

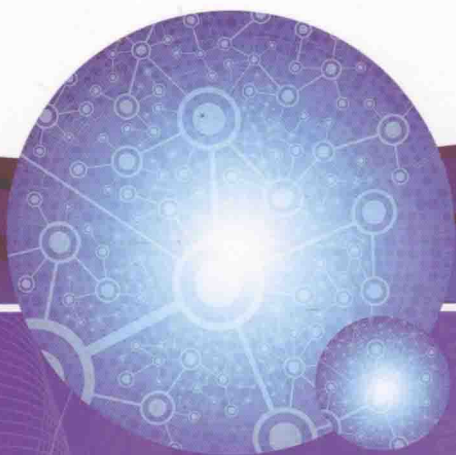
上海市高校精品课程配套教材
上海市优秀教材奖获得者主编

数据库原理及应用

学习与实践指导 ——基于SQL SERVER 2014

(第二版)

贾铁军 主编



科学出版社



普通高等院校规划教材

上海市高校精品课程配套教材
上海市优秀教材奖获得者主编

数据库原理及应用 学习与实践指导 ——基于 SQL Server 2014 (第二版)

主编 贾铁军
副主编 徐方勤 沈学东 陶卫东
参编 曾刚 万程 王军涛

科学出版社

北京

内 容 简 介

教材特色:上海市精品课程“数据库原理及应用”配套教材,主要突出“教、学、练、做、用一体化”,具有实用、特色、新颖、操作性、新技术、新应用、新案例、实用性强等特点。

主要内容:结合最新的 SQL Server 2014 技术及应用,重点介绍数据库基本原理、新技术、新应用相关的学习要点与实践指导和习题及模拟测试等。第一篇为知识要点与学习指导,概要介绍数据库基础知识、SQL Server 2014 新功能特点、常用数据库操作、数据表操作、数据操作、T-SQL 应用编程、数据库安全与完整性、数据库应用系统设计、数据库新技术等相关知识要点与学习指导、重点难点解析;第二篇为实验与课程设计指导,主要较详尽地介绍数据库应用同步实验指导和课程设计指导等内容;第三篇为习题与模拟测试,包括相关的练习与实践习题及复习模拟试卷测试与部分解答等。

配套资源:通过上海市精品课程网站提供动画模拟演练视频、应用程序、教案等资源,同时提供教学大纲、典型案例、学习与交流样例、实验及课程设计指导、习题与实践练习、复习与自测系统与试卷和答案等。

本书可作为高校计算机类、电气及信息类、电子商务类和管理工程类专业本科生及高职院校(对“*”内容选学)相关课程的辅助教材,亦可单独使用,同时可作为培训及其他参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理及应用学习与实践指导——基于 SQL Server 2014 / 贾铁军主编. —2 版. —北京:科学出版社, 2016. 2

普通高等院校规划教材 上海市精品课程配套教材
ISBN 978-7-03-047128-4

I. ①数… II. ①贾… III. ①关系数据库系统—高等学校—教学参考资料 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 013579 号

责任编辑:王艳丽

责任印制:谭宏宇 / 封面设计:殷 靓

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

南京展望文化发展有限公司排版

江苏省句容市排印厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 2 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2016 年 2 月第一次印刷 印张:16 1/2

字数:387 000

定价:39.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

数据库技术是计算机科学与技术中发展最快、应用最广的一项新技术,已经成为各类计算机应用系统进行业务数据处理与管理的核心技术和重要基础。数据库技术是数据处理与管理的高新技术,是计算机科学与技术学科的重要分支。数据库技术与计算机网络、人工智能一起被称为计算机三大热门技术,是现代信息化建设与管理的强有力工具。

进入 21 世纪以来,信息技术的快速发展为现代信息化社会带来了深刻的变革。信息(数据)、物资和能源已经成为人类赖以生存和发展的重要保障,数据已经日益成为重要信息资源和新拓展“能源”,数据处理与管理已经广泛应用于各个领域和各种业务,数据库技术及应用已经遍布各行各业的各个层面:电子商务、网络银行、业务管理信息系统、企业资源计划、供应链管理系统、客户关系管理系统、决策支持系统、数据挖掘信息系统等都离不开数据库技术强有力的支持,数据库技术具有广阔的发展和前景。

SQL Server 2014 是微软公司在 21 世纪初具有重要意义的数据库新产品。作为新一代的数据平台,数据管理能力强大,全面支持云技术与多种系统,可快速构建相应的解决方案,实现私有云与公有云之间数据的扩展与应用的迁移,提供了对企业基础架构最高级别的支持——专门针对关键业务应用的多种功能与解决方案,亦可提供高级别的可用性及性能。在业界领先的商业智能领域,提供了更多更全面的功能以满足不同人群对数据信息的需求,包括支持来自不同网络环境的数据的交互和全面自助分析等创新功能。SQL Server 2014 在企业级支持、商业智能应用、管理开发效率等方面具有显著功能,是集数据管理与商业智能分析于一体的新式数据管理与分析平台,并具有完整的关系数据库创建、管理、设计和开发功能。

本书作者长期从事计算机相关专业的教学与科研工作,不仅积累了丰富的教学经验,而且有多年数据库应用系统的研发设计经历。本书是上海市精品课程“数据库原理及应用”的配套教材和“校企-校校合作的新成果”,特奉献给广大师生教学和交流。

本书共分三篇 15 章,重点结合最新的 SQL Server 2014,主要介绍与数据库的基本原理、新技术、新应用和新方法有关的学习要点与实践指导,以及练习题及模拟测试等。主要内容包括:第一篇 知识要点与学习指导,主要概述数据库基础知识、关系数据库基本理论、SQL Server 2014 新功能、常用的数据库与表操作、查询等数据操作、视图及索引、T-SQL 应用编程、存储过程及触发器、数据库安全技术、数据库应用系统设计、数据库新技术等相关知识要点与学习指导;第二篇 实验与课程设计指导,主要介绍数据库应用实验指导和课程设计指导等具体内容;第三篇 习题与模拟测试,主要包括数据库基础知识、数据库操作、数据库开发与应用等相关的习题及复习模拟试卷测试与部分解答等。书中带“*”部分为选学内容。

本书主要突出“教、学、练、做、用一体化”和实用、特色、新颖、操作性、实用性强的特点。旨在重点介绍数据库的最新成果、基本原理、新技术、新方法、实际应用相关知识学习要点和具体精选的实践指导等。其特点如下。

(1) 内容先进,结构新颖。吸收了国内外大量的新知识、新技术和新方法,注重科学性、先进性、操作性,图文并茂、学以致用,有助于自主学习,每章配有学习目标、典型案例、知识要点、重点难点解析和拓展交流等栏目。

(2) 注重实用性和特色。突出“教、学、练、做、用一体化”,坚持“实用、特色、规范”原则,突出实用及素质能力的培养,增加典型案例和同步学习与实验指导,在内容安排上将理论知识与实际应用有机结合。

(3) 资源配套,便于教学。为了方便师生教学,通过科学出版社网站(<http://www.sciencep.com>)和上海市精品课程网站(<http://jiatj.sdju.edu.cn>)提供丰富的教学资源,包括动画视频、应用程序代码、多媒体课件、教案等资源,以及教学大纲、典型案例、学习与交流样例、实验及课程设计指导、习题与实践练习、复习与自测系统及试卷和答案等教学共享资源。

本书由上海市精品课程“数据库原理及应用”负责人暨上海市高校优秀教材奖获得者贾铁军教授任主编、统稿并编写第2~4章、第10~15章等,徐方勤(上海建桥学院)副教授任副主编并编写第5章,沈学东(上海电机学院)副教授任副主编并编写第9章、陶卫东(辽宁警察学院)副教授任副主编并编写第1章、曾刚(辽宁警察学院)编写第7章、万程(南京医科大学)编写第6章,王军涛(河南科技学院)编写第8章,部分教师帮助完成了部分习题解答和实验部分的课件制作,并对全书的文字、图表进行了校对编排及资料查阅,还参加了本书编写大纲的讨论、审校等工作。

非常感谢科学出版社为本书的编写与出版提供了重要的帮助和指导意见。同时,感谢对本书编著给予大力支持和帮助的院校及企业的领导和同人。本书在编写过程中参阅了大量的重要文献资料,难以完全准确注明,在此深表诚挚谢意!

由于内容庞杂、技术更新迅速、时间仓促及水平有限,书中难免存在不足之处,敬请见谅!限于篇幅,更多资源请与主编联系,联系邮箱: jiatj@163.com。

作 者

2015年8月于上海

目 录

第一篇 知识要点与学习指导

第 1 章 数据库概述	3	2.3 常用的关系运算	23
1.1 数据库有关概念及特点	3	2.3.1 学习目标	23
1.1.1 学习目标	3	2.3.2 知识要点	24
1.1.2 知识要点	4	2.3.3 重点难点解析	27
1.1.3 重点难点解析	5	*2.4 关系演算与查询优化	27
1.2 数据库的发展和趋势	6	2.4.1 学习目标	27
1.2.1 学习目标	6	2.4.2 知识要点	27
1.2.2 知识要点	6	2.5 要点小结	30
1.2.3 拓展交流	7	第 3 章 SQL Server 2014 基础概述	32
1.3 数据库系统的组成和类型	8	3.1 SQL Server 的发展和特性	32
1.3.1 学习目标	8	3.1.1 学习目标	32
1.3.2 知识要点	8	3.1.2 知识要点	32
1.3.3 拓展交流	9	3.1.3 拓展交流	33
1.4 数据库的模式结构	10	3.2 SQL Server 2014 的功能和特点	33
1.4.1 学习目标	10	3.2.1 学习目标	33
1.4.2 知识要点	10	3.2.2 知识要点	33
1.4.3 重点难点解析	12	3.2.3 拓展交流	34
1.5 数据库管理系统概述	12	3.3 SQL Server 结构及数据库文件	34
1.5.1 学习目标	12	3.3.1 学习目标	34
1.5.2 知识要点	12	3.3.2 知识要点	34
1.6 数据模型及应用	13	3.3.3 拓展交流	36
1.6.1 学习目标	13	3.4 常量、变量、函数和表达式	36
1.6.2 知识要点	14	3.4.1 学习目标	36
1.7 要点小结	17	3.4.2 知识要点	36
第 2 章 关系数据库基础	19	*3.4.3 拓展交流	44
2.1 关系模型概述	19	3.5 要点小结	44
2.1.1 学习目标	19	第 4 章 数据库、表及数据操作	46
2.1.2 知识要点	19	4.1 数据库命令语法规则及特点	46
2.1.3 重点难点解析	22	4.1.1 学习目标	46
2.2 关系模型的完整性	22	4.1.2 知识要点	46
2.2.1 学习目标	22	4.1.3 重点难点解析	48
2.2.2 知识要点	22		
2.2.3 重点难点解析	23		

4.2	数据库的常用操作	49	6.2.2	知识要点	81
4.2.1	学习目标	49	6.2.3	拓展交流	83
4.2.2	知识要点	49	6.3	流程控制语句	83
4.2.3	重点难点解析	52	6.3.1	学习目标	84
4.3	数据表的常用操作	53	6.3.2	知识要点	84
4.3.1	学习目标	53	6.3.3	重点难点解析	90
4.3.2	知识要点	53	*6.4	嵌入式 SQL 概述	91
4.3.3	重点难点解析	55	6.4.1	学习目标	91
4.4	数据查询操作	56	6.4.2	知识要点	91
4.4.1	学习目标	56	6.5	要点小结	91
4.4.2	知识要点	56	*第7章	关系数据库的规范化	93
4.4.3	重点难点解析	61	7.1	数据库的规范化问题	93
4.5	数据常用更新方法	61	7.1.1	学习目标	93
4.5.1	学习目标	61	7.1.2	知识要点	93
4.5.2	知识要点	61	7.1.3	重点难点解析	94
4.5.3	重点难点解析	63	7.2	函数依赖概述	95
4.6	要点小结	64	7.2.1	学习目标	95
第5章	索引及视图操作	65	7.2.2	知识要点	95
5.1	索引概述	65	7.2.3	拓展交流	98
5.1.1	学习目标	65	*7.3	关系模式的分解	99
5.1.2	知识要点	65	7.3.1	学习目标	99
5.1.3	拓展交流	68	7.3.2	知识要点	99
5.2	索引的基本操作	69	7.3.3	拓展交流	100
5.2.1	学习目标	69	7.4	关系模式的范式	101
5.2.2	知识要点	69	7.4.1	学习目标	101
5.2.3	重点难点解析	70	7.4.2	知识要点	101
5.3	视图及其应用	71	7.4.3	重点难点解析	104
5.3.1	学习目标	71	7.5	关系模式的规范化	105
5.3.2	知识要点	71	7.5.1	学习目标	106
5.4	视图的常用操作	72	7.5.2	知识要点	106
5.4.1	学习目标	72	7.6	要点小结	106
5.4.2	知识要点	72	*第8章	存储过程与触发器	108
5.5	要点小结	77	8.1	存储过程概述	108
第6章	T-SQL 应用编程	78	8.1.1	学习目标	108
6.1	T-SQL 基础概述	78	8.1.2	知识要点	108
6.1.1	学习目标	78	8.2	存储过程的实现	109
6.1.2	知识要点	78	8.2.1	学习目标	109
6.1.3	重点难点解析	80	8.2.2	知识要点	109
6.2	批处理、脚本和事务	81	*8.3	触发器应用	113
6.2.1	学习目标	81	8.3.1	学习目标	113

8.3.2 知识要点	113	10.5.1 学习目标	139
8.4 要点小结	114	10.5.2 知识要点	139
第9章 数据库设计	116	10.6 数据备份与恢复	140
9.1 数据库设计概述	116	10.6.1 学习目标	140
9.1.1 学习目标	116	10.6.2 知识要点	140
9.1.2 知识要点	116	10.7 要点小结	142
9.2 数据库应用系统开发	118	*第11章 数据库新技术	144
9.2.1 学习目标	118	11.1 数据库新技术概述	144
9.2.2 知识要点	118	11.1.1 学习目标	144
9.3 数据库设计文档	125	11.1.2 知识要点	144
9.3.1 学习目标	125	11.1.3 拓展交流	145
9.3.2 知识要点	125	11.2 面向对象数据库	145
9.4 数据库应用系统设计案例	126	11.2.1 学习目标	145
9.4.1 学习目标	126	11.2.2 知识要点	145
9.4.2 知识要点	126	11.3 分布式数据库	146
9.5 要点小结	129	11.3.1 学习目标	146
第10章 数据库安全技术	131	11.3.2 知识要点	147
10.1 数据库安全概述	131	11.4 数据仓库与数据挖掘	148
10.1.1 学习目标	131	11.4.1 学习目标	148
10.1.2 知识要点	132	11.4.2 知识要点	148
10.1.3 拓展交流	132	11.5 开放式数据库的互连技术	151
10.2 数据库安全技术及机制	133	11.5.1 学习目标	151
10.2.1 学习目标	133	11.5.2 知识要点	151
10.2.2 知识要点	133	11.5.3 拓展交流	152
10.3 数据库的访问权限及控制	135	11.6 其他新型数据库	152
10.3.1 学习目标	135	11.6.1 学习目标	152
10.3.2 知识要点	135	11.6.2 知识要点	153
10.4 数据的完整性	137	11.7 数据库新技术发展趋势	155
10.4.1 学习目标	137	11.7.1 学习目标	155
10.4.2 知识要点	137	11.7.2 知识要点	155
10.5 并发控制与封锁技术	139	11.8 要点小结	156

第二篇 实验与课程设计指导

第12章 数据库应用实验指导	159	12.1.4 实验要求及注意事项	168
12.1 实验一 数据模型的画法及	159	12.2 实验二 SQL Server 2014 安装登	168
应用	159	录及界面功能	168
12.1.1 实验目的	159	12.2.1 实验目的	168
12.1.2 实验内容及步骤	159	12.2.2 实验内容及步骤	168
12.1.3 实验练习	167		

12.2.3	实验注意事项	171	12.7.1	实验目的	189
12.3	实验三 常量、变量、函数及 表达式应用	172	12.7.2	实验内容及步骤	190
12.3.1	实验目的	172	12.8	实验八 数据库应用系统设计	192
12.3.2	实验内容	172	12.8.1	实验目的	192
12.3.3	实验步骤	172	12.8.2	实验内容及步骤	192
12.3.4	实验注意事项	175	12.8.3	实验参考选题	192
12.4	实验四 数据库、表及数据 操作	175	12.9	实验九 数据库安全	194
12.4.1	实验目的	175	12.9.1	实验目的	194
12.4.2	实验内容	175	12.9.2	实验内容及步骤	194
12.4.3	实验步骤	175	*12.10	实验十 分布式数据库应用	199
12.5	实验五 索引及视图操作	181	12.10.1	实验目的	199
12.5.1	实验目的	181	12.10.2	实验内容及要求	200
12.5.2	实验内容及步骤	181	12.10.3	实验步骤	201
12.5.3	实验注意事项	186	12.11	实验小结	201
*12.6	实验六 流程控制语句操作	186	第 13 章 数据库课程设计指导		203
12.6.1	实验目的	186	13.1	课程设计的目的	203
12.6.2	实验内容及步骤	186	13.2	课程设计的要 求	203
12.6.3	实验练习	189	13.3	课程设计选题的原则	204
12.6.4	实验注意事项	189	13.4	课程设计的一般步骤	204
*12.7	实验七 存储过程及触发器	189	13.5	课程设计的内容	204
			13.6 课程设计任务书		205
			13.7	课程设计报告及考核	206

第三篇 习题与模拟测试

第 14 章 练习与实践习题	211	*14.2.5	练习与实践 7	221
14.1 数据库基础知识习题	211	14.3	数据库开发应用习题	223
14.1.1 练习与实践 1	211	*14.3.1	练习与实践 8	223
14.1.2 练习与实践 2	213	14.3.2	练习与实践 9	224
14.2 数据库操作习题	214	14.3.3	练习与实践 10	226
14.2.1 练习与实践 3	215	*14.3.4	练习与实践 11	228
14.2.2 练习与实践 4	216	第 15 章 复习及模拟测试题		230
14.2.3 练习与实践 5	217	15.1	复习及模拟测试 1	230
14.2.4 练习与实践 6	219	15.2	复习及模拟测试 2	233

参考文献	237
------	-----

附录 习题与自测题参考答案	238
---------------	-----



第一篇

知识要点与学习指导



第 1 章

数据库概述

信息无处不在,数据无处不用,信息化社会各种业务数据处理及应用非常广泛和重要。为了更好地学习、理解和掌握“数据库原理及应用”相关课程的基础知识、常用技术和基本应用方法,提高自主学习、分析及解决问题能力和学习效率,并将所学到的数据库知识、技术、方法和要点内容的体系结构进行系统化,同时便于更好地进行系统复习、总结和深化提高,有利于提高素质和能力,特此概述相关知识要点与学习指导。

重 点	数据、数据处理和数据库等相关概念,数据库技术的特点,数据库系统的组成及数据库的体系结构,DBMS 的工作模式及主要功能和组成
难 点	数据库系统的组成及数据库的体系结构,DBMS 的工作模式和组成概念模型与数据模型
关 键	数据、数据处理和数据库等相关的基本概念及特点
教学目标	熟悉数据、数据处理和数据库等相关的基本概念 掌握数据库技术特点、应用及发展趋势 理解数据库系统的组成及数据库的体系结构 掌握 DBMS 的工作模式、主要功能和组成 理解概念模型与数据模型及其实际应用

1.1 数据库有关概念及特点

【案例 1-1】 数据库技术是现代计算机科学与技术的重要组成部分,是应用系统及数据处理的核心。美国未来学家托尔勒曾指出:“谁掌握了信息,谁控制了网络,谁就将拥有整个世界。”进入 21 世纪信息化时代,物质、信息和能源已经成为人类社会赖以生存和发展的三大支柱,数据业务无处不用,如电子政务、电子商务、网银和经济数据管理等,数据资源和数据库高新技术已经成为世界各国的重要发展战略。

1.1.1 学习目标

- (1) 熟悉信息与数据的概念及二者的区别。
- (2) 掌握数据库、数据处理与数据库管理系统的概念。
- (3) 掌握数据库技术的特点及应用。

1.1.2 知识要点

1. 信息和数据的概念

1) 信息的概念

信息(Information)是客观事物的状态和特征在人们头脑中的反映,是人们对现实事物的状态和特征的描述,是进行决策的重要依据。

实际上,信息是各种客观事物的存在方式、运动形态、具体特征及其之间的相互联系等要素在人脑中的反映,通过人脑的抽象后形成的概念及描述。

2) 数据的概念

数据(Data)是信息的表达方式和载体,是人们描述客观事物及其活动的抽象表示,是描述事物的符号化记录,是利用信息技术进行采集、处理、存储和传输的基本对象。数据的概念包括描述事物特性的数据内容和存储在某一种媒介上的数据形式。

△注意:数据的概念包括两方面含义:一是数据的内容,为信息,二是数据的表现形式,为符号化表示方式的记录。

数据通常分为数值数据和非数值数据两大类,如数字、文字、符号、图形、表格、图像、声音、录像、视频等。数据是数据库中存储与管理的基本对象。

计算机网络数据库中的数据具有两个特性:整体性和共享性。

2. 数据库与数据库管理系统

1) 数据处理与数据管理

数据处理(Data Processing)是对数据进行加工的过程。对数据进行的查询、分类、修改、变换、运算、统计、汇总等都属于加工。其目的是根据需要,从大量的数据中抽取出有意义、有价值的信息,作为决策和行动的根据,其实质是信息处理。

数据管理(Data Management)是以对原有基本数据进行管理为目的,在数据处理过程中,数据收集、存储、检索、分类、传输等基本环节统称为数据管理。

△注意:数据处理与数据管理的区别是,在狭义上一般使数据发生较大根本性变化的数据加工称为数据处理,如数据汇总;而用于管理方面业务时称为数据管理。实际上,在广义上通常不加区别地统称为数据处理。

2) 数据库与数据库系统

数据库(DataBase, DB)是存储在计算机上的结构化的相关数据集合,是在计算机内的、有组织(结构)的、可共享、长期存储的相关数据集合。

数据库系统(DataBase System, DBS)是指具有数据库功能特点的信息系统。是实现有组织地、动态地存储大量关联数据、方便多用户访问的软硬件和数据资源组成的信息系统。

3) 数据库管理系统

数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)是指建立、运用、管理和维护数据库,并对数据进行统一管理和控制的系统软件。DBMS 主要用于用户定义(建立)及操

作、管理和控制数据库和数据,并保证数据的安全性、完整性、多用户对数据进行同时并发使用及发生意外时的数据库恢复等。DBMS 是整个数据库系统的核心,对数据库中的各种数据进行统一管理、控制和共享。常用关系型 DBMS 有 SQL Server、IBM 的 DB2、Oracle、Sybase 等。

3. 数据库技术的特点、内容及应用

1) 数据库技术的主要特点

- (1) 数据高度集成。
- (2) 数据广泛共享。
- (3) 数据独立性强且冗余低。
- (4) 实施统一的数据标准。
- (5) 数据的完整性和安全性高。
- (6) 保证数据一致性。
- (7) 应用程序开发与维护效率高。

2) 数据库技术涉及的内容和应用

数据库技术研究和管理的对象是数据,所涉及的基本内容主要包括:通过对数据的统一组织和管理,按照指定的结构建立相应的数据库;利用 DBMS 设计出能够实现对数据库中的业务数据进行添加、修改、删除、查询、处理、分析、报表和打印等多种功能的数据库应用系统,并利用应用系统实现对数据的分析和处理。

随着信息技术的快速发展,数据库技术得到了广泛深入的应用。特别是,进入 21 世纪现代信息化社会,由于信息(数据)无处不在且无处不用,所以,数据库技术的应用更快、更广泛、更深入,遍布各个领域、行业、业务部门和各个层面。网络数据库系统及数据库应用软件已成为信息化建设和应用中的重要支撑性产业,得到极为广泛的应用,鉴于篇幅所限,在此仅概述一些典型的应用案例。

【案例 1-2】 数据库技术应用行业实例。

销售业、金融业、制造业、电信业、航空业、教育系统。

数据库技术是数据处理及信息管理的最新技术,新的应用领域包括:

计算机辅助设计(机械部件、建筑、动画制作、3D 打印技术等设计)、人工智能(专家系统、图像识别、机器人、商务智能、智能控制与通信、数据挖掘等)、决策支持系统(对各种决策提供数据信息支持、管理、预测和协助等)和网络云服务与大数据应用(电子商务、网银、证券交易、电子政务、移动通信等)等。

1.1.3 重点难点解析

1. 信息与数据的区别

数据与信息既有区别又互相依存。数据是信息的载体和具体表示形式,是物理性的。数据是数据库操作的基本内容和基本对象,是信息的一种符号化表示方式。信息来源于数据,反映数据的含义,是观念性的。信息以数据的形式存储、管理、传输和处理,数据经过处理后可得到更多有价值的新信息。信息可用数据的不同形式来表示,可以人为规定所采用的表示形式及方式方法,如文字、图像、语音等,数据的表现形式可以选择,而信息不随数据表现形式而改变。

2. 数据库与数据库系统的区别

数据库是存储在计算机上的结构化的相关数据集合,可将其概念理解为“按一定结构存储与管理数据的库”,是在计算机内的、有组织(结构)的、可共享、长期存储的相关数据集合。数据库中的数据可按一定的数据模型(结构)进行组织、描述和存储,具有较高的数据独立性和易扩展性、较小的冗余度,并可共享。数据库还具有集成性、共享性、海量性和持久性等特点。应用数据库技术的主要目标是根据用户需求自动处理、共享、管理和控制大量业务数据。

数据库系统是指具有数据库功能特点的计算机系统。如网上购物系统。DBS 是实现有组织地、动态地存储大量关联数据、方便多用户访问的硬件和数据资源组成的计算机系统。其主要特性为:实现数据共享,减少数据冗余;保持数据一致性和数据独立性;提高系统的安全保密性,实现并发控制及故障恢复。

1.2 数据库的发展和趋势

1.2.1 学习目标

- (1) 了解数据库技术发展的四个阶段及其特点。
- (2) 理解数据库技术的主要发展趋势。

1.2.2 知识要点

1. 人工管理阶段

1946 年世界上第一台电子计算机诞生,它以电子管为主要元器件,主要依靠硬件系统,工作效率极低,只能计算并输入/输出很少的数据。人工管理数据的特点包括:

- (1) 计算机不存储数据。
- (2) 数据面向应用。
- (3) 数据不独立。
- (4) 无数据文件处理软件。

2. 文件管理阶段

从 20 世纪 50 年代中期到 60 年代中期,计算机以晶体管取代了运算器和控制器中的电子管,出现了操作系统、汇编语言和一些高级语言。这个阶段的计算机不仅限于科学计算,还大量用于管理等,在操作系统中有专门的数据管理软件,称为**文件系统**。

1) 文件系统管理数据的特点

- (1) 数据可长期保存。
- (2) 数据不能共享。
- (3) 数据无独立性。
- (4) 具有简单的数据管理功能。

2) 文件系统的不足

文件系统的不足主要包括:数据冗余大不共享、数据不一致、数据文件缺乏关联。

3. 数据库管理阶段

从20世纪60年代中期开始,操作系统得到了发展,而且各种DBMS软件不断涌现,使得数据库管理技术不断发展和完善,成为计算机领域最具影响力和发展潜力、应用范围广、成果显著的技术之一,形成了“数据库时代”。此阶段的主要特点包括:

- (1) 数据结构化集成。
- (2) 数据共享冗余低。
- (3) 数据具有独立性。
- (4) 统一管理和控制数据。

4. 高级数据库管理阶段

20世纪80年代以后,数据库技术在商业领域取得巨大成功,激发开辟了很多新的应用领域和业务,极大地推动了数据库技术的发展,特别是面向对象数据库系统。同时不断与其他技术结合,形成高级数据库技术。

1) 分布式数据库技术

分布式数据库技术具有5个主要特点:

- (1) 本地为主处理大部分数据。
- (2) 减少中心数据库及数据传输压力。
- (3) 提高系统的可靠性,局部系统发生故障,其他部分仍可继续工作。
- (4) 数据通信网络将各地终端互连。
- (5) 数据库发布明确,便于系统扩充。

分布式数据库系统兼顾集中管理和分布处理两项任务。

2) 面向对象数据库技术

面向对象数据库技术主要具有2个特点:

- (1) 对象数据模型可完整地描述现实世界的数据结构,表达数据间嵌套及递归的联系。
- (2) 具有面向对象技术的封装性(数据与操作定义一起)和继承性(继承数据结构和操作)的特点,提高了软件的可重用性。

* 5. 数据库技术的发展趋势

- (1) 混合数据快速发展。
- (2) 数据集成与数据仓库倾向内容管理。
- (3) 大数据应用及主数据管理。
- (4) 数据仓库将向内容展现和战术性分析方面发展。
- (5) 基于网络的自动化管理。
- (6) PHP将促进数据库产品应用。
- (7) 数据库将与业务语义的数据内容融合。

1.2.3 拓展交流

数据库技术是数据处理及信息管理的最新技术,给各类广大企事业单位及个人用户的业务发展和生活带来了极大的便利,如通过网络查询信息、预订机票、网上购物和付费等,数据库的应用不断快速发展。

随着信息技术的快速发展,数据库技术也产生了一些新的应用领域,包括计算机辅助设

计(机械部件、建筑、动画制作、3D 打印技术等设计)、人工智能(专家系统、图像识别、机器人、商务智能、智能控制与通信、数据挖掘等)、决策支持系统(对各种决策提供数据信息支持、管理、预测和协助等)和网络云服务与大数据应用等。

1.3 数据库系统的组成和类型

1.3.1 学习目标

- (1) 理解数据库系统的构成及数据库管理员的职责。
- (2) 掌握数据库系统的结构类型。

1.3.2 知识要点

1. 数据库系统的组成

数据库系统是一个具有数据库功能的计算机系统,是按照数据库方式存储、管理、维护并可提供数据支持的系统。一个广义的数据库系统包括:用户、应用系统、应用程序员、应用系统开发工具(开发运行环境、数据库管理系统(DBMS)、数据库管理员(DBA)、操作系统和数据库。一个典型的数据库系统包括数据库、DBMS、软件(应用系统)和数据库管理员(DBA)四个部分,如图 1-1 所示。

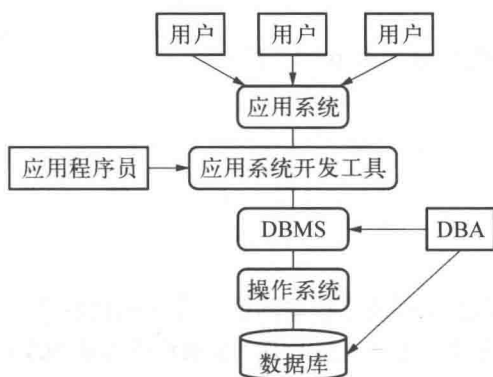


图 1-1 数据库系统的组成

2. 数据库系统的结构类型

1) 集中式系

集中式(Centralized)结构是指一台主机带有多个用户终端的数据库系统。终端一般只是主机的扩展(如分显示屏),并非独立的计算机。终端本身并不能完成任何操作,完全依赖主机完成所有的操作。

2) 客户机/服务器系统

在**客户机/服务器**(Client/Server,C/S)结构中,将计算机应用任务分解成多个子任务,由多台计算机分工完成,即采用“功能分布”原则。客户端完成数据处理、数据表示和用户接口功能,服务器端完成 DBMS 的核心功能。这种数据库系统的应用模式如图 1-2 所示。

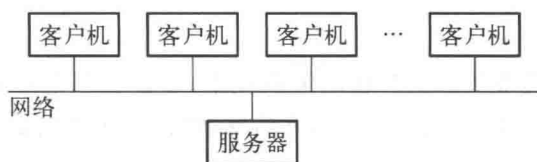


图 1-2 C/S 系统的一般结构