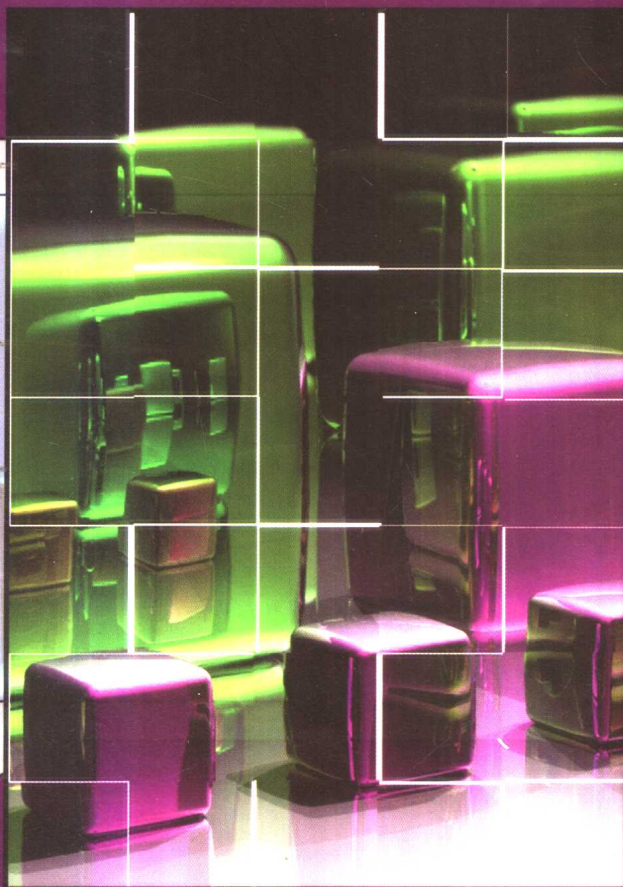


基于 InterBase 的 数据库开发



任颂华 著



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

Borland 大系

基于 InterBase 的数据库开发

任颂华 著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书系统地介绍了 Borland 公司的数据库产品 InterBase 的特性、安装、使用 and 开发。并介绍了 InterBase 与其他 Borland 开发工具（如 C++Builder, Kylix, JBuilder 等）结合而进行应用开发的基本过程和技巧。本书不仅可以作为 InterBase 入门教程,也可以作为具有一定数据库应用开发经验的人员进行软件开发时的参考手册。

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

基于 InterBase 的数据库开发 / 任颂华著. —北京: 电子工业出版社, 2004.1

(Borland 大系)

ISBN 7-5053-9237-9

I.基... II.任... III.数据库系统—软件工具, InterBase IV.TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 04305 号

责任编辑: 周 筠 陈元玉

印 刷: 北京兴华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×980 1/16 印张: 28.5 字数: 646 千字

版 次: 2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 38.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话: (010) 68279077。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。

序

当我知道 TR@SOE 决定为 InterBase 撰写一本书时，心中便同时充满了欢喜和感激这两种心情。和 TR@SOE 相识缘起于我们合作《C++Builder 6 SOAP/Web Service 开发》一书，当时 TR@SOE 慨允做这本书的技术编辑。在和 TR@SOE 工作的过程中，我强烈感受到 TR@SOE 的专业和敬业的工作精神。因此，当 TR@SOE 告诉我准备撰写 InterBase 的计划时，我当然是立刻举手赞成，因为我欢喜的是在中国的资讯领域中又将出现一位好的作者，而感激的则是 TR@SOE 肯为 Borland 产品撰写好的技术书籍，这也帮了我一个大忙，因为笔者的工作之一就是开发 Borland 社群的关系，寻找优秀的 Borland 开发者，为 Borland 的产品或技术撰写文章和书籍，这本就是一件重要的事情。

当 TR@SOE 把本书的电子文稿寄给我阅读时，我便深深为此书充实的内容所吸引，因为从本书的第 1 章起 TR@SOE 便详实地为读者分析为什么要使用 InterBase，介绍 InterBase 的各种特性等，让读者一开始便能够掌握对于 InterBase 的整体概念，并且思索如何正确地使用 InterBase。TR@SOE 使用了大量的图片来辅助读者了解作者想呈现的想法，并且归纳了许多表格来分析和整理 InterBase 的技术/观念，从这些表现中我觉得 TR@SOE 对于撰写技术书籍的方法与技巧实在是掌握得很好，好得不像是第一次撰写书籍的作者。

从第 2 章之后 TR@SOE 便开始深入讨论 InterBase 中每一个重要的技术和观念，读者可以在这些章节中一一学习到 InterBase 较深入的概念、操作和使用技巧，相信读者在阅读完了这些章节之后，对于掌握 InterBase 已经不成问题。

本书除了主体的章节之外，令我更感兴趣的则是 TR@SOE 在本书第 2 篇的 3 个章节。因为在这 3 个章节中 TR@SOE 不但讨论了 InterBase、InterBase 相关的组件和工具，而且融合了 TR@SOE 本身使用 InterBase 和这些组件、工具的经验。TR@SOE 同时采用了说明、经验的阐述和讨论的笔法，以更具互动性的方式和读者交流，这是许多技术书籍作者很少能够做到的，因为能够在书中阐述经验而不光是使用的细节代表了作者真的在这方面有丰富的经验和知识。

此外, TR@SOE 在稍后的内容中也把触角延伸到 Java 领域, 展示如何在 Java 中使用 InterBase 技术, 这也为此书增加了更多的实用性。

在最后一章中, TR@SOE 以一个实际的范例来讨论和证明如何成功地使用 InterBase 以及 InterBase 的实用性, 在这一章读者可以仔细地观察 TR@SOE 的思路以及解决问题的方法。虽然 TR@SOE 在本章中谦虚地自称他不是高手, 但是从本章中呈现的大量源程序、分析设计图形及图表来看, 我认为 TR@SOE 是太自谦了。我想这一章一定也花了 TR@SOE 不少的心力和时间, 因为光是整理本章的分析概念就绝非易事, 从本章的内容也可以看出 TR@SOE 为此书付出的心血。

在阅读完 TR@SOE 的书籍之后, 实在很羡慕 TR@SOE 在这本书中展现的才华, 因为书中丰富的内容充分地呈现了 TR@SOE 对于 InterBase 的了解, 这是我所比不上的。对于使用 Borland 开发工具或是 InterBase 的读者来说, 这绝对是一本不可错过的好书, 也希望 TR@SOE 在完成本书之后能够再接再厉, 继续撰写更为精彩的好书, 造福我们这些信息技术的从业人员。请问 TR@SOE, 现在我就向你预定下一本新书可好?

4/23/2003 于台北新店

李雄

目录

第 1 篇 InterBase 入门与进阶	1
第 1 章 Why IB	3
1.1 基本的考虑	3
1.2 开发者需要知道的 IB 特性	5
1.3 IB 6.5 的特性	14
1.3.1 基本特性	16
1.3.2 SQL DIALECT 1 和 DIALECT 3	18
1.3.3 IB 6.5 的新特性	20
1.4 IB 7.0 的新特性	26
1.4.1 数据库的命名	26
1.4.2 新的 ODS 结构	26
1.4.3 新的数据类型：布尔型（BOOLEAN）	27
1.4.4 对称多处理器的支持	27
1.4.5 利用系统临时表进行监控	28
1.4.6 其他改进	29
小结	30
第 2 章 IB 的获得与安装	31
2.1 在 Windows 平台下安装 IB 6 服务器	32
2.2 在 Linux 下安装自启动的 IB 服务器	34
2.3 安装 IB 客户端	39
2.3.1 客户端的最小安装	41

2.3.2 客户端的完全安装	43
2.4 安装完成之后	44
2.4.1 数据库与数据库对象的基本关系	46
2.4.2 注册 IB 服务器	48
2.4.3 不能连接 IB 服务器	51
2.5 在 JBuilder 中连接 IB 服务器	51
小结	56
第 3 章 数据库管理	57
3.1 数据库的设计	57
3.1.1 需求分析	59
3.1.2 收集并分析数据	60
3.1.3 确定数据库中的实体和属性	60
3.1.4 表的设计	62
3.1.5 确定唯一属性	63
3.1.6 设置规则	64
3.1.7 建立对象的关系	66
3.2 创建数据库	69
3.2.1 创建数据库	70
3.2.2 连接一个已存在的数据库	74
3.2.3 更改数据库	75
3.2.4 删除数据库	76
小结	77
第 4 章 基本数据类型	79
4.1 IB 支持的基本数据类型	79
4.2 数值类型	82
4.2.1 整数	82
4.2.2 定点小数类型 (Fixed-Decimal)	83
4.2.3 浮点小数类型 (Floating-Decimal)	86
4.3 日期、时间和时间戳数据类型 (Date, Time, Timestamp)	87
4.4 字符型数据	92
4.4.1 指定字符集	93
4.4.2 定长字符串类型	96
4.4.3 变长字符串类型	97

4.5 BLOB 类型	97
4.6 数据类型的转换	99
小结	100
第 5 章 域的操作	101
5.1 创建域	101
5.1.1 指定数据类型	102
5.1.2 指定缺省值和是否能为空	102
5.1.3 指定 CHECK 约束	103
5.2 修改域的定义	106
5.3 删除域	108
小结	109
第 6 章 表的操作	111
6.1 创建表之前	111
6.1.1 范式化 (Normalization)	112
6.1.2 冗余表和冗余字段	116
6.2 创建表	119
6.2.1 定义字段	119
6.2.2 定义一致性约束	123
6.2.3 定义 CHECK 约束	130
6.2.4 使用 EXTERNAL FILE	132
6.3 修改表	136
6.3.1 修改表之前	136
6.3.2 在表格中增加一个新的字段	137
6.3.3 增加表级别的约束	138
6.3.4 在表中删除一个字段	139
6.3.5 删除字段上的约束	139
6.3.6 修改一个字段的定义	140
6.4 删除表	141
小结	141
第 7 章 索引的操作	143
7.1 关于索引的基本知识	143
7.2 什么时候需要索引	145
7.3 创建索引	146

7.3.1	禁止重复索引值	147
7.3.2	索引的排序方向	148
7.3.3	多字段索引	148
7.4	提升索引的性能	150
7.4.1	用 ALTER INDEX 重新构造索引	150
7.4.2	用 SET STATISTICS 重新计算索引的选择度	151
7.4.3	用 DROP INDEX 删除索引，然后再用 CREATE INDEX 重新创建索引	151
小结		152
第 8 章	存储过程的操作	153
8.1	什么是存储过程	153
8.2	创建存储过程	155
8.2.1	语法	155
8.2.2	存储过程语言体系	157
8.2.3	过程头	160
8.2.4	过程体	164
8.3	调用存储过程	172
8.3.1	“选择性”存储过程	172
8.3.2	“执行性”存储过程	175
8.4	修改、删除存储过程	176
8.5	异常	177
8.5.1	创建、修改、删除异常	178
8.5.2	抛出异常	179
8.6	错误的处理	179
8.6.1	异常	179
8.6.2	SQL 错误	180
8.6.3	IB 错误	181
8.6.4	异常处理实例讨论	181
小结		184
第 9 章	触发器与生成子的操作	185
9.1	什么是触发器	185
9.2	创建触发器	186
9.2.1	语法	186
9.2.2	触发器语言	188

9.2.3	触发器头	188
9.2.4	触发器体	189
9.3	修改、删除触发器	190
9.3.1	修改触发器头	191
9.3.2	修改触发器体	191
9.3.3	删除触发器	192
9.3.4	定义了哪些触发器	192
9.4	使用触发器时的提示	194
9.5	什么是生成子	194
9.6	创建生成子	195
9.7	设置/重置生成子	195
9.8	使用生成子	195
	小结	197
第 10 章	UDF 的操作	199
10.1	UDF 简介	199
10.2	IB 的函数库	200
10.3	声明及注销 UDF	202
10.4	调用 UDF	206
10.5	书写 UDF 模块	208
10.5.1	开始之前	208
10.5.2	开始	209
10.6	使用 UDF 中常见的错误	216
	小结	217
第 11 章	系统表和临时表	219
11.1	系统表	219
11.1.1	ST 的安全性	220
11.1.2	辅助功能的 ST	221
11.1.3	用户操作而影响的 ST	223
11.2	临时表	240
	小结	243
第 12 章	用户、角色和授权	245
12.1	安全模型	245
12.1.1	SYSDBA	246

12.1.2 其他用户	246
12.1.3 Linux 系统中的用户	246
12.2 用户	247
12.3 SQL 存取权限	248
12.4 角色	252
12.4.1 角色与标识	252
12.4.2 角色叠加	253
12.4.3 语法	255
12.5 授权	257
12.5.1 围绕存储过程的授权	259
12.5.2 授予用户继续授权的权限	260
12.6 收回授权	262
12.6.1 收回 GRANT 权限	263
12.6.2 收回角色的权限	263
12.6.3 收回执行 SP 的权限	264
12.6.4 收回对象的权限	264
12.6.5 收回 PUBLIC 的权限	264
小结	265
第 13 章 备份/恢复和影子	267
13.1 备份与恢复	267
13.1.1 备份	268
13.1.2 备份计划	270
13.1.3 恢复	271
13.2 “影子”	274
13.2.1 好处、不足及其他	274
13.2.2 创建、激活“影子”	275
13.2.3 删除“影子”	278
13.2.4 增加一个“影子”	278
小结	279
第 2 篇 Borland RAD 环境下的 IB 开发	281
第 14 章 InterBase 及 InterBase Admin 控件组	283
14.1 控件组	285
14.2 IBX 控件组的应用	286

基于 InterBase 的数据库开发

14.2.1	IBDatabase 	286
14.2.2	IBTransaction 	289
14.2.3	IBTable 	290
14.2.4	IBQuery 	291
14.2.5	IBDataSet 	292
14.2.6	IBStoredProc 	293
14.2.7	IBSQL 	293
14.2.8	IBUpdateSQL 	293
14.2.9	IBSQLMonitor 	294
14.2.10	IBDatabaseInfo 	294
14.2.11	IBEvents 	295
14.2.12	IBExtract 	296
14.2.13	IBClientDataSet 	298
14.2.14	IBConnectionBroker 	298
14.2.15	IBFilterDialog 	304
14.2.16	IBScript 	306
14.2.17	IBSQLParser 	308
14.2.18	IBDatabaseINI 	310
14.2.19	IBOutputXML	311
14.3	IBX 管理控件组 (InterBase Administration Components)	314
14.3.1	简介	315
14.3.2	共同的属性	315
14.3.3	IBConfigService 	318
14.3.4	IBBackupService  / IBRestoreService 	320

14.3.5	IBValidationService		324
14.3.6	IBStatisticalService		325
14.3.7	IBLogService		328
14.3.8	IBSecurityService		328
14.3.9	IBServerProperties		332
14.3.10	IBLicensingService		336
14.3.11	IBInstall		338
14.3.12	IBUnInstall		345
	小结		347
第 15 章	实用技巧和其他		349
15.1	BDE? ADO? IBX? or what else		349
15.2	要不要数据模块		351
15.3	自己的登录对话框		353
15.4	处理布尔类型字段		356
15.5	处理自动增长类型字段		359
15.6	处理数据库错误		361
15.7	在 JBuilder 中连接 IB 数据库		362
15.8	用 IB 作为 SOAP/Web Service 数据库服务的后台		368
15.8.1	编写 SOAP 服务器		369
15.8.2	编写 SOAP 客户端		376
15.9	性能提升		378
15.9.1	在创建前端应用前, 数据库中要有充分多的数据		379
15.9.2	在 BDE 与直接存取控件 (如 IBX) 之间, 速度差异有 40%		379
15.9.3	避免长时间地使一个事务处于开放状态		380
15.9.4	建立前端应用时, 总是要使用远程连接		380
15.9.5	用 gfix 来设置数据库的缓存空间		381
15.9.6	务必要“准备 (prepare)”参数化查询和参数化 SP		381
15.9.7	如果查询中包括动词“like”, 就不要使用参数		382
15.9.8	主键和外键的考虑		383
15.9.9	关于 left outer join		384

15.9.10 避免使用返回所有记录的操作	387
15.9.11 对于大系统, 很多用户, 需要缓存查找表 (lookup table) 以提高速度	388
15.9.12 追求速度时, 关闭 Async Writes (但有风险)	388
小结	388
第 16 章 miniSPC 系统开发简介	389
16.1 版权申明	389
16.2 需求了解和分析	390
16.2.1 什么是 SPC	391
16.2.2 我所得到的客户需求	396
16.2.3 系统规划	397
16.2.4 系统提供的功能	401
16.3 编程、调试、分发	401
16.3.1 数据库的建立	402
16.3.2 由顶向下的开发	404
16.3.3 调试和分发	430
16.4 一点想法	431
附录 InterBase 保留字	433
跋	437

第 1 篇

InterBase 入门与进阶

基于 InterBase 的数据库开发

Why IB

欢迎大家使用——至少是有兴趣使用——InterBase 作为数据库服务器来进行自己的数据库应用的开发。

很明显地，作为一个开发者，在决定使用什么工具进行开发时是要经过一番思量（或者不如说是斗争）的，困难在于开发者不但要说服自己使用某一个工具，而且还要说服同事和主管同意这样的选择。相对来说，操作系统的选择还是一个比较简单而直观的过程，而开发平台的选择就比较复杂。如果我是学习 C/C++ 的，那么我是使用 Borland C++Builder 还是 Microsoft Visual C++ 呢？或者如果我没有编程经验，我是否该用 Delphi 或 VB 来进行开发？Borland 虽然不是一个操作系统的供应商，但是确实它至少在开发工具领域为我们提供了 Microsoft 之外的选择。

进行数据库开发时，我们也会碰到类似的问题，由于数据库服务器本身的独立性，它与操作系统、开发工具的关系是比较松散的。换句话说，我们选择数据库服务器系统的自由度是相当大的。例如，我们可以使用 Linux 下的 InterBase（以后简称为 IB）服务器作为数据库服务器后台，然后用 JBuilder 开发以 IB 为数据库后台的 SOAP/Web Service 服务或 EJB，然后再用 Borland C++Builder（以后简称为 BCB）、Delphi、Kylix、VC++、VB 等开发前台应用，从而构成一个复杂的分布式应用。这里的组合是异常丰富的。

1.1 基本的考虑

如果你的客户或者你的老板问你这样一个问题：为什么你要让我的应用系统采用 IB 作为数据库后台？你会怎么回答？

让我们暂且抛开由于不同数据库系统间的性能比较而对最终决定产生的影响，而围绕数据库系统开发时的一些基本点来进行一些讨论吧。

1. IB 是一个真正的关系型数据库管理系统（RDBMS）。一个真正的 RDBMS 至少需要这么几个特性：

a) 完整的事务处理能力，包括启动事务、确认（提交）事务以及取消（回滚）事务等。

基于 InterBase 的数据库开发