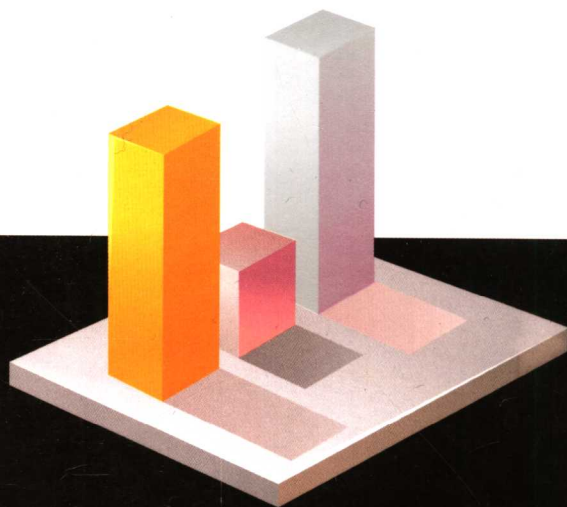


完全手册丛书

Mc
Graw
Hill

SQL: The Complete Reference

Second Edition



SQL

完全手册 (第二版)

[美] James R. Groff 著 章小莉 宁欣 汪永好 等译
Paul N. Weinberg

详细讲解关于 SQL 的性能、标准、使用和编程

涉及当前市场上主要 SQL DBMS 的历史、特性和评价

涵盖 SQL 与 XML, EJB, J2EE, JDBC 及 Web 应用



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry
<http://www.phei.com.cn>

完全手册丛书

SQL 完全手册

(第二版)

SQL: The Complete Reference

Second Edition

[美] James R. Groff 著
Paul N. Weinberg

章小莉 宁欣 汪永好 等译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书对SQL技术的使用和发展进行了全面的讨论。全书共分七大部分,其中第一部分到第五部分分别介绍了SQL的历史和SQL标准的变化,如何使用SQL获取、更新数据,如何构造数据库结构以及如何实现数据的安全方案等,并描述了如何使用ANSI标准中的嵌入式SQL。此外,还对数据仓库、分布式数据库、面向对象技术中的SQL应用进行了充分讨论。第六部分专门介绍SQL的今天和未来发展情况。第七部分的附录不仅详细描述了样本数据库,而且还介绍了国际上主要的数据库提供商及其简要历史和主流产品的特点,附带的CD-ROM提供了三个主要数据库产品的试用版软件,供读者实际上机操作使用。

本书适用人群较广,既适合于数据库用户、数据处理专家、程序员和数据库管理员使用,也是各类正在学习数据库和SQL编程的学生的首选参考书。

James R. Groff, Paul N. Weinberg: SQL: The Complete Reference, Second Edition.

ISBN: 0-07-222559-9

Copyright © 2002 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

Original language published by The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) Co. and Publishing House of Electronics Industry. Copyright © 2006.

本书中文简体字翻译版由电子工业出版社和美国麦格劳-希尔教育出版(亚洲)公司合作出版。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司激光防伪标签,无标签者不得销售。

版权贸易合同登记号 图字: 01-2002-4232

图书在版编目(CIP)数据

SQL 完全手册: 第2版 / (美) 格罗夫 (Groff, J. R.) 等著; 章小莉等译.

北京: 电子工业出版社, 2006.6

(完全手册丛书)

书名原文: SQL: The Complete Reference, Second Edition

ISBN 7-121-02641-4

I. S... II. ①格... ②章... III. 关系数据库-数据库管理系统-技术手册 IV. TP311.138-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第050381号

责任编辑: 许菊芳

印 刷: 北京东光印刷厂

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

经 销: 各地新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 41.25 字数: 1056千字

印 次: 2006年6月第1次印刷

定 价: 68.00元(附光盘1张)

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 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

译 者 序

数据库是计算机网络文化的重要支撑技术,也是人类历史经验在计算机网络上得以运用的基石。如今计算机网络越来越普及,数据库的概念越来越为人们所了解,而数据库的建立、应用与维护一直是业内人士努力工作的方向。SQL 语言是关系数据库管理系统进行通信的标准计算机语言,目前正朝着面向对象的方向发展。它为我们日常对数据库的开发和应用提供了强大的支持。掌握和运用今日它所拥有的技术是人们追求的目标,发展和制订它的未来标准和技术是世界上各大软件公司奋斗的目标,了解和跟踪它的轨迹是业内人士努力的方向。

关系数据库、面向对象数据库、分布式数据库、数据仓库、数据分析、行业咨询等概念以及它们的实现都日渐为人们所耳熟,这一切都为本书所囊括。当我们阅读本书英文版时,我们不禁为它的内容之全面而惊叹,为它的技术之新颖而振奋,为从本书中不仅能够学到基本的 SQL 知识,而且能够了解 SQL 的内幕而欣喜,更为能够掌握主流公司的研究动态及其发展经验而感动。这不仅是一本技术类的图书,而且也含有他人的经验,可以使读者受益匪浅。

本书介绍了 SQL 和 SQL 标准的历史、计算机产业发展各阶段 SQL 的作用,讲述了企业数据处理、数据仓库、网络结构中 SQL 的应用。与本书第一版相比,第二版中新增了对应用程序服务器体系结构中 SQL 角色、SQL 与 XML 的集成使用和其他基于对象技术的介绍。

本书作者在写作时面向的读者群是:数据库用户、数据处理专家、数据处理设计人员、程序员、学生和数据库管理员,书中既有通过样本数据库对 SQL 基本知识的介绍,也有对高级问题的讨论(以 * 号标示的章节),还在附带的 CD-ROM 中提供了免费的试用软件,引导人们进入 SQL 发展的未来世界。无论你是希望自己成为数据库专家、用户、管理员、程序员,还是希望自己成为数据库的营销人员或消费者,都可以选读本书。

本书的翻译是集体劳动的结晶。参加翻译的人员有:章小莉、宁欣、汪永好、周智全、赵慧麟、李刚、李正阳、王艳红、徐日、周韩、宋燕红、杨东、曹驰、李珊、曹长宏、周联芳、朱维芳、周志彬、舒麦、王子东、李勇、赵小龙、毛丽芳、范永斌、张宇、卞昭华、王玉琴、胡明、吴菊萍等。由于译者水平有限,错误或不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

前 言

本书为专业和非专业用户、程序员、数据处理方面的专业人士和希望理解 SQL 在今天计算机产业中的影响的经理们提供了关于 SQL 语言的全面深入的介绍。本书为理解和使用 SQL 提供了一个概念上的框架,描述了 SQL 的历史和 SQL 的标准,解释了 SQL 在各种计算机产业领域(如企业级数据处理、数据仓库、Web 站点体系结构)中的作用。这一版包含一些新的章节,专门讲述 SQL 在应用服务器体系结构中的作用、SQL 与 XML 的集成以及其他基于对象的技术。

本书将一步一步地讲解如何使用 SQL。为澄清 SQL 的概念,附加了许多图示和现实中的例子。本书也对来自主要 DBMS 提供商的 SQL 产品进行了比较,描述了它们的优点和缺点,目的是帮助选择正确的产品。附带的 CD-ROM 包含了三个主要 SQL DBMS 品牌的测试版,也包含了如何下载第四种测试版的提示,以便读者可以自己试验它们,从而获得使用来自 Oracle, Microsoft 和 IBM 的主要 DBMS 产品的实际经验,以及流行的开放源代码 DBMS MySQL 的实际经验。

在某些章节中,讨论的主题是在两个不同的层次上进行的,首先讨论问题的基本描述,然后讨论一些高级特征,便于需要理解 SQL 内部机制的计算机专业人士使用。更高级的信息在标有星号的章节中描述。如果只希望理解 SQL 是什么以及它的工作原理,并不需要阅读这些章节。

本书的组织结构

本书分为七个部分,分别讨论了 SQL 的不同方面:

- 第一部分对 SQL 进行了介绍,并从市场的角度讲述了它作为数据库语言的作用。共包含 4 章,分别描述了 SQL 的历史、SQL 标准的演化、SQL 是怎样与关系数据模型和较早的数据库技术相关联的。第一部分也包含对 SQL 的一个简短回顾,简要地演示了它的最重要特征并提供了这种语言的一个概述。
- 第二部分描述了 SQL 中允许执行数据库查询的特征。第 5 章描述了 SQL 语言的基本结构。接下来的 4 章从最简单的 SQL 查询开始,逐步深入到构建更复杂的查询,包括多表查询、汇总查询和使用子查询的查询。
- 第三部分展示了如何使用 SQL 将新数据添加到数据库中、从数据库中删除数据以及修改现有的数据库数据。它也描述了在更新数据时产生的数据库完整性的问题以及 SQL 如何解决这些问题。这一部分的后三章讨论了 SQL 的事务处理概念和 SQL 对多用户事务处理的支持。
- 第四部分涉及创建和管理一个基于 SQL 的数据库,其中的 4 章讲述了如何创建形成关系数据库结构的表、视图和索引。它也描述了防止未经授权访问数据的 SQL 的安全模式,描述数据库结构的 SQL 系统目录。同时讨论了在各种基于 SQL 的 DBMS 产品所支持的数据库结构之间的显著区别。
- 第五部分描述了应用程序如何使用 SQL 进行数据库访问。讨论了由 ANSI 标准规定且被 IBM, Oracle, Ingres, Informix 和其他许多基于 SQL 的 DBMS 产品使用的嵌入式 SQL。这一部

分也描述了用于构建一般用途的数据库表,如报表书写器和数据库浏览程序的动态 SQL 接口。最后,这一部分描述了流行的 SQL API,包括 ODBC、ISO 标准调用级接口和 JDBC、用于 Java 的标准调用级接口,以及专用的调用级接口,如 Oracle 的 OCI API。

- 第六部分分析了 SQL 在今天最热门的应用领域的使用情况以及基于 SQL 的 DBMS 产品的现状。其中的两章描述了 SQL 存储过程和用于在线事务处理的触发器的使用情况,并与用于数据仓库的 SQL 的使用进行了对比。另外的 4 章描述了基于 SQL 的分布式数据库,对象技术对 SQL 的影响,SQL 与 XML 的集成。最后一章探讨了 SQL 的未来和在基于 SQL 的数据管理方面的一些重要趋势。
- 第七部分为附录,涉及本书例子中描述的样本数据库、SQL 的完整的语法描述、SQL 调用级接口、SQL 信息方案标准、CD-ROM 安装指南等内容。

本书使用的约定

本书描述了在大多数流行的基于 SQL 的 DBMS 产品中可用的 SQL 特征和函数,也讨论了在 ANSI/ISO SQL 标准中描述的这些产品所具有的 SQL 特征和函数。在可能的任何时候,本书中所说的 SQL 语句语法和在范例中使用的 SQL 语句语法均适用于所有的 SQL 方言。如果使用不同的方言,在叙述中就会指出区别,所含的例子适用于通常的情况。在这些例子中,读者必须修改范例中的 SQL 语句以适应特定的 DBMS。

本书的读者对象

本书适合于希望理解和学习 SQL 的任何人,包括数据库用户、从事数据处理工作的专业人士、架构设计师、程序员、学生和管理人员。本书用简单易懂的语言配上图形和例子,描述了 SQL 是什么,为什么它是如此重要,应该如何使用它的问题。本书并不特别针对某一特定的 SQL 品牌或方言,而是描述了 SQL 语言的标准和核心内容,以及大多数流行的 SQL 产品,包括 Oracle, Microsoft SQL Server, IBM DB2, Informix, Sybase 以及 MySQL 之间的区别。它也解释了基于 SQL 的标准,如 ODBC 和 JDBC 的重要性,用于 SQL 和与 SQL 有关的技术的 ANSI/ISO 标准的重要性。这一版也包含一些新的章节,讨论了在对象-关系技术、XML 和应用服务器体系结构领域 SQL 的最新进展情况。如果读者刚开始学习 SQL,本书提供了这种语言的全面细致的讲解,涉及从简单查询到更高级概念的所有方面。本书的结构使读者能够很快掌握 SQL 的基本知识,但如果读者想要使用这种语言的更复杂的特征,本书也同样适合。可以使用本书附带 CD-ROM 上的 SQL 软件来试试本书的例子,从而掌握 SQL。

如果读者是从事数据库处理工作的专业人员、架构设计师或管理人员,本书谈到了一种观点:即 SQL 对信息技术产业的影响——从个人计算机到大型机、数据仓库、Internet Web 站点和基于 Internet 的分布式应用程序,读者可能会感兴趣。前面的章节描述了 SQL 的历史、它在市场中的作用、它从最早的数据库技术开始发展的情况。后面的章节描述了 SQL 的未来,新的数据库技术,如分布式数据库、SQL 的面向对象扩展、商用智能数据库、数据库/XML 集成的发展等。

如果读者是一名程序员,本书提供了使用 SQL 进行编程的详细信息,读者会认为非常有用。不像许多 DBMS 产品的参考手册,本书提供了 SQL 编程的概念性框架,解释了为什么及如何开发基于 SQL 的应用程序。它把由所有主流 SQL 产品,包括嵌入式 SQL、动态 SQL、ODBC、JDBC 所提

供的 SQL 编程接口和专用 API,如 Oracle 调用接口进行了比较。对编程技术的描述和比较提供了其他书中没有的观点。

如果读者正在选择一种 DBMS 产品,本书提供了对各种 DBMS 提供商提供的 SQL 特征、优点和益处的比较,可供参考。对主流 DBMS 产品之间的区别,不仅从技术角度,而且从它们对应用程序的影响,它们在市场上的竞争地位等方面进行了解释。可以使用本书附带 CD-ROM 上的 DBMS 软件在读者自己的应用中检验一下这些特征。

简而言之,不论是专业用户还是非专业用户,都可以从本书中受益。本书提供了关于 SQL 语言、SQL 的特征和优点、流行的基于 SQL 的产品、SQL 的历史、SQL 对信息技术产业未来方向的影响的最全面的信息。

目 录

第一部分 SQL 概述

第 1 章 简介	2
1.1 SQL 语言	2
1.2 SQL 的功能	3
1.3 SQL 的特点和优点	4
第 2 章 SQL 快速入门	9
2.1 一个简单的数据库	9
2.2 检索数据	10
2.3 汇总数据	11
2.4 向数据库中添加数据	12
2.5 删除数据	12
2.6 更新数据库	13
2.7 保护数据	13
2.8 创建数据库	14
2.9 小结	14
第 3 章 SQL 剖析	16
3.1 SQL 与数据库管理	16
3.2 SQL 简史	16
3.3 SQL 标准	20
3.4 SQL 和网络	23
3.5 SQL 的衍生	27
3.6 小结	32
第 4 章 关系数据库	33
4.1 早期的数据模型	33
4.2 关系数据模型	36
4.3 Codd 的 12 条原则*	42
4.4 小结	43

第二部分 检索数据

第 5 章 SQL 基础知识	46
5.1 语句	46
5.2 名称	49
5.3 数据类型	50
5.4 常量	53

5.5	表达式	56
5.6	内嵌函数	56
5.7	NULL 值	57
5.8	小结	58
第 6 章	简单查询	59
6.1	SELECT 语句	59
6.2	查询结果	61
6.3	简单查询	63
6.4	重复的记录(DISTINCT)	66
6.5	选择记录(WHERE 子句)	67
6.6	搜索条件	69
6.7	排序查询结果(ORDER BY 子句)	79
6.8	单表查询处理的原则	81
6.9	小结	86
第 7 章	多表查询(连接)	87
7.1	一个两表查询的范例	87
7.2	简单连接(等连接)	88
7.3	不等连接	96
7.4	SQL 对多表查询要考虑的因素	96
7.5	多表查询的性能	101
7.6	连接的结构	102
7.7	外连接*	104
7.8	连接和 SQL2 标准	111
7.9	小结	118
第 8 章	汇总查询	119
8.1	字段函数	119
8.2	分组查询(GROUP BY 子句)	127
8.3	分组搜索条件(HAVING 子句)	134
8.4	小结	137
第 9 章	子查询和查询表达式	138
9.1	使用子查询	138
9.2	子查询搜索条件	141
9.3	子查询和连接	150
9.4	嵌套的子查询	151
9.5	关联子查询*	152
9.6	HAVING 子句中的子查询*	153
9.7	子查询小结	155
9.8	SQL2 中的高级查询*	156
9.9	小结	170

第三部分 更新数据

第 10 章 数据库更新	172
10.1 向数据库中添加数据	172
10.2 从数据库中删除数据	178
10.3 修改数据库中的数据	181
10.4 小结	184
第 11 章 数据完整性	185
11.1 什么是数据完整性	185
11.2 要求的数据	186
11.3 简单有效性检查	187
11.4 实体完整性	189
11.5 引用完整性	190
11.6 高级约束功能(SQL2)	199
11.7 商业规则	203
11.8 小结	207
第 12 章 事务处理	208
12.1 什么是事务	208
12.2 事务的内幕*	213
12.3 事务和多用户处理	214
12.4 锁定*	220
12.5 版本化*	227
12.6 小结	230

第四部分 数据库结构

第 13 章 创建数据库	234
13.1 数据定义语言	234
13.2 创建数据库	235
13.3 表定义	236
13.4 约束定义	246
13.5 别名和匿名	247
13.6 索引	249
13.7 管理其他数据库对象	251
13.8 数据库结构	253
13.9 数据库结构与 ANSI/ISO 标准	257
13.10 小结	262
第 14 章 视图	263
14.1 什么是视图	263
14.2 创建视图	265
14.3 更新视图	271

14.4	删除视图	275
14.5	物化视图 *	276
14.6	小结	277
第 15 章	SQL 安全	279
15.1	SQL 安全的概念	279
15.2	视图和 SQL 安全	285
15.3	授予权限 (GRANT 语句)	287
15.4	取消权限 (REVOKE 语句)	290
15.5	小结	294
第 16 章	系统目录	295
16.1	什么是系统目录	295
16.2	表信息	298
16.3	字段信息	300
16.4	视图信息	302
16.5	注释	303
16.6	关系信息	304
16.7	用户信息	306
16.8	权限信息	307
16.9	SQL2 信息模式	307
16.10	其他目录信息	310
16.11	小结	310

第五部分 使用 SQL 编程

第 17 章	嵌入式 SQL	312
17.1	程序化 SQL 技术	312
17.2	简单的嵌入式 SQL 语句	319
17.3	嵌入式 SQL 中的数据检索	333
17.4	基于游标的删除和更新	344
17.5	游标和事务处理	347
17.6	小结	347
第 18 章	动态 SQL	349
18.1	静态 SQL 的局限性	349
18.2	动态 SQL 概念	350
18.3	动态语句执行 (EXECUTE IMMEDIATE 语句)	351
18.4	两步动态执行	353
18.5	动态查询	362
18.6	动态 SQL 专用语言	370
18.7	动态 SQL 和 SQL2 标准	373
18.8	小结	382

第 19 章 SQL API	384
19.1 API 概念	384
19.2 dblib API(SQL Server)	386
19.3 ODBC 和 SQL/CLI 标准	399
19.4 ODBC API	421
19.5 Oracle 调用接口(OCI)	426
19.6 Java 数据库连接(JDBC)	431
19.7 小结	447

第六部分 SQL 的现在与未来

第 20 章 数据库处理和存储过程	450
20.1 存储过程概念	450
20.2 基本示例	451
20.3 使用存储过程	453
20.4 存储过程的优点	471
20.5 存储过程的性能	472
20.6 系统定义的存储过程	472
20.7 外部存储过程	473
20.8 触发器	473
20.9 存储过程、触发器和 SQL 标准	479
20.10 小结	487
第 21 章 SQL 和数据仓库	488
21.1 数据仓库概念	488
21.2 数据仓库的数据库体系结构	491
21.3 数据仓库性能	495
21.4 小结	497
第 22 章 SQL 和应用程序服务器	498
22.1 SQL 和网站:早期实现	498
22.2 应用程序服务器和三层网站结构	499
22.3 从应用程序服务器访问数据库	500
22.4 应用程序服务器高速缓存	507
22.5 小结	509
第 23 章 SQL 网络和分布式数据库	510
23.1 分布式数据管理的挑战	510
23.2 分布数据:实用方法	513
23.3 分布式数据库访问	525
23.4 两阶段提交协议	528
23.5 网络应用程序和数据库体系结构	531
23.6 小结	535

第 24 章 SQL 与对象	536
24.1 面向对象数据库	536
24.2 对象关系数据库	538
24.3 抽象(结构化)数据类型	542
24.4 继承	546
24.5 组合、数组和集合	550
24.6 用户自定义数据类型	557
24.7 方法和存储过程	557
24.8 SQL 中的对象支持:1999 标准	559
24.9 小结	560
第 25 章 SQL 和 XML	561
25.1 什么是 XML	561
25.2 XML 基础知识	562
25.3 XML 对数据的处理	564
25.4 在数据库中使用 XML	567
25.5 XML 和元数据	574
25.6 XML 和查询	581
25.7 XML 数据库	584
25.8 小结	585
第 26 章 SQL 的未来	586
26.1 数据库市场的趋势	586
26.2 未来 10 年的 SQL	593
26.3 小结	596

第七部分 附录

附录 A 样本数据库	598
附录 B 数据库提供商概述	602
附录 C SQL 语法指南	614
附录 D SQL 调用级接口	619
附录 E SQL 信息方案标准	631
附录 F CD-ROM 安装指南	641

第一部分

SQL概述

本书的前4章对SQL进行了剖析。第1章讲述什么是SQL，并解释了它的主要特点和优点。第2章用简明易懂的范例展示了它的诸多功能。第3章通过追溯SQL的历史描述了它的市场前景，并介绍了SQL标准和SQL产品的主要供应商，论述了当今SQL异军突起的原因。第4章介绍SQL的关系数据模型，并与其他的数据模型进行了对比。

第1章 简介

SQL 语言和基于 SQL 的关系数据库系统是计算机产业最重要的基础技术之一。在过去的 20 年里,SQL 已经从最初的商业应用发展成为一种计算机产品,其服务市场已经达到每年数百亿美元的规模,SQL 已经成为当今标准的计算机数据库语言。现在,支持 SQL 的数据库产品数以百计,它们运行于大型机、PC、便携式计算机等各种系统上。SQL 的国际标准已经被采用并扩展了两次。事实上,目前主要的企业级软件产品都依赖 SQL 进行数据管理,并且 SQL 是 Microsoft, Oracle 和 IBM 三个世界上最大的软件公司的数据库产品的核心。SQL 也是开放源代码的数据库产品的核心,它促进了 Linux 的普及和开放源码运动的发展。SQL 最初作为 IBM 的一个不起眼的研究项目,已经作为重要的计算机技术和强大的市场推动力,跃升到了显著的位置。

什么是 SQL? 为什么它这么重要? 它能够做什么? 它是怎样工作的? 如果 SQL 真是一种标准,为什么存在这么多不同的版本? 怎样比较流行的 SQL 产品,如 SQL Server, Oracle, Informix, Sybase 和 DB2? SQL 与 Microsoft 标准的关系怎样,如 ODBC 和 COM? JDBC 是如何将 SQL 与 Java 产品和对象技术连接的? 它在 Web 服务体系结构的形成和来自 Microsoft 和 Java 产品的 Web 服务体系结构竞争中扮演的是什么角色? SQL 真能适用于从大型机到便携式计算机的各种设备吗? SQL 怎样影响你使用计算机的方式? 我们怎样才能从这个重要的数据管理工具中获得最大收益? 以上问题就是本书试图回答的。

1.1 SQL 语言

SQL 是一种组织、管理和检索计算机数据库存储的数据的工具。SQL 是结构化查询语言 (Structured Query Language) 的缩写。正如它的名称所暗示的,SQL 是一种计算机语言,它可以与数据库进行交互。事实上,SQL 使用的是一种特殊类型的数据库,即关系数据库。

图 1.1 展示了 SQL 是怎样工作的。图中的计算机系统有一个存储重要信息的数据库。如果这个计算机系统是用于商业的,那么数据库存储的可能就是物品清单、生产量、销售量或者工资表等信息。在个人计算机上,数据库存储的数据可能是你签发的支票、联系人和他们的电话号码,或者摘自一个更大的计算机系统的数据。控制数据库的计算机程序称为数据库管理系统,或 DBMS。

当需要从数据库检索数据时,可以使用 SQL 语言提出请求。DBMS 会处理这个请求,检索请求的数据并将它返回给你。从数据库中请求数据并返回结果的过程称为数据库查询——这就是“结构化查询语言”这个名称的由来。

实际上,“结构化查询语言”这个名称并不十分恰当。首先,SQL 远远不只是一个查询工具,尽管这曾经是它最初的用途,并且检索数据仍然是其最重要的功能之一。可以使用 SQL 来控制 DBMS 为其用户提供的所有功能,包括:

- **数据定义** SQL 让用户定义存储数据的结构和组织,以及存储数据项之间的关系。
- **数据检索** SQL 允许用户或应用程序从数据库中检索存储的数据并使用它。
- **数据操作** SQL 允许用户或应用程序通过添加新数据、删除旧数据和修改以前存储的数据对数据库进行更新。

- **访问控制** 可以使用 SQL 来限制用户检索、添加和修改数据的能力,保护存储的数据不被未经授权的用户访问。
- **数据共享** 可以使用 SQL 来协调多个并发用户共享数据,确保他们不会相互干扰。
- **数据完整性** SQL 在数据库中定义完整性约束条件,使它不会由于不一致的更新或系统失败而遭到破坏。

因此,SQL 是一种综合性语言,它是用来控制并与数据库管理系统进行交互的。

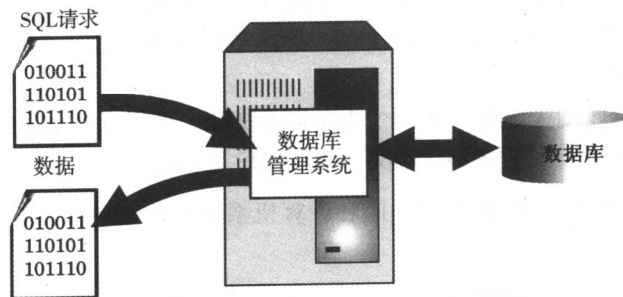


图 1.1 使用 SQL 访问数据库

其次,SQL 不是一种真正的计算机语言。SQL 不包含用于测试条件的 IF 语句,也不包含用于程序流控制的 GOTO,DO 或 FOR 语句。相反,SQL 是一种数据库子语言,它包含大约 40 条专用于数据库管理任务的语句。这些 SQL 语句可以被嵌入到另一种语言中,如 COBOL 或 C,使之能够用于数据库访问。此外,它们能够通过某种语言(如 C,C++ 或 Java)的调用级接口,或者通过计算机网络发布的信息被显式地发送到数据库管理系统进行处理。

最后,当与高度结构化语言(如 C++,Pascal 或 Java)相比较时可以看出,SQL 不是一种特殊的结构化语言。相反,SQL 语句与英语语句相似,虽然它采用的某些“套话”不能赋予语句任何意义,但读起来更加自然。在 SQL 语言中有很多不一致的地方,同时也有一些特殊的规则,能使你避免构建一些看似非常合法但却没有意义的 SQL 语句。

尽管 SQL 这个名称不够准确,但它已经发展成为关系数据库使用的标准语言。SQL 既是一种强大的语言,也是一种相对容易学习的语言。第 2 章将为你提供这种语言及其功能的简要介绍。

1.2 SQL 的功能

SQL 本身不是一个数据库管理系统,也不是一个独立的产品,你不能走进一家计算机商店去购买 SQL。SQL 是数据库管理系统不可缺少的组成部分,它是与 DBMS 通信的一种语言和工具。图 1.2 展示了一些典型的 DBMS 组件并显示 SQL 作为“粘合剂”怎样把它们连在一起。

数据库引擎是 DBMS 的核心,它实际上负责在数据库中构造、存储和检索数据。它接受来自其他 DBMS 组件的 SQL 请求,比如一个窗体工具、报表书写器,或者来自用户编写的应用程序,甚至来自其他计算机系统的交互式查询工具。如图 1.2 所示,SQL 具有很多不同的功能——它是一种交互式查询语言。SQL 提供了一个方便的、易于使用的专用数据库查询工具,使用户能将 SQL 命令键入到交互式 SQL 程序中,由此检索数据并在屏幕上将结果显示出来。

- SQL 是一种数据库编程语言。程序员将 SQL 命令嵌入到他们的应用程序中,以访问数据库中的数据。用户编写的程序和数据库实用程序(如报表书写器和数据登录工具)都能够使用这项技术进行数据库访问。

- SQL 是一种数据库管理语言。负责管理小型机或大型机数据库的数据库管理员使用 SQL 定义数据库结构并控制对存储数据的访问。
- SQL 是一种客户-服务器语言。PC 程序使用 SQL 通过网络与存有共享数据的数据库服务器进行通信。对于企业级应用程序来说,客户-服务器体系结构已经变得非常流行了。
- SQL 是一种 Internet 数据访问语言。与共享数据交互的 Internet Web 服务器和 Internet 应用程序服务器都使用 SQL 作为访问共享数据库的标准语言。
- SQL 是一种分布式数据库语言。分布式数据库管理系统使用 SQL 来帮助你将数据分发到很多相连的计算机系统。每个系统上的 DBMS 软件使用 SQL 与其他系统进行通信,发送数据访问的请求。
- SQL 是一种数据库网关语言。在一个由不同 DBMS 产品混合而成的计算机网络中,SQL 作为一种网关通常允许某种 DBMS 与另一种 DBMS 进行通信。

因此,SQL 已经成为将人类、计算机程序和计算机系统与存储在关系数据库中的数据连接起来的有用的、强大的工具。

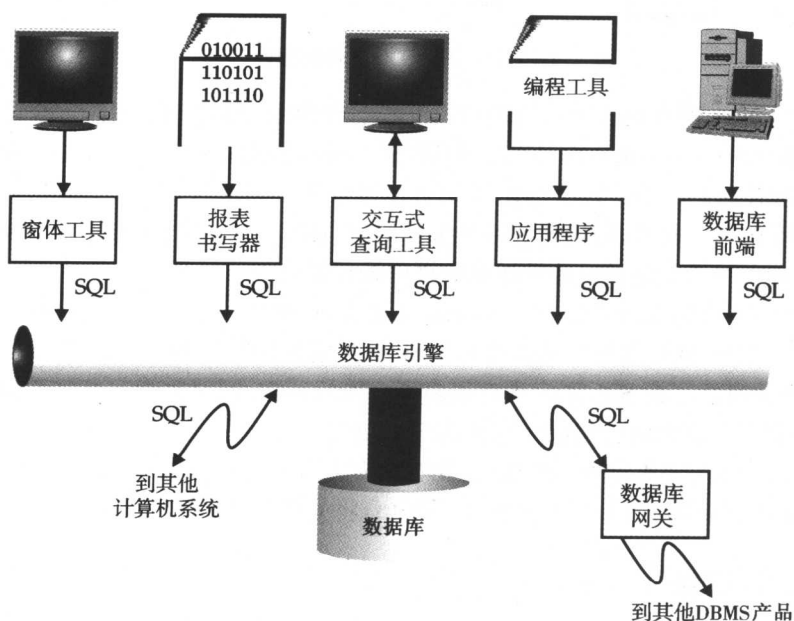


图 1.2 典型的数据库管理系统组件

1.3 SQL 的特点和优点

SQL 是一种简单易懂的语言,也是一个管理数据的综合工具。下面是 SQL 的一些主要特点和促使它成功的市场推动因素:

- 软件供应商的独立性
- 计算机系统之间的可移植性
- SQL 标准
- IBM 公司的认可和承诺(DB2)