

数据库原理及应用

杨雁莹 江林升 主编



中国人民公安大学出版社

数据库原理及应用

杨雁莹 江林升 主 编

中国人民公安大学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

数据库原理及应用 / 杨雁莹, 江林升主编. —北京: 中国人民公安大学出版社, 2015. 8
ISBN 978-7-5653-2316-4

I. ①数… II. ①杨… ②江… III. ①数据库系统 IV. ①TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 196913 号

数据库原理及应用

杨雁莹 江林升 主编

出版发行: 中国人民公安大学出版社
地 址: 北京市西城区木樨地南里
邮政编码: 100038
经 销: 新华书店
印 刷: 北京市泰锐印刷有限责任公司

版 次: 2015年8月第1版
印 次: 2015年8月第1次
印 张: 16.75
开 本: 787毫米×1092毫米 1/16
字 数: 386千字

书 号: ISBN 978-7-5653-2316-4
定 价: 53.00元

网 址: www.cppsups.com.cn www.porclub.com.cn
电子邮箱: zbs@cppsup.com zbs@cppsup.edu.cn

营销中心电话: 010-83903254
读者服务部电话 (门市): 010-83903257
警官读者俱乐部电话 (网购、邮购): 010-83903253
教材分社电话: 010-83903259

本社图书出现印装质量问题, 由本社负责退换
版权所有 侵权必究

数据库原理及应用

主 编：杨雁莹 江林升

参 编：王传栋 许江东

前言 PREFACE

信息技术的飞速发展,有力地推动了公安信息化系统建设,也为构建现代警务机制、提升公安机关战斗力提供了巨大的动力和契机。公安信息化系统建设经历了基础设施建设、基础应用建设、业务应用建设和综合应用建设四个阶段,每一个阶段都比前一个阶段更依赖于数据库系统作为其支撑。近年来,在物联网、云计算和大数据背景之下,公安信息化系统建设又迎来了新的高潮。大数据包括“结构化数据”“半结构化数据”和“非结构化数据”三类不同的数据组织形式,尽管结构化数据只占其中很小的一部分,但在现有技术条件下,与各类半结构化、非结构化数据相比,来自公安警务综合信息系统以及其他各行业(如金融、通信、交通、旅游业等)传统的结构化数据,无论是在强化公安内部日常管理还是在案情研判、打击犯罪过程中都发挥着更为重要的作用。

Microsoft SQL Server 2012是微软一款功能完备、性能稳定、操作简单的关系型结构化数据库管理系统,有强大的数据定义(Data Definition)、数据操纵(Data Manipulation)、数据查询(Data Query)和数据控制(Data Control)等功能,并且越来越多的开发工具都有与Microsoft SQL Server的接口,Microsoft SQL Server 2012自面世以来,逐渐被广大数据库用户所喜爱。

本书分成两部分共13章。第一部分(第1~4章)为数据库理论知识篇,主要介绍学习数据库技术所必需的基本理论,内容包括数据库概述、关系数据库基本理论、数据库设计和数据库管理系统。第二部分为数据库应用技术篇,其中第5~12章主要介绍数据库的设计、维护、管理技术,内容包括SQL Server 2012基础、数据库和表、数据查询技术、视图与索引、T-SQL语言、存储过程和触发器、安全管理、备份和还原;第13章主要介绍数据库系统开发应用的相关技术,以警用品自选登记平台的设计开发为例,介绍基于C#.NET的SQL Server 2012数据库系统开发过程,是数据库技术、网页制作技术和程序设计技术的综合运用。

本书作者长期从事公安信息技术类专业教学,不仅有丰富的教学经验,同时也了解公安基本业务,具有丰富的公安数据库应用系统开发经验。在本书的第二部分内容编写时,力求体现“岗位导向”“项目驱动”的“案例式教学”理念,以“案件管理”数据库以及该数据库中“警员信息”“受案登记”“移送登记”等数据库对象的设计、维护、管理与应用贯穿始终。此外,本书中还介绍了来自公安实战的“珠海电信诈骗案”和公安实用内务应用的“警用品自选登记平台设计开发”等典型案例,让学生在未来的

公安工作“情境”中学习数据库技术,使学生在学习过程中既能掌握数据库技术,又能找到专业归属感。

本书由杨雁莹、江林升任主编,王传栋、许江东参与编写工作,其中第1章至第3章和第10章至第12章由杨雁莹编写,第6章、第7章、第9章由江林升编写,第4章、第5章由王传栋编写,第8章、第13章由许江东编写,全书由杨雁莹统稿。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏和错误之处,恳请广大读者不吝赐教。

《数据库原理及应用》编写组

2015年3月

第一部分 数据库理论知识

第1章 数据库概述 3

- 1.1 数据库技术发展史 3
 - 1.1.1 人工管理阶段 3
 - 1.1.2 文件管理阶段 4
 - 1.1.3 数据库管理阶段 5
 - 1.1.4 数据库技术新发展 6
- 1.2 数据模型 8
 - 1.2.1 信息的三个世界 8
 - 1.2.2 概念模型 9
 - 1.2.3 数据模型 13
- 1.3 数据库系统结构 16
 - 1.3.1 三级模式结构 16
 - 1.3.2 两级模式映像 17
- 1.4 数据库系统组成 17

第2章 关系数据库基本理论 20

- 2.1 关系模型的基本概念 20
 - 2.1.1 基本术语 20
 - 2.1.2 关系模型的三要素 21
- 2.2 关系代数 23
 - 2.2.1 传统的集合运算 23
 - 2.2.2 专门的关系运算 25
- 2.3 关系数据库的规范化 29
 - 2.3.1 问题的提出 29
 - 2.3.2 函数依赖 30
 - 2.3.3 关系模式的范式 31

2.3.4 规范化过程	34
-------------------	----

第3章 数据库设计 37

3.1 数据库设计概述	37
3.1.1 数据库设计的内容	37
3.1.2 数据库设计方法	38
3.1.3 数据库设计的步骤	38
3.2 需求分析	39
3.2.1 需求分析的任务	39
3.2.2 需求分析的描述方法	39
3.3 概念结构设计	41
3.3.1 概念模型设计的方法与步骤	41
3.3.2 局部E-R图设计	42
3.3.3 E-R图的集成	43
3.4 逻辑结构设计	45
3.4.1 将E-R图转化为关系数据模型	46
3.4.2 关系模型的优化	47
3.4.3 设计用户模式	48
3.5 物理结构设计	49
3.5.1 物理结构设计的内容	49
3.5.2 性能评价	50
3.6 数据库的实施与维护	50
3.6.1 数据的加载和应用程序的调试	50
3.6.2 数据库的试运行	51
3.6.3 数据库的运行和维护	51

第4章 数据库管理系统 54

4.1 数据库管理系统的基本功能	54
4.2 数据库管理系统的目标	55
4.3 数据库管理系统的工作过程	56
4.4 常用数据库管理系统	58

第二部分 数据库应用技术

第5章 SQL Server 2012基础 63

- 5.1 SQL Server 2012简介 63
- 5.2 安装与配置 64
 - 5.2.1 SQL Server 2012 的版本和组件 64
 - 5.2.2 环境需求 66
 - 5.2.3 SQL Server 2012 安装过程 67
- 5.3 管理工具 79

第6章 数据库和表 83

- 6.1 数据库概述 83
 - 6.1.1 物理存储结构 83
 - 6.1.2 逻辑存储结构 84
- 6.2 数据库操作 84
 - 6.2.1 创建数据库 84
 - 6.2.2 修改数据库 90
 - 6.2.3 删除数据库 92
- 6.3 数据库表操作 93
 - 6.3.1 SQL Server 2012 的数据类型 93
 - 6.3.2 数据完整性 95
 - 6.3.3 创建表 96
 - 6.3.4 修改表 104
 - 6.3.5 表重命名与删除 105
- 6.4 表数据操作 106
 - 6.4.1 界面方式操作表中数据 106
 - 6.4.2 命令方式操作表中数据 107

第7章 数据查询技术 116

- 7.1 查询语句基本格式 116
- 7.2 基本查询 118
 - 7.2.1 选择列 118

7.2.2 WHERE 子句	120
7.2.3 消除结果集重复行	122
7.2.4 结果集排序	123
7.2.5 限制结果集行数	124
7.3 聚合函数与分组查询	124
7.3.1 聚合函数	125
7.3.2 分组查询	125
7.3.3 对分组查询的结果进行筛选	129
7.4 连接查询	129
7.4.1 WHERE 条件连接	129
7.4.2 JOIN 连接	131
7.5 存储查询结果	133
7.6 子查询	133
7.7 联合查询	135

第8章 视图与索引 137

8.1 视图	137
8.1.1 视图概念	137
8.1.2 创建视图	138
8.1.3 使用视图	139
8.1.4 修改视图	140
8.1.5 删除视图	141
8.2 索引	141
8.2.1 索引概念	141
8.2.2 索引分类	142
8.2.3 创建索引	142
8.2.4 重建索引	143
8.2.5 删除索引	144

第9章 T-SQL语言 146

9.1 T-SQL语言简介	146
9.2 常量与变量	147
9.2.1 常量	147

9.2.2 变量	148
9.2.3 运算符与表达式	150
9.2.4 批处理	151
9.2.5 注释	152
9.3 流程控制语句	152
9.3.1 BEGIN...END 语句	152
9.3.2 IF...ELSE 语句	152
9.3.3 CASE 语句	153
9.3.4 WHILE 语句	156
9.4 函数	157
9.4.1 系统内置函数	157
9.4.2 用户自定义函数	162

第10章 存储过程和触发器 168

10.1 存储过程	168
10.1.1 存储过程的类型	168
10.1.2 存储过程的创建与执行	169
10.1.3 存储过程的修改与删除	173
10.2 触发器	174
10.2.1 触发器的类型	174
10.2.2 触发器的创建与修改	175
10.2.3 触发器的禁止、启用与删除	179

第11章 安全管理 183

11.1 身份验证方式	183
11.2 账户管理	186
11.2.1 服务器登录账户	186
11.2.2 数据库用户	190
11.3 角色管理	193
11.3.1 服务器角色	194
11.3.2 数据库角色	197
11.3.3 应用程序角色	199
11.4 权限管理	199

第12章 备份和还原 204

12.1 备份和还原基础	204
12.1.1 恢复模式	204
12.1.2 备份设备	207
12.2 备份数据库	207
12.2.1 备份的类型	208
12.2.2 创建数据库备份	208
12.3 还原数据库	217
12.3.1 还原数据库顺序	217
12.3.2 数据库还原操作	219
12.4 数据的导入和导出	224
12.4.1 启动 SQL Server 导入和导出向导	224
12.4.2 使用 SQL Server 导入和导出向导	224

第13章 警用品自选登记平台 230

13.1 概述	230
13.2 系统分析与总体设计	231
13.2.1 系统需求分析	231
13.2.2 系统总体设计	231
13.3 数据库设计	232
13.3.1 数据表设计	232
13.3.2 数据库关系图	234
13.3.3 数据库创建	235
13.4 技术要点	237
13.4.1 创建ASP.NET项目	237
13.4.2 数据库连接技术	238
13.4.3 使用母版页	239
13.5 系统功能实现	243
13.5.1 登录	243
13.5.2 创建新的选购	246
13.5.3 参与正在进行的选购	250

第一部分

数据库理论知识

第1章 数据库概述

教学重点与难点：本章重点介绍数据库的基本概念、数据库技术的发展过程、概念模型及表示方法、数据模型、数据库系统三级模式结构和两级映像、数据库系统的组成。本章的难点在于E-R模型的构造、数据库系统三级模式和两级映像的概念与作用。

数据库技术是计算机科学的一个重要分支，随着计算机应用的普及，数据库技术在人们生活的各方面得到越来越广泛的应用。

数据库技术研究如何科学地组织和存储数据，如何高效地获取和处理数据，是数据管理的最新技术。数据库系统是管理信息系统、办公自动化系统、决策支持系统等诸多应用系统的核心部分，在当代计算机系统中占有重要的地位。

1.1 数据库技术发展史

自20世纪60年代末，随着数据库技术的不断发展和完善，数据管理技术从低级向高级发展，主要经历了三个阶段：人工管理阶段、文件管理阶段、数据库管理阶段。随着各种技术的发展，数据库技术也和相关技术结合，出现了很多新型数据库系统，有了长足的发展。

1.1.1 人工管理阶段

1. 人工管理阶段的背景

20世纪50年代末以前，计算机主要用于科学计算。从硬件看，外存只有磁带、卡片和纸带，还没有磁盘等直接存取的存储设备；从软件看，没有操作系统，没有统一的数据管理软件，数据处理是批处理方式，所有的数据完全由人工进行管理。

2. 人工数据管理的特点

人工管理阶段的数据管理具有如下特点：

(1) 数据不保存。由于此阶段计算机主要应用于科学计算，因此，只是在计算时将所需数据输入，用完后将它们撤销，数据并不保存，不仅对用户数据如此，对系统软件所需数据的处理有时也是如此。

(2) 无统一的数据管理软件。数据需要由应用程序自己管理，对数据的管理完全由各个程序员进行，工作任务繁重。

(3) 数据不具有独立性。数据的逻辑结构和物理结构发生变化后，必须对应用程序做相应的修改。

(4) 数据不共享。数据是面向应用的，一组数据只能对应一个程序。即使多个应用程序所需处理的数据相同，也必须各自定义和使用，数据无法共享，造成了大量的数据冗余。

3. 人工数据管理模型

这一阶段的数据管理是分散的，没有充分发挥计算机在数据管理中的作用，严重影响了计算机的使用效率。人工数据管理模型如图1-1所示。

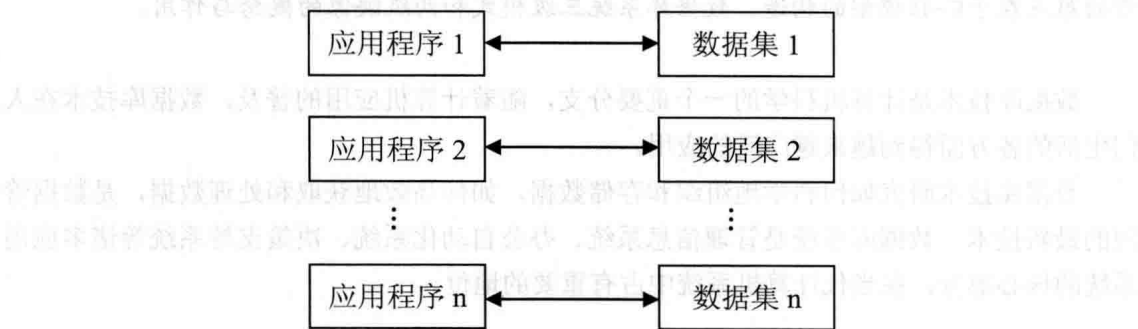


图1-1 人工数据管理阶段应用程序与数据的对应关系

1.1.2 文件管理阶段

1. 文件管理阶段的背景

20世纪50年代末至60年代中期，计算机开始大量用于数据管理。硬件方面出现了磁盘、磁鼓等直接存储设备；软件方面，操作系统中有了多道程序、分时系统，出现了专门的管理数据的软件，即文件系统；处理方式上不仅有了文件批处理，而且能够实现联机实时处理。

在文件系统中，数据按其内容、结构和用途组成若干命名的文件。文件一般为某一应用程序或一组应用程序所有，但可供指定的其他应用程序共享。应用程序通过文件管理系统进行数据文件的建立、打开、读、写、关闭和撤销等操作。以文件形式来进行数据管理使得计算机在数据管理中直接发挥作用，是数据管理技术的重大发展。

2. 文件数据管理的特点

(1) 文件管理阶段的数据管理具有如下特点：

- ① 数据能够长期保存。能够利用稳定的外存储设备对数据进行长期保存，可以对数据进行反复处理，如查询、修改、插入、删除等。
- ② 有了文件管理软件。文件系统可以提供数据文件和程序之间的存取转换，程序与数据之间有了一定的独立性。

③ 有限共享。数据不再属于某个特定的程序，可以重复使用。文件系统允许多个应用程序共享一组数据。

(2) 但随着计算机应用范围的扩展，管理的数据量急剧增大，文件数据管理显露出以下缺陷：

① 数据和程序的独立性差。文件中数据的逻辑结构改变，必须修改应用程序；同样地，应用程序改变也将引起文件的数据结构的改变。文件系统仍然是一个无结构的数据集合，即文件之间是孤立的，不能反映现实世界事物之间的内在联系。

② 数据冗余度大。数据还是面向应用的，即使不同的应用程序所需要的数据有部分相同，也必须建立各自的文件，而不能共享相同的数据。相同数据的重复存储，称为数据冗余，这给数据的修改和维护带来困难。

③ 不一致性。由于数据冗余，同时没有维护数据一致性的监控机制，数据的一致性完全由应用程序完成，同样的数据可能在不同的文件中产生不一致。

3. 文件数据管理模型

在文件管理阶段，数据文件、文件系统和应用程序的关系如图1-2所示。

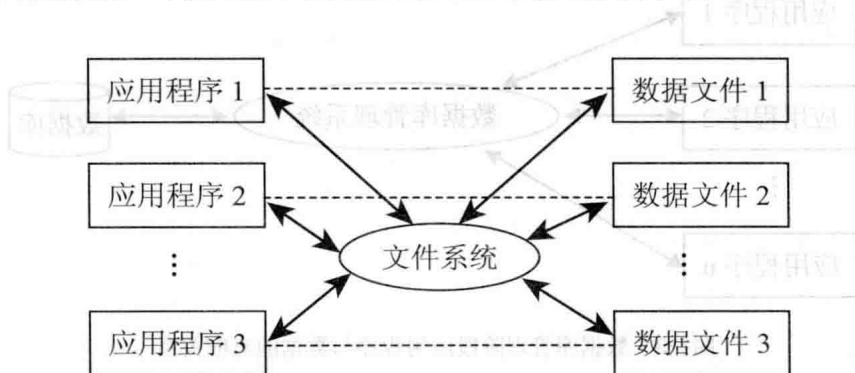


图1-2 文件数据管理阶段应用程序与数据的对应关系

1.1.3 数据库管理阶段

1. 数据库管理阶段的背景

20世纪60年代后期以来，新技术层出不穷，信息量急剧膨胀，数据规模越来越庞大，对联机实时处理的要求越来越多；硬件技术也飞速发展，有了大容量磁盘等存储设备。1968年，美国IBM公司成功开发了数据库管理系统。

数据库技术为数据管理提供了一种较完善的高级管理方式，它克服了文件系统方式下分散管理的缺点，对所有的数据实行统一、集中的管理，使数据的存储独立于使用它的程序，从而实现数据共享。硬件价格的大幅度下降为数据库的实现提供了物质基础。

2. 数据库管理数据的特点

数据库管理阶段的数据管理具有如下特点：

(1) 统一的数据控制。数据库是系统中各用户的共享资源，数据的管理、操作，数