

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

Access 数据库程序设计

廖恩阳 主编



清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用



Access 数据库程序设计

廖恩阳 主 编
胡凌燕 李曼 刘警 胡百鸣 副主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书全面深入地介绍 Access 数据库管理系统的知识、功能、操作方法及应用技术,内容包括数据库系统基础知识,数据库的新建和操作,表的新建、设计及操作,查询、窗体、报表、页的新建、设计及操作,宏、模块的新建,VBA 程序设计,以及如何灵活运用 Access 数据库管理系统开发简单的数据库应用系统。

本书以广泛使用的 Microsoft Access 2003 中文版为平台,并随书附赠丰富的案例数据库和实验素材、源程序、电子课件、习题及答案。

本书可作为高等学校计算机公共课程中的“Access 数据库程序设计”课程教材,也可作为全国计算机等级考试中二级 Access 考试的参考书,还可供办公自动化人员借鉴使用。

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

Access 数据库程序设计/廖恩阳主编.--北京:清华大学出版社,2013.4

21 世纪高等学校规划教材·计算机应用

ISBN 978-7-302-30384-8

I. ①A… II. ①廖… III. ①关系数据库系统—数据库管理系统—高等学校—教材

IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 242124 号

责任编辑:刘向威 王冰飞

封面设计:傅瑞学

责任校对:李建庄

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 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

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:15.5 字 数:388 千字

版 次:2013 年 4 月第 1 版 印 次:2013 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:26.00 元

产品编号:046696-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”(简称“质量工程”),通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上。精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

(8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

现实世界的事务一般存在着或将产生大量数据,而当今,大量数据的管理主要依靠的是计算机中的数据库管理系统。

Access 是 Microsoft Office 系列软件之一,它是一种基于 Windows 的关系型数据库管理系统。Access 提供了表、查询、窗体、报表、页、宏、模块 7 种对象,用于构建数据库系统;它还提供了多种图形方式下的窗口交互操作界面,把数据存储、数据维护、数据查询、应用界面设计、报表生成等操作规范化。Access 为建立功能完善的数据处理应用系统提供了方便,其为人称道的易用性,使得普通用户不必编写代码,就可以完成大部分数据管理的任务;而 Access 与 VBA 编程工具的有机结合,更注入了应用系统开发的极大活力。Access 数据库在数据交互网站设计中的实用性也受到人们青睐。

“Access 数据库程序设计”课程属数据库应用及程序设计类的计算机公共课程,旨在使学生通过本课程的学习,了解数据库的基本原理,掌握数据库的一般操作技术及应用系统的开发方法,既训练如何管理与处理实际中的大量数据,又学习程序设计,还可为网站编程打基础,使学生具有实用且深厚的应用能力储备。

本书结合编者在大学本科学学生“Access 数据库程序设计”课程全机房教学模式上的经验与需求悉心编写,注意由简单到深入,由特殊到一般地去认识问题与解决问题,而且提供丰富的数据库应用案例,使教学即讲即练、精讲多练,提高教学效率,增强教学效果。

本书可概括为数据库的操作和程序设计两大部分,主要包括数据库系统基础知识,数据库的新建和操作,表的新建、设计及操作,查询、窗体、报表、页的新建、设计及操作,宏、模块的新建、VBA 面向对象程序设计,以及如何灵活运用 Access 数据库管理系统开发简单的数据库应用系统。

本书以广泛使用的 Microsoft Access 2003 中文版为平台,并随书附赠丰富的案例数据库和实验素材、源程序、电子课件、习题及答案,用户可从清华大学出版社网站(www.tup.com.cn)获取。

本书第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 4 章、第 10 章由廖恩阳编写,第 5 章、第 6 章由胡凌燕编写,第 7 章由刘警编写,第 8 章由胡百鸣编写,第 9 章由李曼编写。廖恩阳主编组稿并设计构建了教学示范数据库系统。

江汉大学和有关同仁以及其他高校的专家对本书的编写给予了大力支持,本书更是得力于清华大学出版社的通力合作,在此谨表深深的谢意。

由于编者水平与经验所限,书中难免有不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

2013 年 2 月

目 录

第 1 章 数据库基础知识	1
1.1 数据管理及其技术发展	1
1.1.1 数据及数据管理	1
1.1.2 计算机数据管理技术	2
1.2 数据库系统	3
1.2.1 数据库相关概念	3
1.2.2 数据库系统的特点	4
1.2.3 数据库管理系统的主要功能	5
1.3 实体与数据模型	5
1.3.1 实体的描述	6
1.3.2 实体间的联系	6
1.3.3 数据模型	7
1.4 关系数据库	9
1.4.1 关系数据库分析	9
1.4.2 关系运算	12
1.4.3 关系的完整性	13
习题 1	14
第 2 章 Access 概述与数据库的操作	15
2.1 Access 数据库管理系统概述	15
2.1.1 Access 系统的功能与特点	15
2.1.2 Access 的启动与退出	16
2.2 Access 系统的用户界面	17
2.2.1 Access 系统窗口	17
2.2.2 Access 数据库中的对象	17
2.3 Access 数据库的操作	18
2.3.1 Access 数据库的创建	18
2.3.2 Access 数据库的打开与关闭	20
2.3.3 Access 数据库文件格式的设置	21
2.3.4 Access 数据库的安全机制	21
习题 2	26

第3章 表的操作与表间关系的建立	27
3.1 数据表的建立	27
3.1.1 表的设计与新建	27
3.1.2 表中记录的输入	29
3.2 修改表的结构	29
3.2.1 表结构中字段的增加与删除	29
3.2.2 表结构中字段及属性的修改	30
3.2.3 表属性中有效性规则的设置	31
3.3 建立数据表间的关系	32
3.3.1 建立数据表间关系的意义及步骤	33
3.3.2 实施参照完整性的效果分析	34
3.4 编辑表的内容	35
3.4.1 表中数据的定位与选择	35
3.4.2 表中数据的编辑	36
3.5 对数据表视图的操作	37
3.5.1 调整表的外观	37
3.5.2 排序与筛选记录	39
3.6 数据的导入与导出	40
3.6.1 数据的导入	40
3.6.2 数据的导出	41
习题3	42
第4章 查询设计与应用	45
4.1 查询概述	45
4.1.1 查询的功能与类型	45
4.1.2 查询的操作及简单实例	45
4.1.3 查询条件	47
4.2 选择查询	50
4.2.1 一个表的选择查询	50
4.2.2 多个表的选择查询	52
4.2.3 参数查询	53
4.3 总计查询	54
4.3.1 总计查询的创建及选项	55
4.3.2 无分组总计查询	55
4.3.3 分组总计查询	57
4.4 交叉表查询	58
4.4.1 交叉表查询的创建及选项	59
4.4.2 交叉表查询的设计应用	60

4.5	操作查询	61
4.5.1	更新查询	61
4.5.2	删除查询	62
4.5.3	追加查询	63
4.5.4	生成表查询	64
4.6	SQL 视图及 SQL 语句	64
4.6.1	选择查询与 Select 语句	65
4.6.2	更新查询与 Update 语句	67
	习题 4	68
第 5 章	窗体设计与应用	70
5.1	窗体概述	70
5.1.1	窗体的功能	70
5.1.2	窗体的结构	71
5.1.3	窗体的种类	71
5.2	新建窗体	74
5.2.1	使用“自动窗体”创建窗体	74
5.2.2	使用“向导”创建窗体	75
5.2.3	使用“设计视图”创建窗体	81
5.3	窗体与控件设计	84
5.3.1	窗体设计视图	85
5.3.2	在窗体中使用控件	87
5.3.3	设置窗体和控件属性	95
5.3.4	在窗体中添加当前日期和时间	98
5.3.5	在窗体中进行计算	99
5.4	主/子窗体的设计与应用	100
5.4.1	同时创建主窗体和子窗体	101
5.4.2	创建子窗体并添加到主窗体中	101
5.4.3	拖动子窗体到主窗体	103
5.5	使用窗体操作记录	104
5.5.1	浏览和定位记录	104
5.5.2	编辑记录	104
5.5.3	查找记录	105
5.5.4	排序记录	105
5.5.5	筛选记录	105
	习题 5	106
第 6 章	报表设计与应用	108
6.1	报表概述	108

6.1.1	报表的作用	108
6.1.2	报表的结构	108
6.1.3	报表的种类	109
6.2	新建报表	110
6.2.1	使用自动报表	111
6.2.2	使用报表向导	112
6.2.3	使用报表的设计视图	116
6.2.4	创建图表报表	119
6.2.5	创建多列报表与子报表	122
6.3	报表设计	128
6.3.1	报表的修饰	128
6.3.2	报表中的排序与分组	130
6.3.3	报表中的计算	132
6.3.4	报表的打印与预览	135
	习题 6	137
第 7 章	创建数据访问页	139
7.1	数据访问页概述	139
7.1.1	数据访问页的视图类型	139
7.1.2	数据访问页的结构组成	140
7.2	数据访问页的创建	141
7.2.1	在设计视图中创建数据访问页	142
7.2.2	使用向导创建数据访问页	145
7.2.3	自动创建纵栏式数据页	146
7.3	数据访问页的设计与使用	147
7.3.1	编辑现有的网页	147
7.3.2	数据访问页的使用	150
	习题 7	151
第 8 章	宏的设计与应用	152
8.1	宏的概述	152
8.1.1	宏的基本概念及组成	152
8.1.2	常用的宏操作	154
8.1.3	宏的设计界面	155
8.2	宏的操作与应用	156
8.2.1	宏的新建与设计	157
8.2.2	宏组的设计与应用	158
8.2.3	设计有条件操作的宏	160
8.2.4	宏的运行	162

8.2.5	宏的调试	163
8.3	宏与 VBA 程序	163
8.3.1	宏与 VBA 程序的应用分工	164
8.3.2	宏向 Visual Basic 程序代码转换	164
习题 8		165
第 9 章	模块与 VBA 程序设计	166
9.1	模块的基本概念与 VBA 编程界面	166
9.1.1	基于窗体的类模块	166
9.1.2	标准模块	168
9.1.3	VBA 编程的操作界面	168
9.1.4	窗体的类模块运行机制	171
9.1.5	标准模块中子过程的调用	174
9.2	VBA 程序设计基础	176
9.2.1	数据类型与数据的表示	176
9.2.2	常用函数	181
9.2.3	运算符和表达式	187
9.2.4	VBA 语句概述	191
9.3	程序的基本结构	193
9.3.1	顺序结构	193
9.3.2	选择结构	193
9.3.3	循环结构	196
9.3.4	过程与函数	200
9.4	编程查询数据	204
9.4.1	用数据源属性和 Select 语句实现数据查询	204
9.4.2	数据查询应用举例	206
9.4.3	用 ADO 实现数据查询	208
习题 9		217
第 10 章	实例开发——超市收银应用程序	221
10.1	系统分析	221
10.1.1	需求分析	221
10.1.2	功能描述	221
10.2	数据库的建立和系统数据的设计	222
10.2.1	创建数据库和数据表	222
10.2.2	建立表间关系	224
10.2.3	创建查询	225
10.3	系统应用设计	227
10.3.1	窗体的应用设计	227

10.3.2	报表的应用设计	232
10.3.3	宏的应用设计	233
10.3.4	模块的应用设计	234
10.4	实例应用系统的设置	234
10.4.1	设置自动启动窗体	234
10.4.2	安全性设置及编译运行系统	235
习题 10		235
参考文献		236

第1章

数据库基础知识

在当今计算机及网络时代,数据处理是计算机应用最重要的领域。Access 是一种数据库管理系统,利用它可以对实际事务中的大量数据进行组织、存储、维护、查询、分类统计,还能编程对数据作高效能的处理,进而开发出实用的应用系统。为了深入、扎实地掌握计算机数据处理技术,用户有必要先了解与认识有关数据库的一些基本概念和基础知识。

1.1 数据管理及其技术发展

自从利用计算机处理数据以来,人们对数据、数据管理有了更深入的认识,数据管理技术在实践中不断总结完善,并有了创造性的发展。

1.1.1 数据及数据管理

在计算机数据管理研究与数据处理应用的过程中,用户对数据、信息、数据管理及数据处理等概念必须有清楚的认识与表达。

1. 数据与信息

数据(Data)是人们用于记录事物情况的物理符号。数据不仅包括数字、字母、汉字和其他特殊字符组成的各种文字数据,还包括图形、图像、动画、影像、声音等多媒体数据,现在它们都能被计算机处理。但是,使用最多、最基本的仍然是各种文字数据。

信息(Information)是数据中所包含的意义。更明确地说,信息是经过加工处理并对人们的行为活动产生决策影响的数据。

数据与信息既有区别,又有联系。其区别在于,数据是客观性的表述形式,而且某事物的某一情况可能有多种表述形式;信息是辨识数据而得到的主观认识,从某一情况的不同形式的的数据能得到同一种明确的消息。例如一个城市的天气预报情况是一条信息,而描述该信息的数据形式可以是文字、声音或图像等。数据与信息的联系在于,数据经处理而成信息,但信息在被汇集整理时,它实际处于数据的“地位”,例如将某一天的天气情况与本季度以来的天气进行比较。

后面在操作细节中一般只讨论数据,这里之所以提到信息,是因为在较大的数据处理应用开发时,人们常用到“信息系统”这一称谓。

2. 数据处理与数据管理

数据处理是指将数据转换成信息的过程。它主要是面向应用对数据进行加工,例如检索查询、统计计算等一系列操作活动。

通过数据处理可以获得信息,通过筛选、分析和利用信息,可以产生决策。例如,人的出生日期是其基本特征之一,属于原始数据,而年龄是通过现年与出生年份相减而计算出的二次数据;根据年龄、性别、学历等有关某人的情况和征兵规定,可以判断此人是否可以办理应征入伍手续。

数据管理是指对数据进行规范、构造及整理,使数据易于使用。它主要是面向数据本身对数据进行安排和提出基本要求并加以实现,涉及数据的存储方式、组织模型、数据处理时的内在操作机制、独立性与完整性保障等。数据管理为数据处理提供系统基础,良好的数据管理有助于高效的数据处理。

1.1.2 计算机数据管理技术

计算机在数据管理方面经历了由低级到高级的发展过程。随着计算机应用范围的扩展,计算机硬件、软件技术的进步,计算机数据管理技术不断发展推进,经历了人工管理、文件系统、数据库系统等几个阶段。

1. 人工管理

20世纪50年代中期以前,计算机主要应用于数值计算,数据量较少。硬件上还没有可以随机访问、直接存取的外部存储设备。软件方面,没有操作系统和管理数据的软件,数据由计算或处理它的程序自行携带。数据管理任务,包括存储结构、存取方法、输入输出方式等完全由程序设计人员自行负责。

这种数据管理的特点是数据写在程序中,不具有独立性,编程也比较烦琐。程序运行结束后就退出计算机系统,数据也就没有保存,一个程序中的数据不能被其他程序利用,相同的数据要用于另一种应用时,在另一程序中要再写一次。因此,程序与程序之间存在大量的重复数据,称为数据冗余。

2. 文件系统

20世纪50年代后期至60年代末,计算机开始广泛用于对字符、数值等大量数据进行处理。硬件上产生了大容量、可读/写、存储久的磁盘作为主要外存。在软件方面,出现了高级语言和操作系统。编程者可将数据单独编辑,与程序分开保存,操作系统中的文件系统可代为管理外存上的数据文件。

在文件系统的支持下,程序只需用文件名访问数据文件,从而处理数据。程序员可以集中精力在数据处理的算法上,而不必关心数据记录在存储器上的地址和内、外存交换数据的过程。

在文件系统阶段,程序与数据有了一定的独立性,程序和数据分开存储,有了程序文件和数据文件的区别。数据文件可以长期保存在外存上,可被一个或多个程序分别读/写、反复使用。目前,在处理较少的数据时这种方式仍在运用。

但是,操作系统的文件系统是管理所有文件的,并不是专门的数据文件管理者,数据文件中大量数据的组织、维护、一致性、完整性及充分的独立性等得不到应有的保障,而这些在较具规模的数据处理中是必需的。

文件系统在数据管理上的不足,促使人们发展出更专业的数据管理方式。

3. 数据库系统

从20世纪60年代后期开始,应用计算机管理的数据量急剧增加,并且对数据共享的需求日益增强,文件系统的数据库管理方法已无法适应开发应用系统的需要。为了实现计算机对数据的专业管理,数据库技术应运而生,为此,人们开发设计出了专门管理数据的系统软件,即数据库管理系统。

数据库技术的主要目的是高效地存取和管理大量的数据资源,包括提高数据的共享性,使多个用户能够同时访问数据库中的数据;减小数据的冗余度,以提高数据的一致性和完整性;提供数据与应用程序的独立性,从而减少应用程序的开发和维护代价。

4. 数据库系统的发展

在数据库技术的发展中先后出现了层次数据库、网状数据库和关系数据库。层次数据库和网状数据库可以看作是第一代数据库系统,关系数据库可以看作是第二代数据库系统。自20世纪70年代出现关系数据模型和关系数据库后,数据库技术得到了蓬勃发展,应用也越来越广泛。但随着应用的不断深入和扩展,占主导地位的关系数据库系统已不能满足新的应用领域的需求,促使数据库技术不断向前发展,涌现出更多新型数据库系统。

数据库系统发展的几个主要方面是:与计算机网络技术紧密结合的分布式数据库系统;与面向对象程序设计技术完整对应的面向对象数据库系统;支持音频、视频等复杂结构的多媒体数据库系统;针对某领域问题求解的知识库系统和用于决策支持的数据仓库等。

1.2 数据库系统

自20世纪70年代至今,数据库系统是计算机数据管理的主要方式,本节介绍数据库的相关概念、数据库系统的特点,以及数据库管理系统的主要功能。

1.2.1 数据库相关概念

1. 数据库

数据库(DataBase, DB)是存储在计算机存储设备上的结构化的相关数据集合。它不仅包括描述事物的数据本身,还包括相关事物之间的联系。

数据库中的数据往往不像文件系统那样,只面向某一项特定应用,而是面向多种应用,可以被多个用户、多个应用程序共享。例如,某超市商品进、销、存数据,既供该超市作内部核算,也可汇集给公司,用于网点布局与物流配送的业务安排。其数据结构独立于使用数据的程序。

对于数据库的建立,以及其中数据的增加、删除、修改和检索,由专门的系统软件数据库

管理系统进行统一的控制。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统(DataBase Management System,DBMS)是一种操纵和管理数据库的系统软件,用于对数据库的建立、使用和维护等提供操作环境,并对这些操作进行规范控制,进而完成操作任务。

数据库管理系统对数据库进行统一的管理,以保证数据库的安全性和完整性。用户通过数据库管理系统访问数据库中的数据,数据库管理员也通过数据库管理系统进行数据库的维护工作。它提供多种功能,可使多个应用程序和用户用不同的方法在同时或不同时刻去建立、修改和查询数据库。

常见的数据库管理系统有 Oracle、IBM DB2、MySQL、Microsoft SQL Server、Microsoft Access 和 Visual FoxPro 等,这些软件产品的基本功能相近,又各具特色,在应用中都占有一席之地。

3. 数据库应用系统

数据库应用系统是指程序开发人员利用数据库系统资源开发出来的应用软件系统,它是针对某一类实际应用的。例如,以数据库为基础的财务管理系统、人事管理系统、图书管理系统、教学管理系统和商品管理系统等。无论是面向内部业务和管理的管理信息系统,还是面向外部,提供信息服务的开放式信息系统,从实现技术角度而言,都是以数据库为基础和核心的计算机应用系统。

4. 数据库系统

数据库系统是指引进数据库技术后的计算机系统,实现有组织地、动态地存储大量相关数据,提供数据处理和信息资源共享的便利手段。

数据库系统由以下几部分组成:硬件系统、操作系统、数据库管理系统、数据库集合、数据库应用系统,以及数据库管理员和用户。

1.2.2 数据库系统的特点

数据库系统的主要特点如下。

1. 实现数据共享,减少数据冗余

在数据库系统中,对数据的定义和描述已经从应用程序中分离出来,通过数据库管理系统来统一管理。数据的最小访问单位是字段,既可以按字段名称存取库中的某一个或某一组字段,也可以存取一条记录或一组记录。

建立数据库时,应当以面向全局的观点组织数据库中的数据,而不应当像文件系统那样只考虑某一部门的局部应用,这样才能发挥数据共享的优势。

2. 采用特定的数据模型

数据库中的数据是有结构的,这种结构由数据库管理系统所支持的数据模型表现出来。

数据库系统不仅可以表示事物内部各数据项之间的联系,而且可以表示事物与事物之间的联系,从而反映出现实世界事物之间的联系。因此,任何数据库管理系统都支持一种抽象的数据模型。

3. 具有较高的数据独立性

在数据库系统中,数据库管理系统提供映像功能,实现了应用程序对数据的总体逻辑结构、物理存储结构之间较高的独立性。用户只以简单的逻辑结构来操作数据,无须考虑数据在存储器上的物理位置与结构。

4. 有统一的数据控制功能

数据库可以被多个用户或应用程序共享,数据的存取往往是并发的,即多个用户同时使用同一个数据库。数据库管理系统必须提供必要的保护措施,包括并发访问控制功能、数据的安全性控制功能和数据的完整性控制功能。

1.2.3 数据库管理系统的主要功能

数据库管理系统主要有以下几个功能。

1. 数据定义功能

DBMS 提供了数据定义语言(Data Definition Language, DDL),用户通过它可以方便地对数据库中的相关内容进行定义。例如,对数据库、表、索引进行定义。

2. 数据操纵功能

DBMS 还提供了数据操纵语言(Data Manipulation Language, DML),用户可以使用 DML 操纵数据实现对数据库的基本操作。例如,对表中的数据进行查询、插入、删除和修改等。

3. 数据库的运行管理功能

数据库在建立、运用和维护时由 DBMS 统一管理、统一控制,以保证数据的安全性、完整性、多用户对数据的并发使用及发生故障后的系统恢复。

4. 数据库的建立和维护功能

包括数据库初始数据的输入、转换功能,数据库的转储、恢复功能,数据库的重新组织功能、性能监视和分析功能等,这些功能通常是由一些实用程序完成的。

1.3 实体与数据模型

以数据库系统方式管理数据来源于数据处理的实践,在大量的具体应用中,对计算机数据管理经过不断总结归纳、抽象研究,提出了一些用于统称的概念,揭示了众多事物在共性