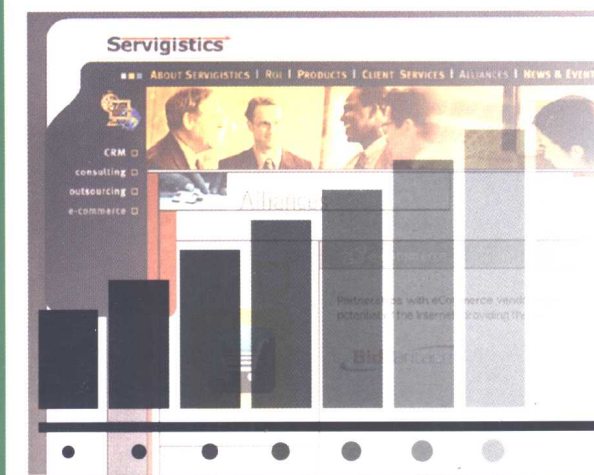


Java 编程实例系列丛书

Java数据库编程实例



孙一林 编著
彭波

- ◆ 全面解析Java技术
- ◆ 丰富、简洁的实例，使晦涩的概念和理论变得轻松易读
- ◆ 超凡的实战经验，帮您进入更广阔的编程空间

Java



清华大学出版社

Java 编程实例系列丛书

Java 数据库编程实例

孙一林 彭 波 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

Java 是一种具有平台独立性的编程语言,它在源程序级上保证其基本数据类型是与平台无关的,Java 编程语言的原则是“一次编写,随处运行”,最适用于分布式网络三层数据库系统的编程。目前,它已经成功地应用于网络电子商务、物流配送等 B2B、B2C 的系统中。

本书是以数据库应用实例为主的一本实用型教材,主要包括:创建数据库应用模型、获取数据库信息、数据库数据输出显示、更新数据库、JDBC API 的应用、JBuilder 数据库组件应用、Servlet 数据库实例、JSP 数据库实例和网络三层数据库的应用等。本书列举的实例可应用于单机或网络中。

配书光盘中存放了所有书中实例,每个实例既是一个独立的数据库应用程序,也可以作为数据库工程项目中的一部分来应用。配书光盘所有的数据库应用实例都是在 JBuilder 开发环境中编译通过的,并在单机中通过程序测试,同时也可以应用于网络环境中。

本书面向具有一定 Java 语言基础的读者,可以作为大学本科和研究生学习 Java 语言的教材,同时也是一本具有参考价值的编写 Java 数据库应用程序的参考书。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

Java 数据库编程实例/孙一林,彭波编著.—北京:清华大学出版社,2003

(Java 编程实例系列丛书)

ISBN 7-302-07302-3

I. J… II. ①孙…②彭… III. JAVA 语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 085256 号

出 版 者:清华大学出版社

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

社 总 机:010-62770175

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客户服务:010-62776969

组稿编辑:彭 欣

文稿编辑:刘 颖

封面设计:一克米工作室

印 刷 者:清华大学印刷厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:23 字数:544 千字

版 次:2003 年 10 月第 1 版 2003 年 10 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-07302-3/TP·5302

印 数:1~4000

定 价:39.00 元(含 1 张光盘)

丛 书 序

《Java 编程实例系列丛书》在参与编写的作者、合作者，以及丛书编辑的共同努力下，近日即将与读者见面了，首先向付出辛勤劳动的丛书作者和编辑们致以崇高的敬意。

Java 语言是一种与平台无关的编程语言，它具有“一次编写，随处运行”的特点，所以，非常适合于分布式的网络编程。随着 Internet 网络在我国的迅速普及，参与和从事网络编程的人员也在不断地增加，同时，也将有更多的网络开发者选用 Java 语言作为编程工具，而一些 C 和 C++ 程序员也在逐步转向应用 Java 语言编写程序。为在较短时间内学会并掌握 Java 语言的编程方法和技巧，我们从实际应用出发，编写了《Java 编程实例》丛书系列，该套丛书包括：《Java 基础编程贯通教程》、《Java Applet 编程实例》、《Java 图形与动画编程实例》、《J2EE EJB 编程实例》、《Java 安全性编程实例》、《Java 数据库编程实例》、《Java 网络编程实例》、《Java 服务器编程实例》等。丛书的每一个实例都是一个具体的应用，具有较强的实用性和目的性，这套丛书的实例包括了 Java 语言应用的方方面面，而且实例难易结合、应用面广，非常适合初、中、高级的学习 Java 语言编程的读者。

在这里有一点需要说明的是，如果您在阅读本套丛书之前，没有接触过 Java 语言，建议您先认真阅读一下《Java 基础编程贯通教程》这本书，该书叙述全面、重视教学方法，同时将丛书实例涉及到的内容贯通起来进行讲解，不但有利于把问题说清楚，也可以减轻初学者的学习负担。从头到尾，一本书基本解决问题，读者学习之前不需要有编程基础，只要读通本书，就能立即参与编程。这也是我们之所以把《Java 基础编程贯通教程》列入该套丛书的主要原因。

如果您以前接触过 Java 语言或已经具备一定的编程基础，那么您可以直接进入实例演练的世界，相信本套丛书将会成为您学习 Java 编程的良师益友。

《Java 编程实例系列丛书》在编写过程中，充分体现了理论联系实际，所有参加编写的人员都是多年使用 Java 语言开发网络实际应用项目、具有丰富的实际应用经验的研究员、高级工程师、工程师以及从事 Java 教学和培训的教师等，有些参编人员已经获得了 Sun 公司的 Java 程序员的资格认证。在丛书中的多数实例都是作者从实际应用项目中提炼出来的，它们具有很强的代表性和实用性，并由浅入深地介绍给读者，通过丛书的实例能够给读者一定的启发，可以说，该系列丛书为 Java 程序员开发各种实际应用项目提供了可参考的解决方案。

《Java 编程实例系列丛书》的内容涉及了计算机应用的前沿技术，例如，网络应用技术、图形动画以及多媒体技术、数据库技术、大型企业级应用开发技术、网络服务器应用技术、EJB 技术、网络安全技术等，每一个实例都有明确的目标，即解决一类问题。由于 Java 代码的可移植性，读者完全可以将丛书中的实例应用到自己的项目中。

丛书序

在《Java 编程实例系列丛书》内的每一个实例源程序代码中都添加了详细的注释,增强了程序的可读性,便于读者学习和使用。

本系列丛书体系结构分类合理、各单册层次清晰、深入浅出、通俗易懂,相信一定能够得到 Java 程序员和 Java 爱好者的欢迎。

《Java 编程实例系列丛书》编委会
2003 年 3 月

编委会名单

主编: 孙一林

编委: (按照姓氏笔划为序)

丁友东	王 强	史斌星	史 佳	孙一林
刘 特	张 莉	何 梅	李 敏	李华彪
陈 雷	郑立华	赵文昉	侯晓强	徐迎晓
彭 波	黎晓冬	冀荣华		

前 言

编者和参与《Java 数据库编程实例》编写的同仁在 Java 世界中摸爬滚打了几年，开发并指导开发了一系列实用的 Java 数据库应用项目，如网络电子商务(购物、购书、购票等)系统。书中的一部分实例就是从数据库实际应用项目中节选和精简出来的，而书中所有的实例都具有实用性。

本书的主要目的是帮助具有 Java 语言基础的编程人员快速掌握 Java 数据库编程，并为一些学习编写 Java 数据库程序的实验员、本专科学学生、研究生等提供指导和可供参考的实际应用实例。该书主要注重实用性，使读者学有所用。

本书共分 10 章，除第 1 章外，每章都是通过数据库应用实例来介绍 Java 数据库编程知识的，全书具体内容为：第 1 章介绍一些开发数据库系统之前的准备工作，第 2 章介绍如何建立数据库应用模型，第 3 章介绍从数据库中获取信息的编程方法，第 4 章介绍如何显示数据库数据，第 5 章介绍如何更新数据库数据，第 6 章介绍 java.sql 包中类和接口的应用，第 7 章介绍 JBuilder 开发环境提供的数据库组件的应用，第 8 章介绍应用于服务器端的操作数据库的 Servlet 编程方法，第 9 章介绍应用于服务器端的操作数据库的 JSP 编程方法，第 10 章介绍一些应用于网络中的 Java 数据库综合实例。

本书在编写过程中，得到了中国农业大学计算机系吕小晴、崔永普，北京师范大学信息科学学院和继续教育学院的王建明、郑庆丰、黄海等的帮助，得到了北京师范大学计算中心张庆利高级工程师的支持，以及与编者有项目合作的刘群、胡治国等的协助，他们分别参与了各章实例的编写和调试工作，并参与了部分书稿的写作，在此向他们表示感谢。

在编写实例的过程中，难免会有错误，敬请广大读者指正，如果读者在阅读实例时发现了错误，请发送电子邮件到：sunyilin@cs.bnu.edu.cn。

编 者

2003 年 7 月于北京

目 录

第 1 章 准备上手	1
1.1 安装和运行数据库系统	2
1.1.1 ODBC 数据源管理器	2
1.1.2 安装和运行 InterBase 数据库系统	2
1.1.3 安装和运行 MySQL 数据库操作系统	7
1.1.4 安装和启动 Oracle 数据库系统	9
1.2 Java 数据库系统开发工具	12
1.2.1 J2SDK	12
1.2.2 BDk	13
1.2.3 JBuilder	13
1.2.4 Visual J++	14
1.2.5 IBM VisualAge for Java	15
1.3 构造网络数据库程序运行环境	15
1.3.1 支持 Java 的 Web 服务器系统	15
1.3.2 安装和设置 J2SDK 和 JDK	16
1.3.3 安装、设置、运行和测试 JSWDK	17
1.3.4 安装、设置、运行和测试 Tomcat	21
1.4 网络三层数据库结构	24
1.5 JDBC 基础知识	25
1.5.1 JDBC 组成和任务	25
1.5.2 JDBC 工作流程	26
1.5.3 JDBC-ODBC 桥	27
1.5.4 JDBC 应用	28
1.6 小结	31
第 2 章 创建数据库应用模型	32
2.1 创建数据源	33
2.1.1 创建和配置 Access 数据源	33
2.1.2 使用 SQL 创建数据源	36
2.1.3 利用数据库系统工具创建数据源	38
2.1.4 利用向导创建 Oracle 数据源	39

2.1.5 使用命令创建 MySQL 数据源	42
2.2 操纵数据库过程	43
2.3 在开发环境中添加 JDBC API	44
2.4 加载数据库驱动程序	45
2.5 建立与断开数据库的连接	47
2.6 建立网络数据库应用模型	54
2.7 测试数据源	67
2.8 小结	69
第 3 章 获取数据库信息	70
3.1 查询数据库	71
3.2 使用参数查询数据库	75
3.3 使用表格显示查询结果	78
3.4 捕捉数据库访问异常	84
3.5 处理多个数据库结果集	87
3.6 网络通讯录	91
3.7 小结	95
第 4 章 数据库数据输出显示	96
4.1 显示数据库数据	97
4.2 中文字符转换	100
4.3 数据分页显示	107
4.4 多窗口显示数据库数据	116
4.5 小结	123
第 5 章 更新数据库	124
5.1 创建数据库中的表	125
5.2 删除数据库中的表	130
5.3 增加新的数据记录	131
5.4 删除数据记录	137
5.5 更新数据记录	139
5.6 应用视图	141
5.7 学生地址查询系统	146
5.8 小结	155
第 6 章 java.sql 包应用实例	157
6.1 java.sql.Statement 操作数据库	158
6.2 java.sql.PreparedStatement 操作数据库	160
6.3 java.sql.CallableStatement 操作数据库	163
6.4 java.sql.ResultSet 获取结果集	167

6.5	Javax.sql.RowSet 获取结果集	170
6.6	getXYZ 方法的应用	176
6.7	java.sql.TimeStamp 类的应用	178
6.8	小结	184
第7章	JBuider 数据库组件应用	185
7.1	JBuider 数据库浏览工具	186
7.2	数据库(Database)组件应用	188
7.3	数据集(QueryDataSet)组件应用	190
7.4	数据显示组件应用	193
7.5	文本域(JdbTextField)组件显示数据	196
7.6	使用参数查询数据库数据	199
7.7	JBuider 数据模块的应用	204
7.7.1	创建数据模块	204
7.7.2	应用数据模块之一	207
7.7.3	应用数据模块之二	211
7.8	视图(DataSetView)组件应用	212
7.9	JDBC 驱动程序监视器	215
7.10	小结	219
第8章	Servlet 数据库实例	220
8.1	Servlet 通过 JDBC 连接数据库	221
8.2	三层数据库系统中的 Servlet	223
8.3	Servlet 查询数据库	230
8.4	Servlet 使用数据库连接池	234
8.5	留言板 Servlet 小程序	240
8.6	客户登录 Servlet 小程序	245
8.7	小结	254
第9章	JSP 数据库实例	255
9.1	JSP 连接数据库	256
9.2	JSP 使用 Java Bean 连接数据库	259
9.3	JSP 三层数据库系统	262
9.4	基于 JSP 技术的 BBS 系统	265
9.5	JSP 常见问题及解答系统	271
9.6	JSP 网络聊天室	273
9.7	使用 JSP 与 Java Bean 创建购物车	283
9.8	小结	289

目录

第 10 章 Java 数据库综合实例	290
10.1 Applet 与 Servlet 通信查询数据库	291
10.2 网络商店销售系统	300
10.3 列车客站票务管理系统	309
10.4 商店购物管理系统的完整实现	323
10.5 小结	342
附录 A 测试工具 BDK	343
附录 B SQL 语言	350

第1章

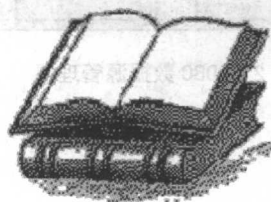
准备上手

本章要点

本章重点是在开发和编写 Java 网络数据库应用程序之前所做的一些准备工作，其中包括安装和运行数据库系统、使用的数据库系统开发工具、构造网络数据库程序运行环境、网络三层数据库结构以及 JDBC 基础知识等。

本章主要内容

- ① 安装和运行数据库系统
- ② Java 数据库系统开发工具
- ③ 构造网络数据库程序运行环境
- ④ 网络三层数据库结构
- ⑤ JDBC 基础知识



1.1 安装和运行数据库系统

在开发 Java 数据库应用程序之前,需要配置或运行一个数据库系统。有些功能相对简单的数据库系统和它们的驱动程序已经集成到计算机操作系统中,例如,MS Access 数据库系统和其驱动程序已经集成在 Windows 操作系统中。一些功能强大的数据库系统,如 Oracle、SQL Server、InterBase、SyBase、MySQL 等,则需要在计算机操作系统之上为其安装数据库系统和驱动程序。如果使用这些数据库产品来开发数据库应用系统,在编写 Java 语言程序操作数据库之前,首先需要安装和配置一个数据库系统,然后才可以通过 Java 语言程序访问和管理数据库。

1.1.1 ODBC 数据源管理器

ODBC 数据源管理器嵌入在 Windows 操作系统中,Java 语言数据库应用程序可以通过 JDBC-ODBC 桥(数据库驱动程序)访问 Windows 操作系统的 ODBC 数据源管理器中管理的各种数据库,如 Access 数据库。在编写 Java 数据库应用程序之前需要将数据库在 ODBC 数据源管理器中进行配置(注册)。打开 ODBC 数据源管理器是通过在 Windows 操作系统的【控制面板】中双击【数据源 ODBC】图标实现的,如图 1.1 所示。ODBC 数据源管理器程序如图 1.2 所示。

在 ODBC 数据源管理器程序的数据源列表框中选择需要 ODBC 数据源管理器管理的数据库,例如,Access、dBase、FoxPro 等数据库,当数据库在 ODBC 数据源管理器中进行配置后,Java 语言数据库应用程序就可以通过 Java 语句来访问和操纵该数据库了。



图 1.1 启动 ODBC 数据源管理器

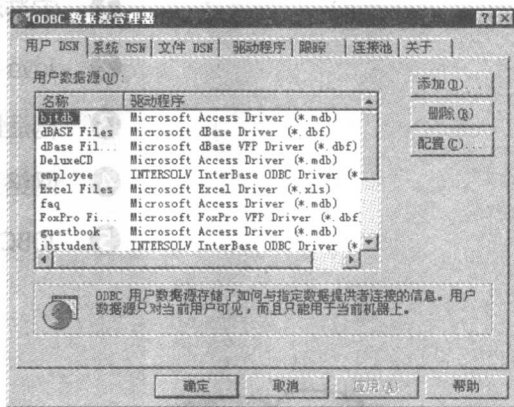


图 1.2 ODBC 数据源管理器

1.1.2 安装和运行 InterBase 数据库系统

InterBase 数据库系统是 Inprise 公司(该公司开发了 Java 语言开发环境 JBuilder)生产的嵌入式的既轻巧、稳定、快速,又低维护、可移动的小型数据库系列产品。InterBase 数据

库和 Java 语言有很多共同的特点,如简洁(Simplicity)、健壮(Robustness)、可移植性(Portability)和灵活(Flexibility)等。由于 Inprise 公司开发的 InterClient(JDBC 连接器)是面向 InterBase 数据库系统的一种纯 Java 数据库驱动程序(Driver),因此,InterBase 数据库系统现在已经成为 Java 语言天然搭档的一部分。

InterBase 数据库在使用之前需要通过安装和调试,InterBase 默认的系统管理员(DBA)用户名(Username)为 SYSDBA,口令密码(Password)为 masterkey(英文小写)。在 Windows 操作系统上安装和运行 InterBase 数据库系统的基本步骤为:

(1) 安装 InterBase 数据库

在 Windows 操作系统中运行 InterBase Setup 安装程序,按照安装向导安装 InterBase 数据库。安装完毕后在 Windows 系统的【程序】组中加入了 InterBase 应用程序组件,并在【控制面板】中出现 InterBase Manager(InterBase 数据库管理器)图标,如图 1.3 所示。

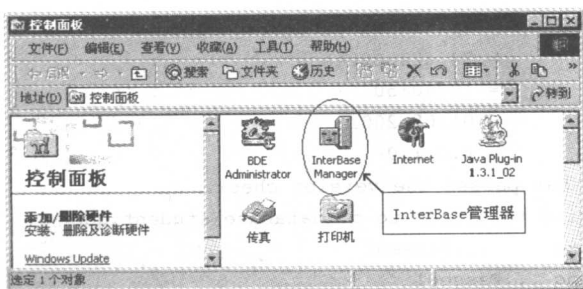


图 1.3 【控制面板】中的 InterBase Manager 图标

(2) 启动 InterBase 数据库管理系统

双击【控制面板】中的 InterBase Manager 图标,启动 InterBase 数据库管理系统,如图 1.4 所示,单击 Start 按钮,使 InterBase 数据库系统处于运行状态,如图 1.5 所示。

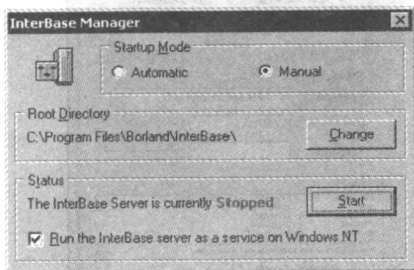


图 1.4 InterBase Manager 操作界面

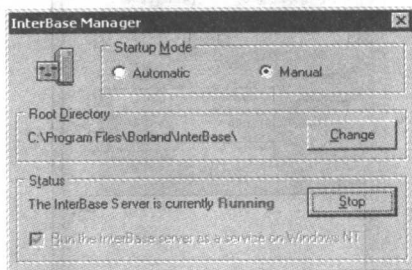


图 1.5 运行 InterBase 数据库

当 InterBase 数据库系统处于运行状态时,在 Windows 任务栏中出现运行状态指示图标,如图 1.6 所示。

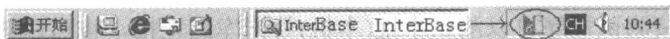


图 1.6 Windows 任务栏 InterBase 运行状态指示

(3) 测试连接一个 InterBase 数据库

在 InterBase 组件中, Communication Diagnostics 通信测试程序可以测试一个 InterBase 数据库的连接以及通信的正确性。通过单击【开始】|【程序】| InterBase | Communication Diagnostics 命令启动通信测试程序, 启动后的 Communication Diagnostic Tool 对话框如图 1.7 所示。

在 Database 下拉列表框中输入一个 InterBase 数据库的路径和文件名, 如 “D:\DataBase\student.gdb”, 该数据库是通过 InterBase 数据库设计器(InterBase 组件中 InterBase Windows ISQL 程序)创建的 InterBase 数据库, 并存放在 D:\DataBase\目录中; 在 User Name 文本框中输入 “SYSDBA”, 在 Password 文本框中输入 “masterkey”, 然后, 单击 Test 按钮, 则开始测试。测试结果显示在 Results 文本域内, 如图 1.8 所示。如果 InterBase 数据库系统和 student.gdb 数据库工作正常, 则各项测试结果为 “Passed”!, 正常情况测试结果为:

```
Path Name      = C:\WINNT\System32\gds32.dll
Size           = 346624 Bytes
File Time      = 12:40:50
File Date      = 01/05/2001
Version        = 6.0.1.0

This module has passed the version check.

Attempting to attach to d:\database\student.gdb
Attaching      ...Passed!
Detaching      ...Passed!

InterBase versions for this connection:
InterBase/x86/Windows NT (access method), version "WI-V6.0.1.0"
on disk structure version 10.0
InterBase Communication Test Passed!
```

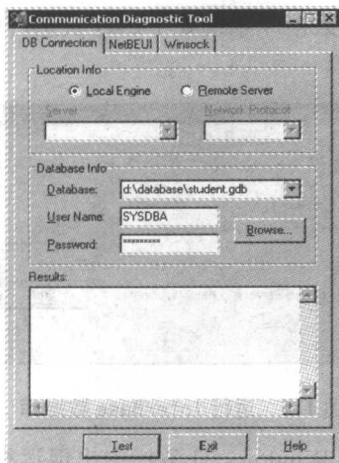


图 1.7 Communication Diagnostic Tool 对话框

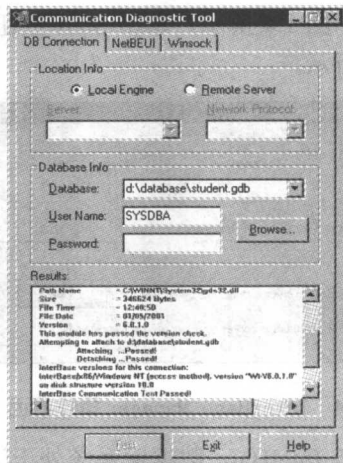


图 1.8 测试结果

通信连接测试程序可以测试本地(本机)数据库的连接, 也可以测试远程 InterBase 数据库的连接。在测试远程数据库的通信连接时, 需要选择正确的网络通信协议 (NetBEUI、TCP/IP) 和 Wincok 套接字, 以确保网络通信的正确性。

(4) 管理 InterBase 数据库

在 InterBase 组件中, IBConsole 数据库调试控制台程序是管理 InterBase 数据库的软件。通过单击【开始】|【程序】| InterBase | IBConsole 命令启动该程序, 启动后的 IBConsole 窗口如图 1.9 所示。

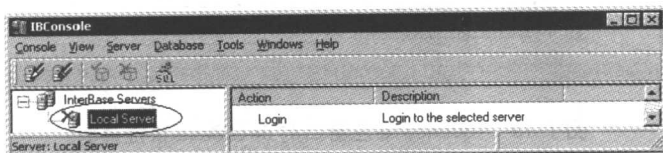


图 1.9 IBConsole 控制台窗口

在控制台左窗口中, 右击 InterBase Servers | Local Server 项, 在快捷菜单中单击 Login 命令, 如图 1.10 所示, 打开 Server Login 对话框。分别在 User Name 和 Password 文本框中输入数据库管理员名和口令, 如图 1.11 所示。

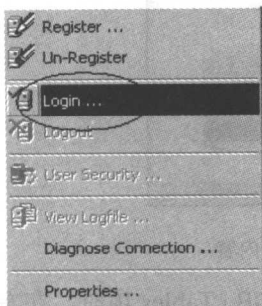


图 1.10 Local Server 快捷菜单

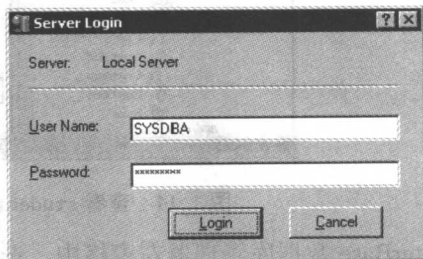


图 1.11 Server Login 对话框

在 Server Login 对话框的 User Name 文本框中输入“SYSDBA”, Password 文本框中输入“masterkey”, 单击 Login 按钮, 则进入 InterBase 数据库管理层, 如图 1.12 所示。

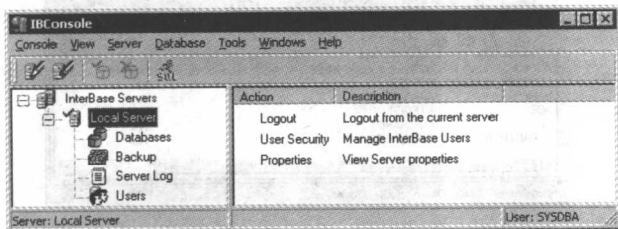


图 1.12 IBConsole 控制台管理窗口

在进入 InterBase 数据库管理层后, 选择左窗口内 Local Server 中的 Databases 项, 右击, 可以单击 Register 命令注册一个已存在的数据库, 或者单击 Create DataBase 命令创建一个新的数据库, 如图 1.13 所示。

当单击 Register 命令后, 在弹出的 Register Database and Connect(注册和连接数据库)对话框中, 单击 File 文本框右边的按钮, 打开一个 InterBase 数据库, 例如, D:\DataBase\student.gdb, 并且正确地输入登录信息中的用户名和密码, 单击 OK 按钮, 则完成 InterBase 数据库的注册工作。

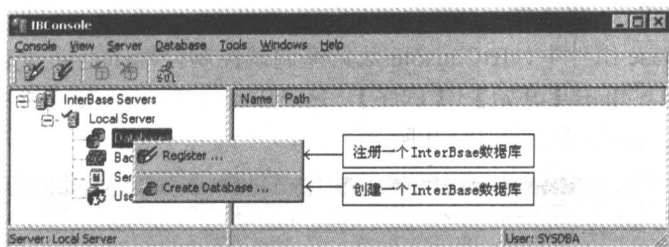


图 1.13 IBConsole 左窗口的 DataBase 快捷菜单

打开一个 InterBase 数据库(student.gdb)后, 可以查看到数据库内的各项内容, 如图 1.14 所示。

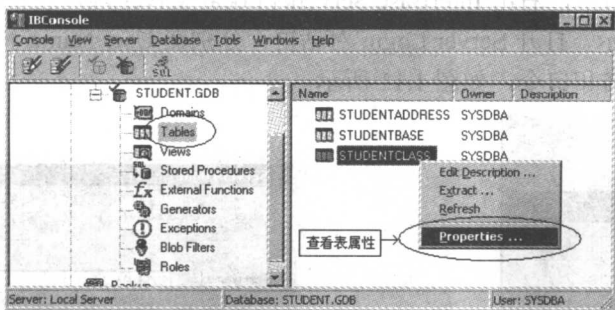


图 1.14 查看 student.gdb 数据库内各项内容

在 InterBase 数据库管理器左窗格中, 选择 STUDENT.GDB | Tables 项时, 在右窗格中则显示该数据库中的所有表。右击右窗格中的表, 在快捷菜单中单击 Properties 命令, 则可以浏览该表内各字段和该字段的数据类型等属性, 如图 1.15 所示。

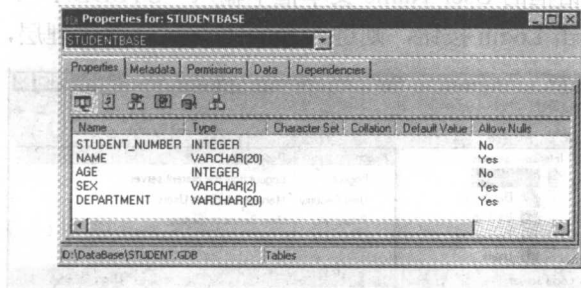


图 1.15 查看 studentbase 表字段属性

在表属性窗口中, 可以通过选择不同的选项卡(MetaData、Data 等)来浏览表的属性。当选择 Data 选项卡时, 则可以查看 studentbase 表中的每条记录, 在该选项中还可以通过“+”、“-”、“x”等按钮来修改、追加、删除该表中的记录。

InterBase 数据库操作系统是一个功能齐全、易于开发的数据库操作系统, 当使用 Inprise 公司的开发环境 JBuilder 开发 Java 数据库产品时, InterBase 数据库操作系统是一个理想的选择。因为 Inprise 公司开发了许多针对 InterBase 数据库操作的 Java 类库, 以便于编写 Java 语言操作数据库的程序。

1.1.3 安装和运行 MySQL 数据库操作系统

MySQL 是一个基于 SQL 语言的数据库系统,它是完全网络化的跨平台关系型数据库管理系统(RDMS),同时是具有客户机/服务器体系结构的分布式数据库管理系统。MySQL 是一个开放源代码的数据库系统,并为多种计算机语言提供了操作 MySQL 的应用程序接口(API),数据库应用系统开发者可利用许多语言编写访问 MySQL 数据库的应用程序。

MySQL 具有功能强、使用简便、管理方便、运行速度快、安全可靠性强等优点,总结其主要特点有:

- 完全支持 ISO8859_1 标准。
- 同时访问数据库的用户数量不受限制。
- 可以保存超过 50 000 000 条记录,即处理大型数据。
- 完全支持多线程,适于多 CPU 使用。
- 跨平台应用。
- 提供多种语言的 API 接口,以及为 Windows 等操作系统提供 ODBC 接口。
- 提供多样的数据类型,支持多种语言。
- 支持灵活和安全的权限设置、密码加密等。
- 无内存泄露。

MySQL 关系型数据库管理系统是一种完全免费的产品,可以直接从网上(下载站点: <http://www.mysql.com>)下载该数据库系统,下载该系统时应注意下载与计算机操作系统相匹配的 MySQL 系统。例如,MySQL 下载文件为: mysql-3.23.49-win.zip,则表示应用于 Windows 操作系统的。以下是在 Windows 2000 操作系统下安装 MySQL 数据库的具体步骤:

- (1) 获取(下载)MySQL 数据库系统,如 mysql-3.23.49-win.zip,解压缩后执行安装程序 Setup.exe 文件,出现如图 1.16 所示的安装界面。
- (2) 单击两次 Next 按钮,出现 Choose Destination Location 对话框,选择程序安装路径,如 C:\mysql,如图 1.17 所示。

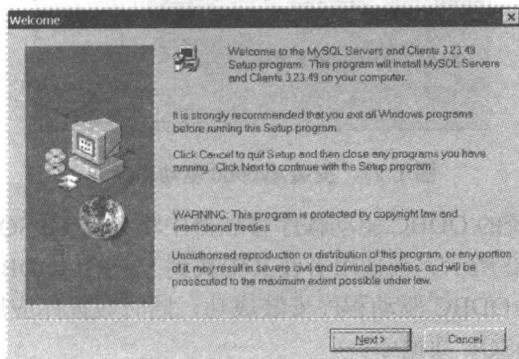


图 1.16 MySQL 数据库安装程序初始界面

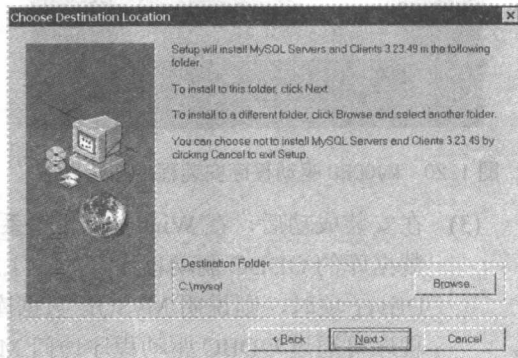


图 1.17 MySQL 数据库安装程序选择安装路径

- (3) 单击 Next 按钮,出现 Setup Type 对话框,选择程序安装类型为 Typical(典型安装),如图 1.18 所示。