，花费大量时间从头开发自己的持久化层不是很可行。

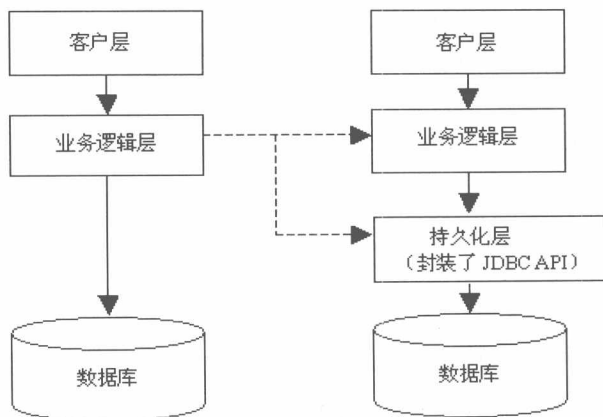


图 P-1 从业务逻辑层分离出单独的持久化层

幸运的是，目前在持久化层已经有好多种现成的持久化软件可供选用，有些是商业性的，如 TopLink；有些是非商业性的，如 JDO 和 Hibernate。Hibernate 是一个基于 Java 的开放源代码的持久化软件，它对 JDBC 做了轻量级封装，不仅提供 ORM（Object Relation Mapping，对象-关系映射）服务，还提供数据查询和数据缓存功能，Java 开发人员可以方便地通过 Hibernate API 来操纵数据库。

现在，越来越多的 Java 开发人员通过 Hibernate 来访问关系数据库，以节省和访问数据库有关的 30% 的 JDBC 编程工作量。

本书结合大量典型的实例，由浅入深地介绍运用目前最成熟的 Hibernate 3.3 版本来访问关系数据库的技术。

本书在表述方面，引入了中国传统文化中家喻户晓的《西游记》人物孙悟空，以他学习 Hibernate 为主线，以为花果山实现信息化为案例，带领读者逐步领略 Hibernate 技术的种种神通妙用，大大增加了书的趣味性。

本书的组织结构和主要内容

本书按照由浅入深、前后照应的顺序来安排内容，主要包含以下内容。

1. Hibernate 入门（第 1 和第 2 章）

第 1 和第 2 章为入门篇。第 1 章概要介绍访问关系数据库的各种途径，通过比较，帮助读者理解通过 Hibernate 来访问数据库的优势。

第 2 章以一个简单的 Hibernate 应用实例——monkeys 应用为例，引导读者把握设计、开发和部署 Hibernate 应用的整体流程，理解 Hibernate 在分层的软件结构中所处的位置。

2. 对象-关系映射技术（第 3、4、5、8、9、10、11、12 和第 13 章）

本书重点介绍的内容之一就是如何运用 Hibernate 工具，把对象模型映射到关系数据模型，相关章节包括：

第 3 章：介绍对象-关系映射的基础知识。

第 4 章：介绍对象标识符的映射方法。

第 5 章：介绍一对多关联关系的映射方法。

第 8 章：介绍组成关系的映射方法。

第 9 章：介绍 Java 类型、SQL 类型和 Hibernate 映射类型之间的对应关系。

第 10 章：介绍继承关系的映射方法。

第 11 章：介绍 Java 集合类的用法，这一章主要是为第 12 章做铺垫的。

第 12 章：介绍 Java 集合的映射方法。

第 13 章：介绍一对一和多对多关联关系的映射方法。

3. 通过 Hibernate API 操纵数据库（第 6 和第 16 章）

第 6 章介绍运用 Hibernate API 来保存、更新、删除、加载或查询 Java 对象的方法，并介绍 Java 对象在持久化层的 4 种状态：临时状态、持久化状态、游离状态和删除状态。深入理解 Java 对象的 4 种状态及状态转化机制，是编写健壮的 Hibernate 应用程序的必要条件。

第 16 章介绍 Session 的生命周期的管理方式，以及会话的实现方式。这一章的内容将帮助读者简化 Hibernate 应用的程序代码，并且为应用设计合理的软件架构。

4. Hibernate 的检索策略和检索方式（第 7 章）

第 7 章介绍 Hibernate 的各种检索策略，对每一种检索策略，都介绍它的适用

场合。合理运用 Hibernate 的检索策略及检索技巧，是提高 Hibernate 应用性能的重要手段。第 7 章还介绍 HQL 查询语句的语法，以及 QBC API 的基本使用方法。

5. 数据库事务与并发（第 14 和第 15 章）

第 14 章先介绍数据库事务的概念，接着介绍运用 Hibernate API 来声明事务边界的方法。

第 15 章介绍在并发环境中出现的各种并发问题，然后介绍采用悲观锁或乐观锁来避免并发问题的方法。

本书的范例程序

为了使读者不但能掌握用 Hibernate 来持久化 Java 对象的理论，并且能迅速获得开发 Hibernate 应用的实际经验，完全掌握并会灵活运用 Hibernate 技术，本书几乎为每一章都提供了完整的 Hibernate 应用范例，在本书配套光盘中包含了所有范例源文件。

为了方便初学者顺利地运行本书的范例，光盘上提供的所有范例程序都是可运行的。读者只要把它们复制到本地机器上，就能够运行，不需要再做额外的配置。此外，在每个范例的根目录下还提供了 ANT 工具的工程文件 build.xml，它用于编译和运行范例程序。

这本书是否适合您

把 Java 对象持久化到关系数据库，几乎是所有企业 Java 应用必不可少的重要环节，因此本书适用于所有从事开发 Java 应用的读者。Hibernate 是 Java 应用和关系数据库之间的桥梁，阅读本书，要求读者具备 Java 语言和关系数据库的基础知识。

实践是掌握 Hibernate 的好方法。为了让读者彻底掌握并学会灵活运用 Hibernate，本书为每一章都提供了典型的范例，在本书配套光盘上提供了完整的源代码，以及软件安装程序。建议读者在学习 Hibernate 技术的过程中，善于将理论与实践相结合，达到事半功倍的效果。

本书与作者的另一本书《精通 Hibernate: Java 对象持久化技术详解》一书相比，前者的特色在于化繁为简，以通俗浅显的语言介绍 Hibernate 的主要技术及对象-关系映射的核心思想。后者则更为详细全面地阐述 Hibernate 的各种技术，并且介绍运用 Hibernate 来开发项目的高级技巧和性能优化的细节。前者提纲挈领，后

者包罗万象，两者各有千秋，相得益彰。

光盘使用说明

本书配套光盘包含以下目录。

1. software 目录

在该目录下包含了本书内容涉及的所有软件的最新版本的安装程序，包括：

- (1) Hibernate 核心软件包 (Hibernate 3.3)。
- (2) Hibernate 工具软件包 (HibernateTools 3.2)。
- (3) MySQL 服务器的安装软件 (MySQL 5)。
- (4) MySQL 的 JDBC 驱动程序 (Mysql-Connector-Java-3.1.7)
- (5) ANT 的安装软件 (Ant 1.7)。

2. sourcecode 目录

在该目录下提供了本书所有的源程序。

本书在编写过程中得到了飞思数字创意出版中心、JavaThinker.org 网站的支持与帮助，在此表示衷心的感谢！参与编写的人员有孙卫琴、张雷、徐晓琴、张玲、许亮思、张宇客、朱涵哲、孟祥、吴厚鹏、刘琨、曹文伟、赵鹏、赵明、张黎平、王秀龄等十五人。尽管我们尽了最大努力，但本书难免会有不妥之处，欢迎各界专家和读者朋友批评指正。以下网址是作者为本书提供的技术支持网址，读者可通过它下载与本书相关的资源（如源代码、软件安装程序和讲义等），还可以与其他读者交流学习心得，以及对本书提出宝贵意见：

http://www.javathinker.org/hibernate_taste.jsp



第 1 章 访问关系数据库的途径	1
1.1 创建关系数据库表	1
1.2 访问关系数据库的途径	2
1.2.1 通过数据库的自带客户程序与数据库服务器交互	2
1.2.2 通过 Java 程序与数据库服务器交互	3
1.3 Java 程序通过 JDBC API 访问数据库	6
1.4 Java 程序通过 Hibernate API 访问数据库	9
1.5 Java 对象的持久化概念	12
1.6 小结	13
第 2 章 第一个 Hibernate 应用	15
2.1 创建 Hibernate 的配置文件	15
2.2 创建持久化类	16
2.3 创建数据库 Schema	18
2.4 创建对象-关系映射文件	18
2.5 通过 Hibernate API 操纵数据库	21
2.5.1 Hibernate 的初始化	24
2.5.2 访问 Hibernate 的 Session 接口	25
2.6 运行 monkeys 应用	28
2.6.1 创建运行本书范例的系统环境	28
2.6.2 创建 monkeys 应用的目录结构	32
2.6.3 运行 monkeys 应用	33
2.6.4 给 monkeys 应用加入用户界面	36
2.7 小结	36
第 3 章 对象-关系映射基础	39
3.1 持久化类的属性及访问方法	39
3.1.1 基本类型属性和包装类型属性	40
3.1.2 Hibernate 访问持久化类属性的策略	42
3.1.3 在持久化类的访问方法中加入程序逻辑	42
3.1.4 设置派生属性	44
3.1.5 控制 insert 和 update 语句	45
3.2 处理 SQL 引用标识符	46
3.3 使用 XML 格式的配置文件	47
3.4 运行本章的范例程序	48
3.5 小结	54

第 4 章	映射对象标识符	57
4.1	关系数据库按主键区分不同的记录	58
4.1.1	把主键定义为自动增长标识符类型	59
4.1.2	从序列 (Sequence) 中获取自动增长的标识符	59
4.2	Java 语言按内存地址区分不同的对象	60
4.3	Hibernate 用对象标识符 (OID) 来区分对象	61
4.4	Hibernate 的内置标识符生成器的用法	64
4.4.1	increment 标识符生成器	68
4.4.2	identity 标识符生成器	70
4.4.3	sequence 标识符生成器	71
4.4.4	hilo 标识符生成器	73
4.4.5	native 标识符生成器	74
4.5	映射自然主键	76
4.6	小结	77
第 5 章	映射一对多关联关系	79
5.1	建立多对一的单向关联关系	81
5.1.1	关于 TransientObjectException 异常	86
5.1.2	级联保存和更新	87
5.2	映射一对多双向关联关系	88
5.2.1	<set>元素的 inverse 属性	93
5.2.2	级联删除	96
5.2.3	父子关系	97
5.3	小结	98
第 6 章	通过 Hibernate 操纵对象	99
6.1	理解 Session 的缓存	99
6.1.1	Session 的缓存的作用	101
6.1.2	脏检查及清理缓存的机制	103
6.2	Java 对象在 Hibernate 持久化层的状态	105
6.2.1	临时对象的特征	107
6.2.2	持久化对象的特征	107
6.2.3	被删除对象的特征	108
6.2.4	游离对象的特征	109
6.3	Session 接口的详细用法	109
6.3.1	Session 的 save()方法	110
6.3.2	Session 的 load()和 get()方法	111

6.3.3	Session 的 update()方法	112
6.3.4	Session 的 saveOrUpdate()方法	115
6.3.5	Session 的 merge()方法	116
6.3.6	Session 的 delete()方法	117
6.4	级联操纵对象图	118
6.5	批量处理数据	120
6.5.1	通过 Session 来进行批量操作	121
6.5.2	通过 StatelessSession 来进行批量操作	123
6.5.3	通过 HQL 来进行批量操作	124
6.6	Hibernate 的二级缓存结构	125
6.7	小结	126
第 7 章	Hibernate 的检索策略和检索方式	129
7.1	Hibernate 的检索策略	131
7.1.1	类级别的检索策略	133
7.1.2	一对多和多对多关联的检索策略	136
7.1.3	多对一和一对一关联的检索策略	139
7.1.4	在应用程序中显式指定迫切左外连接检索策略	143
7.1.5	比较 3 种检索策略	143
7.2	检索方式	145
7.2.1	HQL 检索方式	145
7.2.2	QBC 检索方式	146
7.2.3	SQL 检索方式	147
7.3	小结	148
第 8 章	映射组成关系	149
8.1	建立精粒度对象模型	150
8.2	建立粗粒度关系数据模型	151
8.3	映射组成关系	152
8.3.1	区分值 (Value) 类型和实体 (Entity) 类型	155
8.3.2	在应用程序中访问具有组成关系的持久化类	156
8.4	映射复合组成关系	160
8.5	小结	161
第 9 章	Hibernate 的映射类型	163
9.1	Hibernate 的内置映射类型	163
9.1.1	Java 基本类型的 Hibernate 映射类型	163
9.1.2	Java 时间和日期类型的 Hibernate 映射类型	164

Contents

9.1.3	Java 大对象类型的 Hibernate 映射类型	164
9.1.4	JDK 自带的个别 Java 类的 Hibernate 映射类型	165
9.1.5	使用 Hibernate 内置映射类型	165
9.2	客户化映射类型	166
9.3	用客户化映射类型取代 Hibernate 组件	171
9.4	运行范例程序	175
9.5	小结	181
第 10 章	映射继承关系	183
10.1	继承关系树的每个具体类对应一个表	184
10.1.1	创建映射文件	185
10.1.2	操纵持久化对象	187
10.2	继承关系树的根类对应一个表	190
10.2.1	创建映射文件	190
10.2.2	操纵持久化对象	192
10.3	继承关系树的每个类对应一个表	194
10.3.1	创建映射文件	195
10.3.2	操纵持久化对象	197
10.4	选择继承关系的映射方式	199
10.5	小结	200
第 11 章	Java 集合	203
11.1	Set (集)	204
11.1.1	Set 的一般用法	204
11.1.2	HashSet 类	206
11.1.3	TreeSet 类	207
11.2	List (列表)	212
11.3	Map (映射)	213
11.4	小结	214
第 12 章	映射值类型集合	217
12.1	映射 Set (集)	217
12.2	映射 Bag (包)	221
12.3	映射 List (列表)	224
12.4	映射 Map	227
12.5	对集合排序	230
12.5.1	在数据库中对集合排序	231
12.5.2	在内存中对集合排序	232

12.6 小结	236
第 13 章 映射实体关联关系	239
13.1 映射一对一关联	239
13.1.1 按照外键映射	240
13.1.2 按照主键映射	245
13.2 映射单向多对多关联	248
13.3 映射双向多对多关联关系	251
13.3.1 关联两端使用 <set> 元素	252
13.3.2 使用组件类集合	253
13.3.3 把多对多关联分解为两个一对多关联	258
13.4 小结	260
第 14 章 声明数据库事务	261
14.1 数据库事务的概念	261
14.2 声明事务边界的方式	263
14.3 在 mysql.exe 程序中声明事务	265
14.4 Java 应用通过 JDBC API 声明事务	267
14.5 Java 应用通过 Hibernate API 声明事务	269
14.5.1 处理异常	270
14.5.2 Session 与事务的关系	271
14.5.3 设定事务超时	274
14.6 小结	274
第 15 章 处理并发问题	275
15.1 多个事务并发运行时的并发问题	275
15.1.1 第一类丢失更新	276
15.1.2 脏读	277
15.1.3 虚读	277
15.1.4 不可重复读	278
15.1.5 第二类丢失更新	279
15.2 数据库系统的锁的基本原理	279
15.3 数据库的事务隔离级别	280
15.3.1 在 mysql.exe 程序中设置隔离级别	282
15.3.2 在应用程序中设置隔离级别	282
15.4 在应用程序中采用悲观锁	283
15.5 利用 Hibernate 的版本控制来实现乐观锁	289
15.5.1 使用 <version> 元素	289

15.5.2	使用<timestamp>元素	295
15.5.3	对游离对象进行版本检查	296
15.6	实现乐观锁的其他方法	297
15.7	小结	298
第 16 章	管理 Session 和实现对话	301
16.1	Hibernate 管理 Session 对象的方式	302
16.2	Session 对象的生命周期与本地线程绑定	304
16.3	实现对话	307
16.3.1	使用游离对象	309
16.3.2	使用手工清理缓存模式下的 Session	312
16.4	Hibernate 委托程序来管理 Session	314
16.5	小结	317

第1章 访问关系数据库的途径

且说孙悟空帮助唐僧到西天取到真经后，就在天上逍遥自在地当起了斗战胜佛。不知过了多少年头，有一天，他到人间游玩，发现大部分人无论上班或生活，都要摆弄一个名叫“电脑”的玩艺。悟空聪明好学，很快就掌握了玩电脑的本领。不仅如此，他还把兴趣转向软件开发领域，如今，他已熟悉面向对象的 Java 编程语言，了解关系数据库的基础知识，还熟悉用于直接和关系数据库交流的 SQL 语言。

悟空掌握了这些软件开发的基础知识后，首先想到了为他的老家花果山干点实事。他要把花果山的猴子们的信息全部存入数据库，让花果山也与时俱进，进入信息时代。

在本章，悟空尝试了各种访问关系数据库的途径。经过权衡利弊后，悟空最终决定在 Java 程序中借助 Hibernate 来完成操纵数据库的重任。

1.1 创建关系数据库表

悟空在他所熟悉的 MySQL 关系数据库中创建了一张名为“MONKEYS”的表，表的结构如图 1-1 所示。

MONKEYS 表用来存放猴子的基本信息，比如名字（NAME 字段）、年龄（AGE 字段）和性别（GENDER 字段）。

MONKEYS 表
ID <<PK>>
NAME
AGE
GENDER

图 1-1 MONKEYS 表的结构

MONKEYS 表中的 ID 字段为主键（Primary Key，简称 PK）。数据库表通过主键来保证每条记录的唯一性，每条记录的 ID 值都是唯一的。表的主键最好不具有任何业务含义，即不代表特定业务领域的某种信息。任何有业务含义的字段都有可能随着业务需求的变化而被改变。关系数据库学的最重要的理论之一就是：不要给主键赋予任何业务含义，这样可以提高数据库系统的可维护性。

假如主键具有了业务含义，会出现什么情况呢？以 MONKEYS 表为例，假定把 NAME 字段作为主键，这是一个具有业务含义的主键。假定一开始用户的业务需求为：NAME 字段为 6 位字符串，过了一年后，用户改变了业务需求，规定 NAME 字段为 8 位字符串。当业务需求改变后，就必须修改 MONKEYS 表中所有记录的 NAME 主键的值，此外，对于那些参照 MONKEYS 表，并且把 NAME 字段作为外键的所有其他表，也需要修改表中所有记录的 NAME 外键的值。由此可见，主键

如果具有业务含义，那么即使业务含义发生很小的变化，也可能会给数据库系统造成极大的维护上的开销。

为了使表的主键不具有任何业务含义，一种比较常用的解决方法是使用代理主键，例如，为表定义一个不具有任何业务含义的 ID 字段（也可以叫其他的名字），专门作为表的主键。

1.2 访问关系数据库的途径

悟空把 MONKEYS 表创建好以后，就急于把花果山的一个聪明伶俐的小猴的信息存入表中。该小猴的信息如下：

名字：智多星
年龄：1 岁
性别：公 (Male)

如图 1-2 所示，悟空看着运行中的 MySQL 数据库服务器，幽默地用猴语对服务器大喊：“嗨，哥们，帮我把这小猴崽的信息记下来。”可惜服务器无动于衷，它哪里懂得猴语啊。悟空宽宏大量地对服务器笑笑，经过西天取经的磨练，悟空已经改了动不动就亮出金箍棒唬人的毛病。他明白，要与对方交流，就首先要熟悉对方的语言。假如双方不得不各自使用不同的语言，就得找个合适的翻译员。

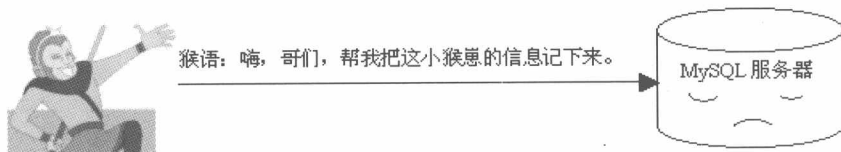


图 1-2 悟空试图用猴语和数据库交流

数据库服务器只懂得 SQL 语言，因此悟空必须想办法把自己的请求用 SQL 语言表达出来，然后通过特定的客户程序把 SQL 语句传给服务器，服务器才会执行这些 SQL 语句。

1.2.1 通过数据库的自带客户程序与数据库服务器交互

悟空打开了 MySQL 服务器的自带客户程序（对应 MySQL 安装目录的 bin 子目录下的 mysql.exe 程序），然后在电脑键盘上霹雳啪啦一阵敲打，他向 MySQL 自带客户程序输入了一些 SQL 语句，参见图 1-3。