



SQL Clearly Explained

Third Edition

SQL语言详解

(第3版)

Jan L. Harrington 著

吴 骅 王学昌 译

- 在数据库管理系统中如何编写SQL查询以及如何执行性能最大化的查询。
- 如何使用SQL输入、修改或者删除数据以及维护数据库结构。
- 详细说明基于XML的新型SQL应用程序。

清华大学出版社



SQL 语言详解 (第 3 版)

Jan L. Harrington 著

吴 骅 王学昌 译

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书全面、深入地介绍了 SQL 的使用方法, 主要包括关系型数据模型、关系代数、SQL 简介、简单的 SQL 查询、从多个表中检索数据、高级查询操作、操作多行数据、数据修改、模式与用户、视图/临时表/公共表表达式及索引、保持设计更新、用户与访问权限、用户/会话及事务控制、编写和执行 SQL 例程与模块、嵌入式 SQL、动态 SQL、XML 支持、对象-关系数据模型以及对象-关系支持。

本书适合作为高等院校计算机及相关专业的教材和教学参考书, 也可作为相关开发人员的自学参考手册。

SQL Clearly Explained, 3e

Jan L. Harrington

ISBN: 9780123756978

Copyright © 2010 by Elsevier. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation edition published by Elsevier (Singapore) Pte Ltd Press and Tsinghua University Press.

Copyright © 2011 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd and Tsinghua University Press. All rights reserved.

Published in China by Tsinghua University Press under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd..

This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书简体中文版由 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 授予清华大学出版社在中国大陆地区 (不包括香港、澳门特别行政区以及台湾地区) 出版与发行。未经许可之出口, 视为违反著作权法, 将受法律之制裁。

本书封底贴有 Elsevier 防伪标签, 无标签者不得销售。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目 (CIP) 数据

SQL 语言详解/ (美) 哈灵顿 (Harrington, J. L.) 著; 吴肇, 王学昌译. —3 版. —北京: 清华大学出版社, 2011.12

ISBN 978-7-302-27391-2

I. ①S… II. ①哈… ②吴… ③王… III. ①SQL 语言 IV. ①TP311.132

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 244944 号

责任编辑: 熊 健

封面设计: 刘 超

版式设计: 文森时代

责任校对: 姜 彦

责任印制: 杨 艳

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 北京国马印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×230 印 张: 20.75 字 数: 414 千字

版 次: 2011 年 12 月第 1 版 印 次: 2011 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 59.00 元

译者序

《SQL 语言详解（第 3 版）》对 SQL 标准（SQL: 2008）做了详细的说明，包括两个扩展集、支持对象—关系型数据库和 XML。新的章节覆盖了关系型数据模型、关系代数、SQL 对象—关系支持、触发器和存储过程等内容，当然也包括 XML。这本书当中有很多关于使用 SQL 的小提示、技巧和其他至关重要的信息。

本书是少有的数据库方面的参考书。书中内容对 SQL 从业人员很有参考价值，同时也可以作为教科书使用。

全书共分成六个部分。其中，第一部分至第四部分讲解 SQL 语言的基本原理；第五部分包括两个非关系型的扩展，这些扩展在 2003 年开始成为 SQL 标准的一部分。在第六部分中分别介绍了本书中的一些常用缩略语、SQLSTATE 返回代码以及新 SQL 标准当中的常见语法标准，这些内容都极具参考价值。

本书的翻译由吴骅组织完成，参与本书翻译的还有王学昌、韩潼瑜、周娟、刘红军、王玲、郑正正、冯伟强、陶日然、李泽榆等人。全书由吴骅负责统一定稿。虽然译者多年从事 DB2 数据库的管理工作，但是本书对于译者来说也是一个全新的挑战，它介绍了大量的技术和特性，因此其中一些术语尚无固定的名称。由于水平有限，译文中的不当之处在所难免，恳请同行及各位读者朋友不吝赐教。

译者

第 3 版序

如果读者在此之前接触过关系型数据库，那么对“SQL”这几个字母应该不陌生。SQL (Structured Query Language) 是用来设计操作关系型数据库的计算机语言，可以使用它来定义数据库结构、修改数据以及查询数据等。

本书将深入、全面地介绍 SQL 的使用，并提供了简单而实用的方法来学习该语言。本书将要学习到的不仅仅是 SQL 语法，还包括 SQL 如何进行工作等内容。理解“如何工作”以及“用什么来工作”将会有助于快速编写 SQL 语句。

本书的第一至第四部分讲解了 SQL 语言的基本原理，这些部分是根据纯理论的关系型数据库的 SQL 标准来讲述的。第五部分包含两种非关系型的扩展 (XML 和对象—关系兼容)，这些扩展在 2003 年开始成为 SQL 的一部分。实际上，所有支持 SQL 的数据库管理系统都支持在第一至第四部分所讲到的内容；而在第五部分中一些功能的实现却不太普遍，并且有些变化。

本书在第 2 版后，SQL 标准增加了很多实用的扩展功能，都是有关关系核心特性和非关系特性的。这些特性将被整合贯穿于本书当中。

本书的组织结构

从理论到实践，本书主体共分五个部分。

- 第一部分：将关系型数据库的理论基础和 SQL 移到了前两章。在本书的第 2 版当中，有关第 2 章（关系代数）的内容贯穿于整本书的始终；而在本版当中将其作为独立章节出现，这种组织结构更易于阅读。第一部分的第 3 章所讲述的是有关 SQL 环境概述的内容。
- 第二部分：第二部分内容讲述交互式 SQL 查询。乍一看，这似乎是本末倒置了。为什么会跳过创建数据库以及向数据库录入数据，而首先讨论如何查找数据呢？这实际上是非常有道理的：SQL 是一种学习起来像二十二条军规一样让人左右为难的语言。在修改数据之前需要知道如何查找到这些数据。因为修改数据意味着要先找到这些数据，才能够修改它。而另一方面，必须先创建一个数据库，并录入一些数据，这样才能够查找到它们。这就好像是尤索林试图去见少校，但看起来也不一定能成功。

最好的选择是能够有人知道如何创建一个样例数据库，并且录入一部分数据。那么随后就可以在该数据库上学习对该数据库进行查询，并且使用这些方法去修改数据。从这一点上说，在理解了 SQL 的基本知识之后，就已经为学习创建数据库做好了准备。

- 第三部分：在这部分当中将会讨论如何创建和管理数据库结构。此外还包括一些数据库环境中的非数据元素，比如用户管理账号以及事务控制等。
- 第四部分：基于 SQL 的数据库环境建立起来后，程序员和数据库管理员会使用命令行界面做很多工作。不过，对于 SQL 编程为何如此普遍，至少有如下两个原因：
 - 典型的最终用户一般不使用（或者不能使用）命令行直接操作。因此有必要编写一些应用程序给这些用户使用，以便隔离用户直接与命令行处理器进行交互。
 - 在多数情况下，数据库有一些需要在特定环境下执行的操作。通常不希望用户必须牢记这些操作，因此可以编写一些程序代码块并存储在数据库当中，以便在适当的时候自动执行。

另外，在第四部分当中还介绍了 SQL 编程的几种方法：嵌入式 SQL（使用高级的宿主语言）、动态 SQL 以及触发器或存储过程。在这些章节当中只讲述了 SQL 编程结构的语法，而并不讲述如何编程。

- 第五部分：这一部分内容将会讨论已经被加入 SQL 标准的一些非关系型扩展：XML 以及对象关系兼容。正如第 1 章对关系型数据模型做了简单介绍那样，第 18 章当中介绍了面向对象的概念，其中包括了纯面向对象数据库与对象关系型数据库之间的差别。随后在第 19 章中介绍了 SQL 对象关系的特性。

数据库软件

当今多数商业数据库都是非常昂贵的，并且都要求运行在很昂贵的硬件之上。如果仅仅是要寻找一个数据库管理系统自行学习的话，那么根本不必去购买那些并不需要的模块。至少有如下两款开源产品可以运行在一般硬件配置的机器上：MySQL（<http://www.mysql.com>）和 PostgreSQL（<http://www.postgresql.org>）。当然这两款产品也可以运行在商业环境中，但用来作为学习环境也是很不错的。它们的产品可以用于 Windows、Linux 和 Mac OS X 平台。

本书前四部分当中用于创建样例数据库的 SQL 命令以及向表中插入数据的 SQL 命令都可以在 Morgan Kaufmann 出版社的主页当中下载。

教学材料

如果你将本书作为大学教材（建议与本书的姊妹篇《*Relational Database Design and Implementation Clearly Explained*》一起使用），那么可以在 Morgan Kaufmann 出版社的主页当中找到相应的教学材料。其中包含教学大纲、课后练习（有些可能是相应的解决方案）、项目说明和测试等。

致谢

离开了团队合作以及许多人的努力工作，即使一个人在电脑面前耗费了很多时间，也不能写出一本书。封面中可能只有我的名字，但如果没有 Morgan Kaufmann 出版社所有人的辛勤劳动，这本书可能到现在还不能诞生。

首先我要感谢编委会的人员，Rick Adams（高级编辑）和 Heather Scherer（助理编辑）。感谢你们一如既往地工作。其次，我要感谢制作人员，他们为我的简单生活付出了很多，并且出版了一本非常棒的书，他们是 Anne McGee（项目经理）、Joanne Blank（设计师）和 Carol Lewis（文字编辑）。

我也不能忘了在幕后支持我的人们：我的母亲、我的儿子和 4 个小家伙（现在，如果我的小猫可以区分我的大腿和破损的包裹，那么我的世界就平和多了）。

目 录

第一部分 SQL 简介

第 1 章 关系型数据模型	2
1.1 模式与实体	2
1.2 关系和表	3
1.2.1 行和列	4
1.2.2 域	4
1.2.3 主键	5
1.2.4 空值	6
1.3 基表与虚拟表	7
1.4 关系的表现形式	7
1.4.1 关系的类型	7
1.4.2 外键和引用完整性	10
1.4.3 视图	12
1.5 样例数据库的设计	13
第 2 章 关系代数	18
2.1 生成垂直子集：投影	19
2.2 生成水平子集：约束	21
2.3 选择行和列：先约束后投影	21
2.4 联合	22
2.5 连接	23
2.5.1 一个与数据库无关的例子	23
2.5.2 等值连接	24
2.5.3 到底是怎么一回事呢：乘积与约束	26
2.5.4 连接键上的等值连接	28
2.5.5 外连接	31
2.5.6 有效连接和无效连接	33

2.5.7 差	36
2.5.8 交叉	36
2.5.9 除	39
第 3 章 SQL 简介	40
3.1 有关 SQL 的历史点滴	40
3.2 一致性等级	41
3.3 SQL 环境	42
3.3.1 交互式 SQL 命令处理器	43
3.3.2 图形用户界面	44
3.3.3 嵌入式 SQL	45
3.4 SQL 语句的元素	46

第二部分 交互式 SQL

第 4 章 简单的 SQL 检索	48
4.1 选择列	49
4.1.1 检索所有列	49
4.1.2 检索特定的列	50
4.1.3 移除重复值	50
4.2 对结果表进行排序	52
4.3 选择行	54
4.3.1 断言	54
4.3.2 执行行选择查询	61
4.4 空值与检索：三值逻辑	65
第 5 章 从多表当中检索数据	69
5.1 内连接的 SQL 语法	69
5.1.1 传统的 SQL 连接	69
5.1.2 SQL-92 标准当中的连接语法	70
5.1.3 使用连接键进行连接	72
5.1.4 连接两个以上的表	73
5.2 在一个表中查找多行：表内连接	75

5.2.1	相关名称	78
5.2.2	执行表内连接	78
5.2.3	外连接	79
5.3	查询中的表构造器	81
5.4	避免连接无关的子查询	82
5.4.1	使用 IN 操作符	82
5.4.2	使用 ANY 操作符	83
5.4.3	嵌套子查询	84
5.4.4	用子查询来代替表内连接	84
第 6 章	高级检索操作	86
6.1	联合	86
6.1.1	使用相同源表执行 Union 操作	87
6.1.2	对不同的源表执行 Union 操作	88
6.1.3	使用 SQL-92 的 Union 语法	89
6.2	否定查询	89
6.2.1	传统 SQL 的否定查询	90
6.2.2	使用 EXCEPT 操作符的否定查询	92
6.3	EXISTS 操作符	93
6.4	INTERSECT 操作符	94
6.5	执行运算	96
6.5.1	运算操作符	96
6.5.2	操作符优先权	97
6.6	字符串操作	98
6.6.1	连接	98
6.6.2	UPPER 和 LOWER	98
6.6.3	TRIM	99
6.6.4	SUBSTRING	100
6.7	日期和时间操作	101
6.7.1	日期和时间的系统值	101
6.7.2	日期和时间间隔操作	101
6.7.3	OVERLAPS	103
6.7.4	EXTRACT	104

6.8 CASE 表达式	104
第 7 章 操作多行数据	107
7.1 集函数	107
7.1.1 COUNT 函数	108
7.1.2 SUM 函数	110
7.1.3 AVG 函数	110
7.1.4 MIN 和 MAX 函数	111
7.1.5 谓词当中的集函数	111
7.2 改变数据类型: CAST 函数	112
7.3 分组查询	114
7.3.1 形成分组	114
7.3.2 限制分组	117
7.4 开窗以及开窗函数	118
7.4.1 分区排序	121
7.4.2 一些特殊的函数	123
第 8 章 数据修改	132
8.1 插入数据行	132
8.1.1 插入一行数据	132
8.1.2 复制现有的数据行	133
8.2 更新数据	135
8.3 删除数据行	136
8.4 删除与引用完整性	136
8.5 MERGE	137

第三部分 管理数据库结构

第 9 章 模式与用户	142
9.1 数据库对象的层次	142
9.2 模式	144
9.2.1 创建模式	144
9.2.2 标识需要使用的模式	145

9.3 域	145
9.4 表	147
9.4.1 列的数据类型	147
9.4.2 默认值	151
9.4.3 非空约束	151
9.4.4 主键	151
9.4.5 外键	151
9.4.6 其他的一些列约束	156
9.5 断言	157
9.6 确定何时检查约束	157
第 10 章 视图、临时表、公共表表达式及索引	160
10.1 视图	160
10.1.1 为什么要使用视图	160
10.1.2 创建视图	161
10.1.3 查询视图	162
10.1.4 有关可更新视图的问题	162
10.2 临时表	163
10.2.1 创建临时表	164
10.2.2 向临时表中装载数据	164
10.2.3 处置临时表中的行	165
10.3 公共表表达式	165
10.4 索引	168
10.4.1 确定创建哪些索引	169
10.4.2 创建索引	170
第 11 章 保持设计更新	172
11.1 修改表结构	172
11.1.1 添加新列	172
11.1.2 添加表约束	173
11.1.3 修改列	173
11.1.4 删除表元素	174
11.1.5 重命名表元素	175

11.2	修改域	175
11.3	删除数据库元素	176
第 12 章	用户与访问权限	177
12.1	管理用户账号	177
12.2	授权与撤销访问权限	178
12.2.1	访问权限的类型	179
12.2.2	存储访问权限	179
12.2.3	授权	180
12.2.4	撤销权限	181
12.2.5	角色	182
第 13 章	用户、会话及事务控制	184
13.1	并发使用数据环境	184
13.2	数据库会话与连接	187
13.2.1	使用 SQL 对数据库进行连接以及断开连接	187
13.2.2	关于会话长度的一些注意事项	188
13.3	事务处理控制	188
13.3.1	事务的读/写权限	189
13.3.2	事务终止	189
13.3.3	开始事务	190
13.3.4	结束事务	190
13.3.5	关于事务长度的一些注意事项	190

第四部分 SQL 编程

第 14 章	编写和执行 SQL 例程与模块——触发器和存储过程	194
14.1	SQL 编程元素	194
14.1.1	变量及其赋值	196
14.1.2	选择	198
14.1.3	迭代	200
14.1.4	交互式检索	202
14.1.5	嵌套模块	202

14.2	模块作为触发器执行	203
14.3	模块作为存储过程执行	204
第 15 章	嵌入式 SQL	205
15.1	嵌入式 SQL 环境	205
15.2	使用宿主语言变量	207
15.3	数据库管理系统返回代码	207
15.4	获取一行数据	208
15.5	获取多行数据：游标	210
15.5.1	声明游标	211
15.5.2	打开游标	213
15.5.3	获取行数据	213
15.5.4	关闭游标	216
15.6	嵌入式 SQL 的数据修改	216
15.6.1	直接修改	216
15.6.2	指示符变量与数据修改	217
15.6.3	使用 MATCH 进行完整性验证	218
15.6.4	使用游标修改数据	219
15.6.5	使用游标删除数据	219
第 16 章	动态 SQL	220
16.1	Immediate Execution 语句	220
16.2	具有动态参数的动态 SQL	222
16.2.1	带有游标的动态参数	223
16.2.2	没有游标的动态参数	228

第五部分 非关系型 SQL 语言扩展

第 17 章	XML 支持	230
17.1	XML 基础	230
17.1.1	XML 结构	231
17.1.2	XML 文档结构	232
17.1.3	XML 的模式	235

17.2	SQL/XML	236
17.3	XML 数据类型	244
第 18 章	对象—关系型数据模型	247
18.1	入门—无需计算的面向对象	247
18.2	面向对象的基本概念	251
18.2.1	对象	251
18.2.2	类	253
18.2.3	类之间的关系	256
18.3	面向对象的优点	261
18.4	纯面向对象数据库	265
18.4.1	表示数据关系	265
18.4.2	关系导航	266
18.5	对象—关系型数据模型	266
18.5.1	对象—关系型设计中的 ER 图	267
18.5.2	对象关系型数据模型的特性	270
第 19 章	对象—关系支持	272
19.1	引子——一个额外的样本数据库	272
19.2	对象—关系支持下的 SQL 数据类型	273
19.2.1	行 (Row) 类型	273
19.2.2	数组 (Array) 类型	274
19.2.3	多重集 (Multiset) 类型	276
19.3	用户定义的数据类型与类型化表	278
19.3.1	UDT 作为域	278
19.3.2	UDT 作为类	279
19.3.3	使用 UDT 创建类型化表	279
19.3.4	继承	280
19.3.5	引用 (REF) 类型	280
19.4	方法	282
19.4.1	定义方法	283
19.4.2	执行方法	283

第六部分 附 录

附录 A 常用缩略语	286
附录 B SQLSTATE 返回代码	288
附录 C SQL 语法汇总	298
附录 D 词汇表	306

第 部分

SQL 简介

第 1 章 关系型数据模型

第 2 章 关系代数

第 3 章 SQL 简介