

# DB2

程序员成长之路丛书

## 程序员成长攻略

龚 涛 等编著

蓝色巨人——IBM的先进数据库技术

资深程序员传授给年轻程序员的DB2数据库应用开发秘籍

多年DB2应用开发的经验结晶

知识适用面广 实用超值

图文并茂 更易使用



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

程序员成长之路丛书

# DB2 程序员成长攻略

龚 涛 等编著

中国水利水电出版社

## 内 容 提 要

本书从程序员成长的历练过程出发,由浅入深、全面系统地介绍了以 DB2 数据库应用程序编程的技能和开发方法。

全书分为 12 章,主要介绍 DB2 程序员的入门方法, DB2 数据库开发的攻略, DB2 程序员的应用开发方法; DB2 的 SQL 编程和存储过程设计, DB2 数据库复制的设计, DB2 导入与导出的攻略, DB2 装载与数据移动的编程攻略, DB2 连接和消息的编程攻略, DB2 数据备份和恢复的编程攻略, DB2 性能调整的编程攻略, DB2 高可用性的编程攻略及 DB2 程序员的过去、现在和未来,并配以大量的开发实例。

本书内容丰富、实例详尽,涉及知识面广,逻辑层次清楚,图文并茂,紧跟 DB2 编程技术的发展趋势,是一本从事 DB2 应用程序开发的优秀参考书,适合于具有一定编程经验的程序员、开发人员和 DB2 爱好者,也有助于具有丰富开发经验的系统分析员、系统测试员、企业 IT 经理等,同时也是 DB2 初学者迅速提高编程水平的一本好的参考书。

本书所有源代码可以从中国水利水电出版社网站免费下载,网址为:  
<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>。

## 图书在版编目(CIP)数据

DB2 程序员成长攻略 / 龚涛等编著. —北京: 中国水利水电出版社, 2007

(程序员成长之路丛书)

ISBN 978-7-5084-4272-3

I. D... II. 龚... III. 数据库系统—程序设计  
IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 144185 号

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 书 名   | DB2 程序员成长攻略                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 作 者   | 龚 涛 等编著                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 出版 发行 | 中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044)<br>网址: <a href="http://www.waterpub.com.cn">www.waterpub.com.cn</a><br>E-mail: <a href="mailto:mchannel@263.net">mchannel@263.net</a> (万水)<br><a href="mailto:sales@waterpub.com.cn">sales@waterpub.com.cn</a><br>电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)、82562819 (万水) |
| 经 售   | 全国各地新华书店和相关出版物销售网点                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 排 版   | 北京万水电子信息有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 印 刷   | 北京市天竺颖华印刷厂                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 规 格   | 787mm×1092mm 16 开本 36.5 印张 895 千字                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 版 次   | 2007 年 2 月第 1 版 2007 年 2 月第 1 次印刷                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 印 数   | 0001—4000 册                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 定 价   | 65.00 元                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

# 前 言

许多编程新手在成为程序员之前，总是充满希望和迷惑。程序员成长之路到底是什么样子？如何成为成功的程序员？对于我们老程序员来说，回顾往日奋斗的历程，更多的是感慨，心想如果当初有高手指点迷津，在程序员的磨练过程中就可以少走许多弯路，少浪费许多时间，获得更大的成功。当初，很少有人指点这些经验，市面上也没有系统阐述此类经验的书籍，因此就有了借“程序员成长之路”丛书照亮年轻程序员成长之路的想法。幸运的是，这个想法得到了中国水利水电出版社的领导和编辑的肯定和支持，又有了中南大学一批志同道合的程序员老手的合作，从而“程序员成长之路”丛书诞生了。

这套丛书主要针对市面上应用较为广泛、实用价值高的编程语言，总结有关程序员的成长经验，以众多实例的形式展示编程技术提升的过程。这些常用编程技术包括 Visual C++、ASP.NET、Java、Delphi、C++ Builder、JSP、MATLAB、C、Web 等编程语言和工具，还包括数据库编程开发工具 DB2，以及面向对象编程的框架和方法。各种编程语言和工具好比“侠客”手中的“武器”，在这套丛书中各种编程“大侠”展现其“武器”的精良、强大与自身的绝技。十八般武器，各显神通。

随着数据库技术竞争的加剧，数据库的选择呈现多元化。目前，世界上主要有三大家数据库厂商，即 Oracle、IBM 和 Microsoft，其代表数据库产品分别为 Oracle 10g、DB2 和 SQL Server 2005。最近，计算机界的老大哥 IBM 公司启动了 DB2“绿色风暴”行动，意在通过 DB2 应用开发商网络计划和数据库精英人才培养计划的全面推行，解决其用户的实际应用难题，在中国市场掀起新一轮 DB2 的应用狂潮。DB2 UDB 是成熟的商业数据库，连续三年被 Gartner 评为关系型数据库市场占有率第一名。包括如中国首屈一指的 OLTP 系统——中国银联的业务系统在内，越来越多的中国客户选择 DB2 UDB。

经过 20 年的发展，DB2 羽翼丰满，功能已经不仅仅限于当初的数据库管理范畴，而是成长为覆盖数据库管理、商业智能、内容管理、信息集成和数据库工具的大家族，在电子商务随需应变的时代，DB2 产品家族的用武之地会更宽广，将成为 IBM 百宝囊中诸多魔力整合工具的基石。因而，DB2 程序员的成长前景是美好的，但需要努力和拼搏去实现理想；DB2 程序员的技术是先进的，但需要不断磨练和升级，让自己变得更强大、更好。本书主要从编程知识获取和历练的角度出发介绍 DB2 数据库应用开发的编程技能和开发方法。

本书是作者多年从事 DB2 应用程序开发的经验总结。全书共分 12 章，第 1 章主要介绍了 DB2 程序员的入门方法，包括学习 DB2 的理由，安装和配置 DB2 的方法，第 1 批 DB2 应用程序的设计，DB2 数据库的设计以及 DB2 开发中心的应用开发等；第 2 章介绍了 DB2 数据库的创建和修改方法；第 3 章介绍了 DB2 程序员的应用开发方法，包括项目需求分析、系统设计、编码、测试和维护等步骤；第 4 章讲述了 DB2 的 SQL 编程和存储过程设计方法；第 5 章介绍了 DB2 数据库复制的设计方法；第 6 章介绍了 DB2 导入和导

出的方法；第7章首先介绍了DB2装载与数据移动的编程方法；第8章介绍了DB2连接和消息的编程方法；第9章给出了DB2数据备份和恢复的编程方法；第10章介绍DB2性能调整的编程方法；第11章介绍了DB2高可用性的编程方法；第12章介绍了DB2程序员的旧日辉煌和当今应用，并展望了DB2未来发展的方向。

本书由龚涛策划，全书由龚涛执笔、熊琴审阅。此外，参与本书编写的还有蒙祖强、黎陟、陈哲、戴博、夏洁、罗一丹、江中央、刘星宝、熊琴、尹江霞、杨锋、杨林锋、陈燕、黄柏雄、申丽曼、刘果、齐龙波、张海滨、孙俊、贺阳剑、樊小虎、贾秀玲、廖玲、杨成立、陶继平、陈曦、徐盛、申舒含、陈玉旺等。

本书作者感谢所有关心和支持本书写作与出版的人，包括中南大学的一些老师、研究生和技术人员，以及中国水利水电出版社计算机图书编辑部的领导和编辑。最后，还特别感谢作者的父母和朋友，他们的关心、帮助和支持使本书快速与读者见面。由于编者水平有限，加上时间仓促，书中疏漏和不当之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

作者

2006年12月

NIIT资深开发人员编写

创新性的内容安排

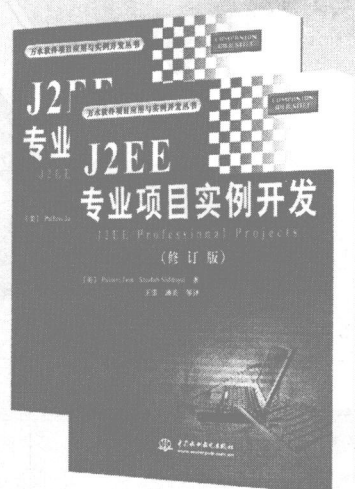
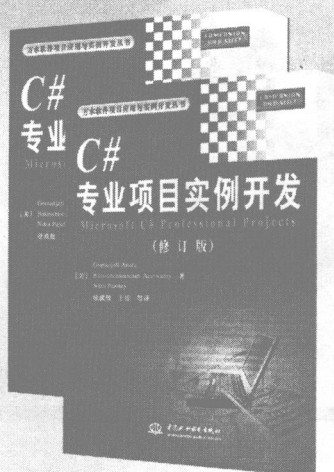
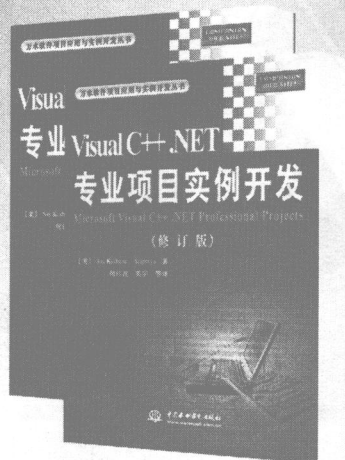
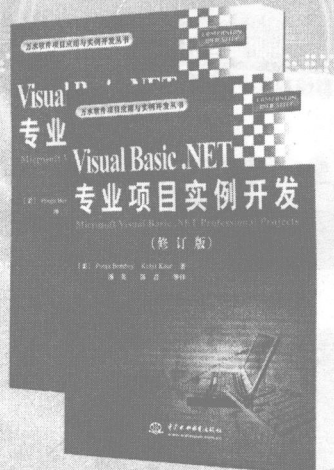
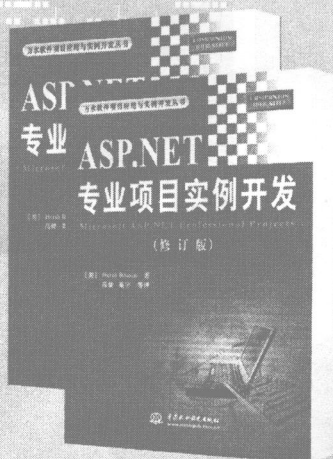
实用的案例开发

丰富的实例代码

全面的知识讲解

内容由浅入深 循序渐进

理论与实践密切结合



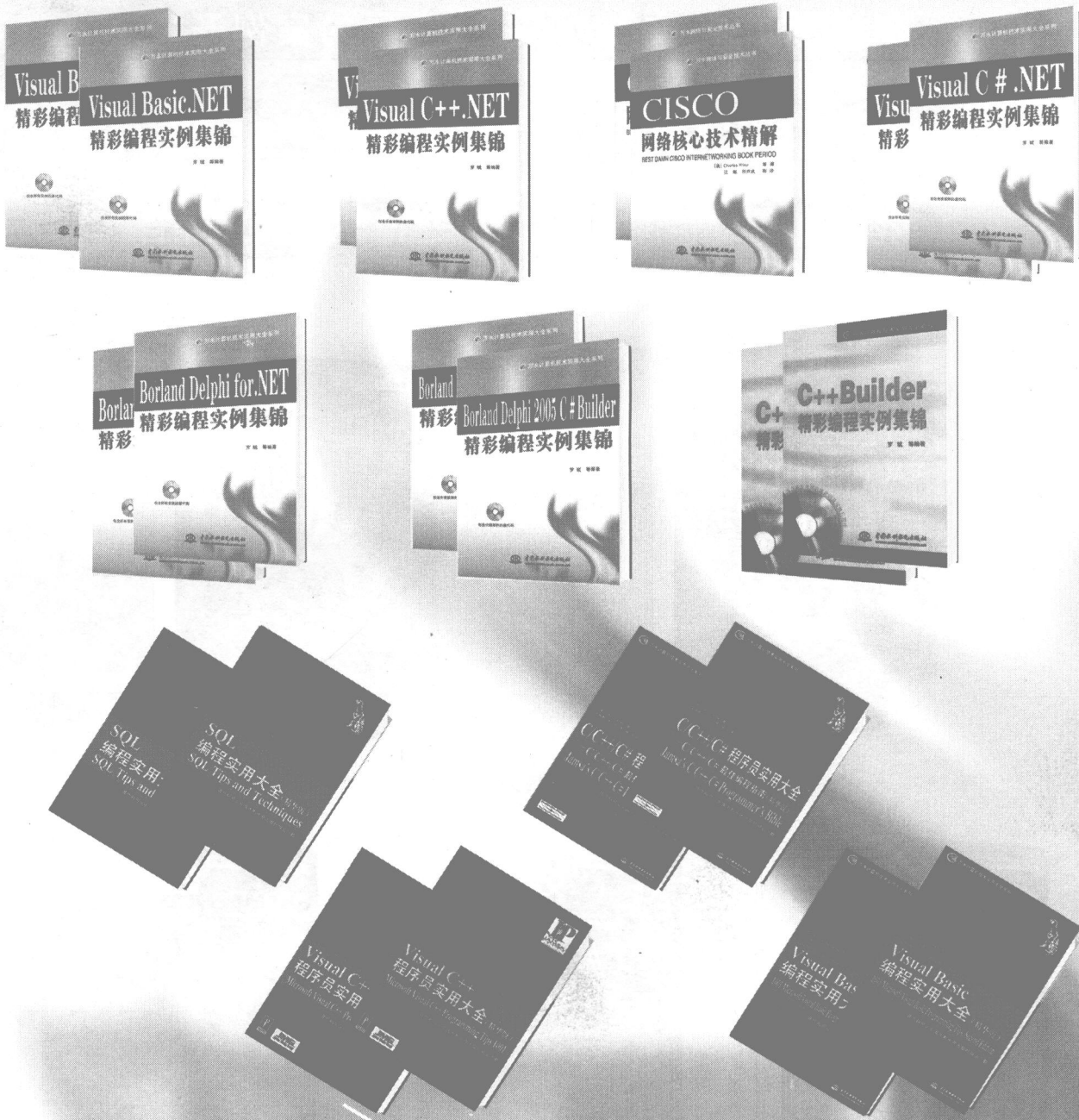




中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

# 万水计算机技术实用大全系列



北京万水电子信息有限公司

Beijing Multi-Channel Electronic Information Co., Ltd.

地址：北京市海淀区长春桥路5号新起点嘉园4号楼  
1706室

电话：010-82562819

传真：010-82564371

邮编：100089

E-mail: mchannel@263.net

# 目 录

## 前言

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 第 1 章 DB2 程序员的入门方法.....         | 1  |
| 1.1 学习 DB2 技术的理由.....           | 1  |
| 1.2 安装和配置 DB2.....              | 8  |
| 1.2.1 在 Windows 平台上安装 DB2.....  | 8  |
| 1.2.2 设置 DB2 服务器.....           | 14 |
| 1.3 第一批 DB2 程序实例的设计.....        | 17 |
| 1.3.1 DB2 命令行处理器编程的第一批实例.....   | 17 |
| 1.3.2 使用 DB2 帮助的接口.....         | 17 |
| 1.3.3 命令行脚本的编写.....             | 18 |
| 1.3.4 DDL 脚本的编程实例.....          | 19 |
| 1.3.5 DB2 程序的原型.....            | 22 |
| 1.3.6 配合使用 DB2 命令中心.....        | 22 |
| 1.3.7 DB2 命令行处理器的编程设计及其局限性..... | 23 |
| 1.4 DB2 的企业数据管理功能.....          | 27 |
| 1.4.1 DB2 的电子商务.....            | 27 |
| 1.4.2 DB2 的商业智能.....            | 29 |
| 1.4.3 DB2 的数据管理.....            | 31 |
| 1.4.4 DB2 的管理能力.....            | 32 |
| 1.4.5 DB2 的平台支持和兼容性.....        | 33 |
| 1.5 DB2 数据库.....                | 34 |
| 1.5.1 DB2 的数据库对象.....           | 34 |
| 1.5.2 DB2 数据库的性能元素.....         | 35 |
| 1.5.3 分布式的 DB2 数据库.....         | 36 |
| 1.6 DB2 开发中心的开发应用.....          | 37 |
| 1.6.1 启动 DB2 开发中心.....          | 37 |
| 1.6.2 DB2 存储过程的设计.....          | 38 |
| 1.6.3 用户定义的 DB2 函数.....         | 39 |
| 1.6.4 DB2 的结构化类型.....           | 40 |
| 1.7 DB2 数据库的逻辑设计.....           | 40 |
| 1.7.1 整理数据并确定实体关系.....          | 40 |
| 1.7.2 定义 DB2 数据库中的列及其主键.....    | 43 |



|              |                            |            |
|--------------|----------------------------|------------|
| 1.7.3        | 设计 DB2 数据库的多维聚集            | 45         |
| 1.7.4        | 选择 DB2 MDC 表的维度            | 50         |
| 1.7.5        | 创建 MDC 表                   | 52         |
| 1.7.6        | 设计 DB2 数据库的触发器             | 53         |
| 1.8          | DB2 数据库的物理设计               | 57         |
| 1.8.1        | 设计 DB2 数据库的分区              | 57         |
| 1.8.2        | 设计 DB2 数据库的表空间             | 58         |
| 1.8.3        | 设计 DB2 数据库的 DMS 表          | 62         |
| 1.9          | 小结                         | 70         |
| <b>第 2 章</b> | <b>DB2 数据库开发的攻略</b>        | <b>71</b>  |
| 2.1          | 预备创建 DB2 数据库               | 71         |
| 2.1.1        | 创建 DB2 数据库的先决条件            | 71         |
| 2.1.2        | DB2 数据库创建前的准备工作            | 78         |
| 2.2          | 创建 DB2 数据库                 | 81         |
| 2.2.1        | 创建 DB2 数据库的方法              | 81         |
| 2.2.2        | 定义 DB2 初始数据库分区组和初始表空间      | 86         |
| 2.2.3        | 绑定和编目 DB2 数据库              | 88         |
| 2.2.4        | 更新远程 DB2 数据库服务器机器的信息目录     | 90         |
| 2.2.5        | 创建 DB2 表空间                 | 90         |
| 2.2.6        | 创建 DB2 表                   | 93         |
| 2.2.7        | 创建 DB2 触发器                 | 96         |
| 2.2.8        | 创建 DB2 用户自定义函数和视图          | 98         |
| 2.2.9        | 创建 DB2 分段表                 | 99         |
| 2.2.10       | 创建 DB2 别名和索引               | 100        |
| 2.2.11       | 通过 DB2 命令行处理器调用性能配置向导      | 101        |
| 2.3          | 修改 DB2 数据库                 | 102        |
| 2.3.1        | DB2 数据库的配置更改和删除            | 102        |
| 2.3.2        | 改变 DB2 数据库的分区组和表空间         | 104        |
| 2.3.3        | 修改 DB2 数据库的表               | 105        |
| 2.3.4        | 改变 DB2 自定义结构化类型和重新命名表      | 109        |
| 2.3.5        | 删除 DB2 表、用户自定义的函数和用户自定义的类型 | 110        |
| 2.3.6        | 改变或删除 DB2 视图               | 111        |
| 2.3.7        | 删除 DB2 摘要表和索引              | 112        |
| 2.4          | 小结                         | 113        |
| <b>第 3 章</b> | <b>DB2 程序员的应用开发方法</b>      | <b>114</b> |
| 3.1          | DB2 应用开发的需求分析              | 114        |
| 3.1.1        | 软件开发问题的识别                  | 114        |

|       |                                      |     |
|-------|--------------------------------------|-----|
| 3.1.2 | 分析与综合 .....                          | 116 |
| 3.1.3 | 编制需求分析阶段的文档 .....                    | 116 |
| 3.1.4 | 需求分析评审 .....                         | 117 |
| 3.2   | DB2 电子商务系统的设计 .....                  | 118 |
| 3.2.1 | 概要设计说明书的格式 .....                     | 119 |
| 3.2.2 | 电子商务逻辑的详细设计实例 .....                  | 120 |
| 3.2.3 | DB2 数据库的设计 .....                     | 124 |
| 3.3   | DB2 应用开发的编码、测试与软件维护 .....            | 141 |
| 3.3.1 | 使用 DB2 UDB 版本 8 开发企业 Java 应用程序 ..... | 142 |
| 3.3.2 | 软件测试计划和软件维护手册 .....                  | 143 |
| 3.4   | 小结 .....                             | 147 |
| 第 4 章 | DB2 的 SQL 编程和存储过程设计 .....            | 148 |
| 4.1   | DB2 UDB 的 Java 存储过程设计 .....          | 148 |
| 4.1.1 | Java 存储过程的子句及其配置参数设计 .....           | 148 |
| 4.1.2 | 创建 Java 存储过程的编程环境 .....              | 149 |
| 4.2   | 基于 SQL 创建和部署 Java 例程 .....           | 154 |
| 4.2.1 | 手工编写 DB2 例程 .....                    | 154 |
| 4.2.2 | DB2 存储过程设计的常见问题及其解决方法 .....          | 158 |
| 4.3   | DB2 数据库连接的设计 .....                   | 189 |
| 4.3.1 | 通过 JDBC 驱动程序的通信连接 DB2 数据库 .....      | 189 |
| 4.3.2 | 通过 ODBC 连接 DB2 数据库 .....             | 193 |
| 4.4   | 小结 .....                             | 198 |
| 第 5 章 | DB2 数据库复制的设计 .....                   | 199 |
| 5.1   | DB2 复制的特点和功能改进 .....                 | 199 |
| 5.1.1 | DB2 复制的优点和特点 .....                   | 200 |
| 5.1.2 | DB2 复制的功能改进 .....                    | 202 |
| 5.2   | DB2 复制模型的设计 .....                    | 211 |
| 5.2.1 | DB2 复制的物理模型设计 .....                  | 212 |
| 5.2.2 | DB2 复制的规则设计 .....                    | 213 |
| 5.2.3 | DB2 三层复制模型的设计 .....                  | 215 |
| 5.3   | DB2 复制策略的设计 .....                    | 218 |
| 5.3.1 | DB2 复制的规划 .....                      | 218 |
| 5.3.2 | 建立 DB2 复制 .....                      | 218 |
| 5.3.3 | 在多机种环境中复制 DB2 数据 .....               | 219 |
| 5.3.4 | 在 Internet 上复制 DB2 数据 .....          | 219 |
| 5.3.5 | DB2 复制的监测和故障诊断 .....                 | 220 |
| 5.3.6 | 保持日志数据 (UNIX、Windows 和 z/OS) .....   | 220 |

|              |                                          |            |
|--------------|------------------------------------------|------------|
| 5.4          | DB2 复制的实现.....                           | 223        |
| 5.5          | 小结 .....                                 | 226        |
| <b>第 6 章</b> | <b>DB2 导入与导出的攻略 .....</b>                | <b>227</b> |
| 6.1          | DB2 导入和导出的方法.....                        | 227        |
| 6.2          | DB2 导入/导出的安全性与操作步骤.....                  | 228        |
| 6.2.1        | DB2 导入的授权与操作步骤.....                      | 228        |
| 6.2.2        | DB2 导出的授权与操作步骤.....                      | 230        |
| 6.3          | DB2 导入和导出的语法及实例.....                     | 232        |
| 6.3.1        | DB2 导入的编程语法.....                         | 233        |
| 6.3.2        | DB2 导出的编程语法.....                         | 237        |
| 6.3.3        | DB2 导入/导出的编程实例.....                      | 245        |
| 6.4          | 小结 .....                                 | 256        |
| <b>第 7 章</b> | <b>DB2 装载与数据移动的编程攻略.....</b>             | <b>257</b> |
| 7.1          | DB2 装载的方法.....                           | 257        |
| 7.2          | DB2 装载的程序设计.....                         | 259        |
| 7.2.1        | 装载的并行性和授权 .....                          | 260        |
| 7.2.2        | DB2 装载的存取控制和复制位置文件.....                  | 261        |
| 7.2.3        | DB2 LOAD 命令.....                         | 263        |
| 7.2.4        | DB2 LOAD QUERY 命令 .....                  | 271        |
| 7.2.5        | DB2 LOAD 装载 API .....                    | 273        |
| 7.2.6        | DB2LOADQUERY 装载查询 API.....               | 283        |
| 7.3          | DB2 分区数据库中数据装载的程序设计.....                 | 287        |
| 7.3.1        | 从服务器分区装载的程序设计 .....                      | 288        |
| 7.3.2        | 从远程客户端和游标装载数据到 DB2 分区数据库中的程序设计 .....     | 291        |
| 7.3.3        | 分区数据库装载的编程实例 .....                       | 292        |
| 7.4          | DB2 数据链接管理器的数据移动设计 .....                 | 295        |
| 7.5          | 跨平台数据移动的程序设计 .....                       | 296        |
| 7.5.1        | 通过 DB2 Connect 网关移动数据 .....              | 296        |
| 7.5.2        | 通过 db2move 工具和 db2relocatedb 命令移动数据..... | 297        |
| 7.5.3        | DB2 层次结构的实例设计.....                       | 299        |
| 7.6          | 通过 DB2 控制中心装载数据.....                     | 301        |
| 7.7          | 小结 .....                                 | 302        |
| <b>第 8 章</b> | <b>DB2 连接和消息的编程攻略.....</b>               | <b>303</b> |
| 8.1          | DB2 连接的程序设计.....                         | 303        |
| 8.1.1        | DB2 连接的方法.....                           | 303        |
| 8.1.2        | 分布式 DB2 数据库的连接体系结构.....                  | 308        |
| 8.1.3        | DB2 连接的编程实例.....                         | 311        |

|               |                                             |            |
|---------------|---------------------------------------------|------------|
| 8.2           | DB2 消息的程序设计 .....                           | 322        |
| 8.2.1         | WebSphere MQ 的应用程序消息传递接口 .....              | 323        |
| 8.2.2         | DB2 消息的编程实例 .....                           | 325        |
| 8.3           | DB2 消息传递的编程实例 .....                         | 326        |
| 8.3.1         | 编写自己的监听器 .....                              | 327        |
| 8.3.2         | 通过 WebSphere Application Server 运行监听器 ..... | 331        |
| 8.3.3         | 使用 EMS 监听器 .....                            | 333        |
| 8.3.4         | 准备消息驱动 Bean .....                           | 340        |
| 8.3.5         | 各种 DB2 消息传递实例的比较和总结 .....                   | 341        |
| 8.4           | 小结 .....                                    | 342        |
| <b>第 9 章</b>  | <b>DB2 数据备份和恢复的编程攻略 .....</b>               | <b>343</b> |
| 9.1           | DB2 备份和恢复的方法 .....                          | 343        |
| 9.1.1         | DB2 备份的方法 .....                             | 343        |
| 9.1.2         | DB2 恢复的方法 .....                             | 344        |
| 9.1.3         | DB2 备份和恢复的策略 .....                          | 345        |
| 9.2           | DB2 数据备份的程序设计 .....                         | 351        |
| 9.2.1         | 数据库级的 DB2 备份设计 .....                        | 351        |
| 9.2.2         | 表空间级的 DB2 备份设计 .....                        | 354        |
| 9.2.3         | 通过 db2Backup 备份 DB2 数据库 .....               | 356        |
| 9.2.4         | DB2 备份的 CLP 编程实例 .....                      | 359        |
| 9.3           | DB2 数据恢复的程序设计 .....                         | 360        |
| 9.3.1         | 跨平台恢复 DB2 数据库的编程实例 .....                    | 361        |
| 9.3.2         | DB2 删除表恢复的编程实例 .....                        | 361        |
| 9.3.3         | DB2 重定向恢复的编程实例 .....                        | 362        |
| 9.3.4         | 通过 DB2 控制中心执行数据恢复操作 .....                   | 380        |
| 9.4           | DB2 前滚恢复的程序设计 .....                         | 384        |
| 9.4.1         | DB2 前滚恢复的方法 .....                           | 384        |
| 9.4.2         | 通过控制中心进行 DB2 前滚恢复 .....                     | 385        |
| 9.4.3         | DB2 前滚恢复的工具及其编程实例 .....                     | 387        |
| 9.5           | 小结 .....                                    | 391        |
| <b>第 10 章</b> | <b>DB2 性能调整的编程攻略 .....</b>                  | <b>392</b> |
| 10.1          | DB2 性能调整的程序设计 .....                         | 392        |
| 10.1.1        | DB2 性能元素调整的方法 .....                         | 392        |
| 10.1.2        | DB2 磁盘存储性能调整的编程实例 .....                     | 399        |
| 10.2          | 从应用因素的角度设计 DB2 性能调整程序 .....                 | 406        |
| 10.2.1        | 并行控制的隔离级别设计 .....                           | 406        |
| 10.2.2        | DB2 并行控制的加锁设计 .....                         | 413        |

|               |                                            |            |
|---------------|--------------------------------------------|------------|
| 10.2.3        | DB2 数据查询优化的因素.....                         | 416        |
| 10.2.4        | 调整 DB2 应用程序.....                           | 419        |
| 10.3          | 从环境和工具因素的角度设计 DB2 性能调整程序.....              | 471        |
| 10.3.1        | 从环境因素的角度设计 DB2 性能调整程序.....                 | 471        |
| 10.3.2        | DB2 系统类目统计的编程实例.....                       | 472        |
| 10.4          | 小结.....                                    | 481        |
| <b>第 11 章</b> | <b>DB2 高可用性的编程攻略.....</b>                  | <b>482</b> |
| 11.1          | DB2 高可用性的设计方法.....                         | 482        |
| 11.1.1        | DB2 故障切换和故障恢复.....                         | 482        |
| 11.1.2        | DB2 高可用性的设计过程和增强功能.....                    | 483        |
| 11.2          | DB2 在 AIX 平台上的高可用性编程.....                  | 488        |
| 11.3          | DB2 在 Windows 操作系统上的高可用性设计.....            | 490        |
| 11.3.1        | DB2 MSCS 组件的配置.....                        | 491        |
| 11.3.2        | Windows 操作系统上的 DB2 故障切换配置.....             | 491        |
| 11.4          | DB2 在 Solaris 操作系统上的高可用性编程.....            | 492        |
| 11.4.1        | 熟悉高可用的集群.....                              | 492        |
| 11.4.2        | 高可用集群的设计和测试.....                           | 494        |
| 11.5          | DB2 高可用性的工具及其编程实例.....                     | 494        |
| 11.5.1        | db2mscs 工具的编程实例.....                       | 494        |
| 11.5.2        | db2adutl 工具的编程实例.....                      | 496        |
| 11.5.3        | db2ckbkp 检查备份工具的编程实例.....                  | 497        |
| 11.5.4        | db2ckrst 工具的编程实例.....                      | 499        |
| 11.5.5        | db2flsn 工具的编程实例.....                       | 500        |
| 11.5.6        | db2inidb 工具.....                           | 500        |
| 11.5.7        | db2ArchiveLog 工具的编程实例.....                 | 501        |
| 11.5.8        | db2HistoryCloseScan 工具的编程实例.....           | 502        |
| 11.5.9        | db2HistoryGetEntry 工具的编程实例.....            | 502        |
| 11.5.10       | 嵌入式 SQL 实例程序 dbrecov.sqc.....              | 503        |
| 11.6          | 小结.....                                    | 531        |
| <b>第 12 章</b> | <b>DB2 程序员的过去、现在和将来.....</b>               | <b>532</b> |
| 12.1          | 第一代 DB2 程序员的成功.....                        | 532        |
| 12.1.1        | 关系数据库之父.....                               | 532        |
| 12.1.2        | DB2 之父.....                                | 533        |
| 12.2          | DB2 程序员的应用开发实例.....                        | 535        |
| 12.2.1        | 通过 IBM DB2 通用数据库构建 ASP.NET Web 站点.....     | 535        |
| 12.2.2        | 通过 Visual Basic 6 开发 DB2 应用.....           | 543        |
| 12.2.3        | 通过 DB2 Everyplace 为 Palm 设备创建无线移动应用程序..... | 555        |

|        |                     |     |
|--------|---------------------|-----|
| 12.3   | DB2 程序员的未来.....     | 564 |
| 12.3.1 | DB2 未来发展的复杂因素.....  | 564 |
| 12.3.2 | DB2 更好的引擎.....      | 565 |
| 12.3.3 | DB2 分布式商务模型.....    | 565 |
| 12.3.4 | DB2 分布式数据的信息集成..... | 566 |
| 12.3.5 | IBM 网格计算.....       | 567 |
| 12.3.6 | DB2 自主系统.....       | 568 |
| 12.3.7 | DB2 信息整合.....       | 568 |
| 12.4   | 小结.....             | 569 |



# 第 1 章 DB2 程序员的入门方法

随着数据库技术竞争的加剧,数据库的选择呈现多元化。目前,世界上主要有三大数据库厂商,即 Oracle、IBM 和 Microsoft,其代表数据库产品分别为 Oracle 10g、DB2 和 SQL Server 2005。最近,计算机界的老大哥 IBM 公司启动了 DB2“绿色风暴”行动,意在通过 DB2 应用开发商网络计划和数据库精英人才培养计划的全面推行,解决其用户的实际应用难题,在中国市场掀起新一轮 DB2 的应用狂潮。事实上,选择并学好 DB2 有许多理由。

## 1.1 学习 DB2 技术的理由

善于学习的学生在学习新知识和新技术时,总会非常明确自己的学习目的和原因。清楚地了解为什么学习 DB2 数据库技术,这样才能明确学习目的,端正学习态度,促进 DB2 数据库技术的学习进展。概要地说,学习 DB2 主要有以下几点理由:

(1) BM 是关系型数据库的创始者。1970 年,IBM 研究中心的 E.F.Codd 博士提出了关系型数据库模式,奠定了关系型数据库不断发展壮大的基础,同时在 1981 年荣获计算机科学界的最高荣誉奖 ACM 图灵奖。

E.F.Codd 博士在他的论文(A relational model of data for large shared data banks, Communications of the ACM, 1970, 第 13 卷,第 6 期: 377-387)中说道:“未来的大型数据存储库用户必须受到保护,以免于了解机器是如何组织数据的,即数据的内部表示。提供这些信息的提示服务不是一种令人满意的解决方案。当改变了内部表示时,甚至当改变了外部表示的一些方面时,用户在终端的活动和大多数应用程序应该不受影响。”

1973 年,IBM 研究中心开始了一个大的关系型数据库系统研究项目 System R,探讨并验证在多用户与大量数据下关系型数据库的实际可行性。在 D.Chamberlin 博士的领导下 System R 的一个研究小组发明了一套比关系微积分和关系代数更适合最终用户使用的非程序化查询语言 SQL。从此,基于 SQL 的关系型数据库逐渐成为数据库管理系统的主流。目前所有的关系型数据库厂家的产品都遵循这一标准。由于 System R 与 SQL 对关系型数据库管理系统结构的贡献,其主要设计人员于 1988 年获得了计算机领域中崇高的实用软件系统奖。DB2 就是在关系数据库基础上发展的 IBM 数据库产品。

(2) DB2 是业界市场份额增长快而大的数据库软件。DB2 UDB 是成熟的商业数据库,连续三年被 Gartner 评为关系型数据库市场占有率第一名,包括中国首屈一指的 OLTP 系统——中国银联的业务系统在内,越来越多的中国客户选择 DB2 UDB。

1) 2002 年度 IBM 数据库产品的市场分析。在对 2002 年第 4 季度销售情况进行汇总后,日前最新发表的 IDC 报告对 2001 至 2002 数据库市场做出了总结性的分析和描述。这份由著名分析师 Carl W.Olofson 主持、名为《RDBMS 数据库 10 强——2001 至 2006 的许可证市场分析及预测》的报告表明,IBM 是 2002 年 RDBMS 市场许可证收入的冠军——在主机系统保持领先地位的同时,IBM 继续在包括 UNIX、NT、Linux 等市场保持强劲的增长态势。

IBM 已成为 Linux 平台数据库系统的首强——IBM 以 56.3% 的份额较之 Oracle 的 31.5% 领先 24.8 个百分点；在 Windows 平台上 IBM 与 Oracle 的差距日见缩小——2002 年 Oracle 为 27.7%，IBM 已升至 26.2%。2002 年 Oracle 虽然还是 UNIX 市场的第一（市场份额 55.5%），但其许可证收入下降了 17.4%，而同期 IBM 在 UNIX 平台的市场份额增长到 26.6%。

2) 2003 年度 IBM 数据库产品的市场分析。据国际数据公司 (IDC) 2003 年度数据库市场份额的统计，虽然 Oracle 依然是所有平台上很受欢迎的关系型数据库，市场份额为 39.4%，但 IBM 为 33.6%，微软为 11.1%。报告暗示 SQL Server 和 DB2 已经接近 Oracle。

3) 2004 年度 IBM 数据库产品的市场分析。据 Gartner 统计分析，整个 2004 年的全球关系型数据库软件的竞争依然是以 Oracle 和 IBM 为主角，IBM 以 34.1% 的市场份额力拔头筹，Oracle 仅以 0.4 个百分点的微弱劣势屈居第二。据 Gartner 的分析员介绍，这两家公司的关系数据库软件的销售总收入是如此接近，以至于双方差额甚至不足 3000 万美元。

4) 2005 年度 IBM 数据库产品的市场分析。2005 年 4 月，IBM 完成了对数据整合软件商 Ascential 的并购。Ascential 是 Informix 公司在 2001 年把数据库业务以 10 亿美元卖给 IBM 之后的剩余部分。2005 年 6 月出版的《商业周刊》对此并购案的评论是：“在并购了 41 家软件公司后，IBM 软件已经形成了完整的版图，并将中间件的范畴覆盖到各个角落。”

IBM 大中华区策略与地区合作伙伴部总经理蔡世民用坐标系描绘出了这张蓝色版图。横轴是人员、应用、流程、数据这 4 个中间件系统的要素，纵向坐标则包括价值链上的各个要素，即客户、供货商和合作伙伴。横坐标的 4 个要素就是生命体的不同器官，人员是神经中枢；应用是神经线，因为应用与商业计划相连，企业通过应用系统感受市场、面对客户；流程是循环系统，流程优化以提高企业效率；数据因涉及整个企业系统的核心，是企业系统中相对固定的部分，可以被形容为心脏。

事实上，IBM 的软件版图也是 IBM 软件从数据到流程，再到提升应用开发率和细化应用开发方向的扩张过程。IBM 软件的业务目标经历了从心脏到循环系统，再到神经系统的进化，最后的结果是形成与不同类型伙伴在价值链的各个环节上共享利润的商业版图。

(3) DB2 是 IBM 公司最重要的软件产品系列之一。DB2 是 IBM 软件的五大品牌之一，另外四大品牌是 WebSphere、Tivoli、Lotus 和 Rational。IBM 在数据库研发方面的投入持续增长，年均投入超过 10 亿美金。

1) DB2 UDB Enterprise Server Edition。DB2 UDB Enterprise Server Edition (ESE) 是为了满足大中型企业对关系数据库服务器的需求而设计的。它可以在 Linux、UNIX 或 Windows 服务器上以任何规模部署，从单 CPU 到数百个 CPU。DB2 ESE 是一个能构建随需应变的企业解决方案（比如多达吉字节的大型数据仓库或实施全天候可用的高容量事务处理业务解决方案，或是基于 Web 的解决方案）的理想平台。它是为行业领先的 ISV 构建企业解决方案（比如商业智能、内容管理、电子交易、ERP、CRM 或 SCM）而服务的数据库后端。此外，DB2 ESE 还提供了与其他企业级 DB2 和 Informix 数据源的连接、兼容和整合。

2) IBM DB2 Universal Database Express Edition v8.2。IBM DB2 Universal Database Express Edition v8.2 是具有丰富功能的最低成本的关系数据库，它具有自我调整和自我配置的自动功能，便于在 Linux 或 Windows 平台上进行管理。DB2 UDB Express Edition 作为 DB2 Universal Database 产品家族的最新成员，旨在降低中级市场企业的总体拥有成本。DB2 UDB Express Edition 的特性包括以下几点：

- 具有丰富功能的最低成本的关系数据库。
- 为开箱即用的生产使用而设计。
- 可在支持 Intel 32 位和 IBM Power iSeries and pSeries 处理器的、基于一个或两个 CPU 的（不久将支持 64 位）Windows 和 Linux 系统上使用。
- 为中小型企业能按需应变的解决方案的信息部署而设计。
- 自调整、自管理、自配置和自我检测功能增加了可靠性，同时降低了复杂性和对技能的要求。
- 能按需应变地进行升级——丰富功能的 DB2 Universal Database Express Edition 能在业务发展时无缝地升级到其他可升级的 DB2 UDB Editions。
- 通过包含 Java 和 .NET 的全范围的 API，简化应用程序的整合。
- 完全整合到行业领先的开发环境（IDE）中，包括 IBM WebSphere Studio Application Developer（WSAD）、Eclipse、Borland®、Delphi 和 Visual Studio.NET。
- 可由业务合作伙伴在其应用程序的透明安装中进行配置。
- 为中小企业降低总体拥有成本而设计。
- 整合并支持 DB2 UDB Express Edition 的补充性产品，包括 WebSphere Application Server Express、WebSphere Commerce Express、WebSphere Portal Express 以及广阔范围的业务合作伙伴应用程序。

3) DB2 Universal Database (UDB) for iSeries。DB2 Universal Database (UDB) for iSeries 是一个使用 IBM eServer iSeries 按需应变功能的高级 64 位关系数据库管理系统 (RDBMS)。作为 IBM DB2 产品的领先优势家族的成员之一，由于其独特的自主计算（自主管理）功能，DB2 UDB for iSeries 能够以较低的总体拥有成本支持广泛的应用程序和开发环境。

- 自主计算功能。DB2 与 OS/400 的紧密整合为关系数据库管理系统提供了一个独特的特性。单层存储和基于对象的操作系统 OS/400 最大限度地减少了管理数据库所需的工作，同时保持类似于大型机的可靠性和安全性。关系数据库管理系统还要求很多公共 Database Administrator (DBA) 任务的自动化，这成为 DB2 UDB for iSeries 更低的总体拥有成本的一个基石。
- 开放的开发环境。DB2 通过遵循现有和新兴的开放标准和遗留编程接口的投资保护，特别适用于支持很多不同的开发环境。不管是在传统的类似于 RPG 或 COBOL 的环境、通过 IBM 的 Websphere 产品套件使用 Java/J2EE 或 Web Service 进行开发，还是使用市面上的很多 AD 产品（包括 Microsoft 的 .NET Framework）进行开发，DB2 都可以简化 IT 基础设施。
- 可伸缩性。DB2 UDB for iSeries 利用了 iSeries 的按需应变功能，包括按需应变的动态逻辑分区和在线/离线容量升级，以简化和迅速响应变化的工作负载，确保动态环境中的业务连续性。DB2 的高级基于成本的查询优化器、独特的单层存储架构和数据库并行功能允许数据库近于线性地在 iSeries SMP 配置中升级。最新基准突出了现实世界、混合工作负载中的 DB2 性能。

4) DB2 UDB 和 pSeries Servers。IBM DB2 Universal Database 和 IBM eServer pSeries 提供了如下功能：

- 拥有紧密的整合和连接过程，从而最大限度地提升了硬件和软件的功能。