

Access

数据库与 程序设计教程

主 编 马义玲
副主编 王 凡
曾 新

四川大学出版社



Access

数据库与 程序设计教程

主 编 马义玲
副主编 王 凡
曾 新

四川大学出版社



责任编辑:毕 潜
责任校对:傅 奕
封面设计:罗 光
责任印制:李 平

图书在版编目(CIP)数据

Access 数据库与程序设计教程 / 马义玲主编. —成都:
四川大学出版社, 2008.12

ISBN 978-7-5614-4195-4

I.A… II. 马… III. 关系数据库-数据库管理系统,
Access-教材 IV.TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 180892 号

内 容 提 要

本书针对高等院校非计算机专业学生学习数据库程序设计的需要而编写, 主要内容包括: 数据库系统与 Access 基础知识, Access 数据库的创建与管理, 数据表的建立与操作, 创建 Access 查询, 结构化查询语言 SQL 的应用, Access 的窗体设计和报表设计, 创建数据访问页, 创建宏, 使用编程语言 VBA 进行程序设计。本书内容丰富, 阐述清晰, 结构合理。每章配有较为典型的例题以帮助学生对各知识点的学习、复习和记忆, 每章后提供了针对性强的习题及参考答案以帮助学生巩固所学知识。

本书可作为普通高校、高职高专等院校有关课程的教材, 也可作为全国计算机等级考试二级 (Access 数据库程序设计) 的培训教材和广大计算机爱好者的自学用书。

书名 Access 数据库与程序设计教程

主 编 马义玲
出 版 四川大学出版社
地 址 成都市一环路南一段 24 号 (610065)
发 行 四川大学出版社
书 号 ISBN 978-7-5614-4195-4
印 刷 成都蜀通印务有限责任公司
成品尺寸 185 mm×260 mm
印 张 18.5
字 数 447 千字
版 次 2008 年 12 月第 1 版
印 次 2008 年 12 月第 1 次印刷
印 数 0 001~3 500 册
定 价 32.00 元

◆读者邮购本书, 请与本社发行科
联系。电 话: 85408408/85401670/
85408023 邮 政 编 码: 610065

◆本社图书如有印装质量问题, 请
寄回出版社调换。

◆网址: www.scupress.com.cn

版权所有◆侵权必究

前 言

随着计算机技术的发展,对计算机基础教育提出了更高的要求。建设国家精品课程,编写一流教材,就成为了计算机教育工作者与学习者共同关心的课题。为了提高计算机基础教育水平,增强高等院校非计算机专业学生应用计算机的水平和能力,我们针对非计算机专业学生的特点,按照教育部高等院校非计算机专业计算机课程教学指导委员会关于课程设置的精 神,结合我们多年计算机基础教学的经验,编写了本书,以适应不同专业学生对数据库技术和程序设计基础教学的需要。

数据库技术是计算机信息处理的基本技术,是在 20 世纪 60 年代末兴起的一种数据管理技术,如今,它已经成为了现代计算机科学一个重要的、发展最为迅速的分支。数据库技术被广泛应用于各个领域,如企业管理、办公自动化、网络信息检索、科研、军事、医学、专家系统、决策系统等方面。数据库技术与网络通信技术、人工智能技术、面向对象程序设计技术等互相渗透,互相结合,成为当前数据库技术发展的主要特征。

Access 数据库管理系统是非常典型且应用广泛的关系型数据库管理系统,是微软公司研制开发的办公自动化软件 Office 的一个组件,Access 功能强大,操作简单,使用方便。利用 Access 数据库管理系统所提供的 Visual Basic for Applications (VBA) 内置程序设计语言,可以针对不同应用而编制出程序,以解决某些不能用 Access 对象实现或实现困难的操作,从而完成实际开发中复杂的应用。

本书以 Access 2003 为平台,结合简单易懂的实例,由浅入深,全面而系统地讲解了数据库技术的基础知识,Access 数据库的设计和创建,数据库的维护和管理,表的操作,查询操作,窗体操作等可视化操作。同时根据实际应用的需要,详细介绍了结构化查询语言 SQL、Access 中的宏和内置程序设计语言 VBA。本书内容覆盖了数据库应用和程序设计两方面的知识,以满足不同专业和不同层次的学生学习计算机数据库知识和程序设计的需要。

本教材共分 10 章,内容丰富,实用性、可读性和系统性强。为了便于教学和自学,全书配有丰富的例题。各章都有本章主要知识点的介绍,以帮助学生了解本章应掌握的主要知识。每章后配有多种题型的练习题和部分习题参考答案,以帮助学生理解和巩固学过的内容。本教材还配套有《Access 实践教程》,以供学生上机实习使用。

本书由马义玲任主编,王凡、曾新任副主编,在本书编写过程中,吴宏瑜、吴拾音、代蓉、赵伟庆、夏欣、孙亚飞、代丽均等老师提出了很多指导意见,在此表示感谢。

本书可作为普通高校、高职高专等院校有关课程的教材,也可作为全国计算机等级考试二级(Access 数据库程序设计)的培训教材和广大计算机爱好者的自学用书。针对不同专业的特点、不同层次的学习对象、不同的学时数,对教材中的内容可进行取舍,选学有关章节的内容。

书中若有不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2008 年 11 月

第 1 章 数据库系统与 Access 基础知识	(1)
1.1 数据库、数据库管理系统与数据库系统	(1)
1.1.1 数据管理技术的发展	(1)
1.1.2 数据库系统	(5)
1.2 数据模型与关系数据库	(6)
1.2.1 数据模型与数据库	(6)
1.2.2 关系数据库	(9)
1.3 数据库设计	(11)
1.3.1 数据库设计的步骤	(12)
1.3.2 数据库设计的过程	(12)
1.4 Access 数据库系统概述	(14)
1.4.1 Access 的特点与功能	(14)
1.4.2 Access 的启动与退出	(15)
1.4.3 Access 数据库系统的窗口与对象	(16)
1.4.4 Access 数据类型	(22)
1.4.5 Access 中的表达式	(24)
习题一	(27)
参考答案	(28)
第 2 章 Access 数据库的创建与管理	(30)
2.1 Access 数据库文件	(30)
2.2 创建一个空数据库	(30)
2.3 用数据库向导创建数据库	(32)
2.4 数据库的压缩与修复	(38)
2.4.1 数据库的压缩	(38)
2.4.2 数据库的修复	(39)
2.5 数据库版本的转换	(39)
2.6 数据库的安全	(40)
2.6.1 设置与撤消数据库用户密码	(40)
2.6.2 设置用户与组的帐户	(41)
2.6.3 设置用户与组权限	(42)

习题二	(43)
参考答案	(44)
第3章 Access 数据表的建立与操作	(45)
3.1 表的建立与修改	(45)
3.1.1 表结构的设计	(45)
3.1.2 使用设计器创建表	(46)
3.1.3 使用向导创建表	(48)
3.1.4 通过输入数据创建表	(51)
3.1.5 表结构的修改	(52)
3.1.6 表记录的输入与修改	(53)
3.2 表的基本操作	(54)
3.2.1 表的外观设计	(54)
3.2.2 表中数据的复制	(58)
3.2.3 表中数据的查找与替换	(58)
3.2.4 表中记录的定位	(60)
3.2.5 表记录的添加与删除	(60)
3.2.6 数据表的复制、删除与重命名	(61)
3.2.7 表中数据的导入与导出	(63)
3.3 表的排序与筛选	(68)
3.3.1 表的排序	(68)
3.3.2 表的筛选	(71)
3.4 表的索引与表间的关系	(73)
3.4.1 数据表的索引	(73)
3.4.2 建立表间的关系	(76)
习题三	(78)
参考答案	(79)
第4章 创建 Access 查询	(81)
4.1 查询的功能与类型	(81)
4.2 创建选择查询	(81)
4.2.1 在设计视图中创建查询	(82)
4.2.2 使用简单查询向导创建查询	(84)
4.2.3 建立带条件的查询	(86)
4.3 创建交叉表查询	(88)
4.4 创建参数查询	(93)
4.5 创建重复项查询与不匹配项查询	(95)
4.5.1 创建重复项查询	(95)
4.5.2 创建不匹配项查询	(98)

4.6 创建操作查询	(100)
4.6.1 生成表查询	(100)
4.6.2 更新查询	(102)
4.6.3 追加查询	(104)
4.6.4 删除查询	(105)
习题四	(107)
参考答案	(108)
第5章 结构化查询语言 SQL	(109)
5.1 SQL 语言简介	(109)
5.2 SQL 语言的数据定义功能	(110)
5.2.1 建立数据表结构	(110)
5.2.2 修改数据表结构	(112)
5.2.3 删除数据表	(113)
5.3 SQL 语言的数据操纵功能	(113)
5.3.1 表记录的插入	(113)
5.3.2 表记录的删除	(114)
5.3.3 表记录的更新	(114)
5.4 SQL 语言的查询功能	(114)
5.4.1 简单查询	(115)
5.4.2 条件查询	(116)
5.4.3 连接查询	(118)
5.4.4 嵌套查询	(119)
5.4.5 统计查询	(119)
5.4.6 分组查询	(120)
5.4.7 查询排序	(120)
5.4.8 合并查询	(121)
5.4.9 查询的输出	(122)
习题五	(122)
参考答案	(124)
第6章 Access 的窗体设计	(125)
6.1 窗体的基本概念	(125)
6.1.1 窗体的组成	(125)
6.1.2 窗体的视图	(126)
6.1.3 窗体的类型	(127)
6.2 自动创建窗体	(128)
6.3 使用向导创建窗体	(129)
6.3.1 在窗体向导中创建窗体	(129)

6.3.2	使用图表向导创建窗体	(131)
6.3.3	使用数据透视表向导创建窗体	(133)
6.4	在设计视图中创建窗体	(135)
6.4.1	窗体的设计视图	(135)
6.4.2	窗体的常用属性	(138)
6.4.3	窗体的常用控件	(141)
6.5	窗体的应用	(149)
6.5.1	窗体的查找、排序和筛选	(149)
6.5.2	窗体的格式化	(151)
6.5.3	子窗体	(153)
	习题六	(160)
	参考答案	(161)
第 7 章	Access 的报表设计	(162)
7.1	报表的基本概念	(162)
7.2	创建报表	(162)
7.2.1	自动创建报表	(163)
7.2.2	使用报表向导创建报表	(164)
7.2.3	使用图表向导创建报表	(166)
7.2.4	使用标签向导创建报表	(167)
7.3	在设计视图中创建报表	(168)
7.3.1	报表的设计视图	(168)
7.3.2	报表的设计	(169)
7.3.3	报表的修饰	(174)
7.4	报表的高级功能	(175)
7.4.1	报表的排序	(175)
7.4.2	报表的分组	(177)
7.4.3	数据汇总	(178)
7.4.4	建立子报表	(179)
7.5	报表的打印输出	(183)
7.5.1	报表页面的设置	(183)
7.5.2	报表的预览和打印	(183)
	习题七	(184)
	参考答案	(185)
第 8 章	创建数据访问页	(186)
8.1	数据页的基本概念	(186)
8.2	创建数据访问页	(186)
8.2.1	自动创建数据页	(187)

8.2.2	使用向导创建数据访问页	(188)
8.2.3	利用已有的页创建数据访问页	(189)
8.3	在设计视图中创建数据访问页	(190)
8.3.1	在设计视图中创建数据访问页	(190)
8.3.2	设置访问页控件	(192)
8.3.3	在页面视图中处理数据	(193)
8.3.4	设置访问页主题	(194)
习题八		(196)
参考答案		(196)
第9章	创建宏	(197)
9.1	宏的基本概念	(197)
9.2	宏的操作	(198)
9.2.1	创建基本宏	(198)
9.2.2	创建条件宏	(208)
9.2.3	创建宏组	(212)
9.2.4	宏的运行与调试	(216)
习题九		(229)
参考答案		(229)
第10章	VBA 程序设计	(230)
10.1	VBA 概述	(230)
10.1.1	启动 VBE 程序编辑器	(231)
10.1.2	VBE 操作界面简介	(232)
10.2	VBA 编程语言基础	(235)
10.2.1	数据类型	(235)
10.2.2	常量	(236)
10.2.3	变量	(236)
10.2.4	函数	(238)
10.2.5	运算符与表达式	(242)
10.2.6	语句	(246)
10.3	结构化程序设计	(246)
10.3.1	顺序结构	(247)
10.3.2	选择结构	(247)
10.3.3	循环结构	(252)
10.3.4	模块	(255)
10.3.5	过程与过程调用	(258)
10.3.6	变量的作用域与参数传递	(264)
10.4	面向对象的程序设计	(268)

第1章 数据库系统与 Access 基础知识

本章主要介绍了数据库系统与 Access 的基础知识，其中重点介绍了有关数据库、数据库管理系统与数据库系统的概念，数据模型与关系数据库的基本概念，数据库设计的过程与步骤，Access 数据库管理系统的特点与功能，Access 数据库系统的工作界面，以及 Access 中的数据类型等概念。

1.1 数据库、数据库管理系统与数据库系统

在信息时代，利用计算机对已收集的信息进行存储、加工处理已成为信息管理必不可少的手段，信息社会离不开信息管理。

利用数据库技术对信息进行管理是在 20 世纪 60 年代末兴起的一种数据管理技术，如今，它已经成为了现代计算机科学一个重要的、发展最为迅速的分支。数据库技术被广泛应用于各个领域，如企业管理、办公自动化、网络信息检索、科研、军事、医学、专家系统、决策系统等方面。

1.1.1 数据管理技术的发展

1. 信息、数据与数据处理

信息是构成客观世界的三大要素（信息、能源和材料）之一，在信息社会中，信息是一种重要的资源。

信息（information）是客观事物属性的反映。它所反映的是在客观世界中，某一事物的某一方面属性或某一时刻的表现形式。信息是经过加工处理并对人类客观行为产生影响的数据表现形式。信息存在于各个领域，并且不断变化，人们在各种社会活动中不断地获取信息，并利用各种手段加工处理信息，将信息运用于社会的各个领域。

信息具有如下重要特征：

- 普遍性：信息存在于人类的生活或人类的思维中。
- 可记载性：可以使用一定的物理符号将信息记载下来。
- 共享性：人类可以共同享用信息资源。
- 时效性：信息会随着时间的推移而失去或获得利用价值。
- 可识别性：信息可以通过人类的感官直接识别，也可以通过各种探测手段间接

识别。

- 表征性：信息能够表达事物的属性、运动特性及状态。
- 处理性：信息可以进行压缩、加工、再生。
- 传播性：信息可以被获取、存储、传递和共享。
- 增值性：信息是有价值的资源。

数据 (data) 是人们对客观世界中事物属性的具体描述。我们将信息用具体的物理符号表示出来就构成了数据。数据的表现形式是多种多样的，可以使用数字、文字符号，还可以使用表格、图形、图像和声音等来表示数据。从计算机的角度看，数据是可以被计算机接受并能够被计算机处理的所有符号。

数据有两方面的特征：一是数据的内容，这是数据客体属性的反映；二是数据的形式，这是记录的信息的符号。形式是内容的表现方式，内容是形式的实质。

数据与信息在概念上既有联系又有区别。从信息处理角度看，任何事物的属性都是通过数据来表示的，数据经过加工处理后，可以对人类活动产生决策作用，从而形成有用的信息。

总之，数据是信息的具体表现形式，信息是数据有意义的表现。

数据处理是一个过程，是一个对信息进行收集、存储、加工处理的过程。

要使获得的信息能够充分地发挥作用，就必须对其进行处理。这种处理被称为信息处理，实际上就是利用计算机对各种类型的数据进行处理，从计算机处理信息的角度看，信息处理也就是数据处理。它包括对数据的采集、整理、存储、分类、排序、检索、维护、加工、统计和传输等一系列操作。数据处理的目的是从大量的、原始的数据中获得我们所需要的资料并提取有用的数据成分，作为行为和决策的依据。

数据处理可以分为基本操作和应用操作。基本操作是指对数据进行收集、分类、编码、存储、检索、传输和维护等操作，这个环节称为数据管理；应用操作是指对数据进行加工、计算和输出等操作，这个环节是由应用程序来实现的。

2. 数据管理技术的发展

计算机数据管理技术随着计算机硬件和软件技术的发展，大约经历了三个发展阶段，即人工管理阶段、文件系统阶段、数据库系统阶段。

(1) 人工管理阶段

在 20 世纪 50 年代中期以前，计算机主要用于科学计算，由于软、硬件条件的限制，没有能长期存储大量数据的硬件设备，也没有专门的数据管理软件，数据只能由计算或处理它们的程序自行携带，即应用程序与它处理的数据之间的关系是一一对应的，数据不能共享。数据与应用程序之间的关系如图 1-1 所示。

在人工管理阶段，数据管理的主要特点是数据不能独立于程序，程序依赖于数据，使得

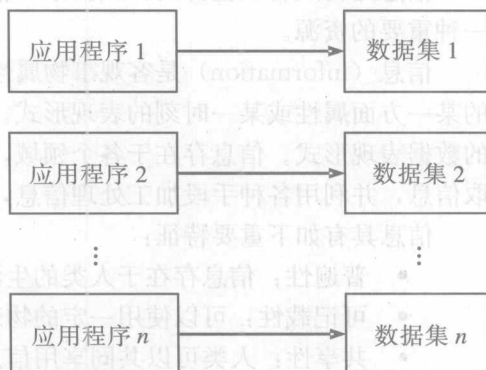


图 1-1 人工管理阶段数据与程序的关系

各个应用程序之间存在大量的重复数据，这称之为数据冗余。

(2) 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期至 60 年代，随着计算机的软、硬件的快速发展，计算机开始大量地用于管理工作当中的数据处理。特别是在软件方面出现了高级语言和操作系统，而操作系统中的文件系统是专门管理外存储器的数据管理软件。数据与程序文件分开，数据能独立地被保存。文件系统阶段的数据与应用程序之间的关系如图 1-2 所示。

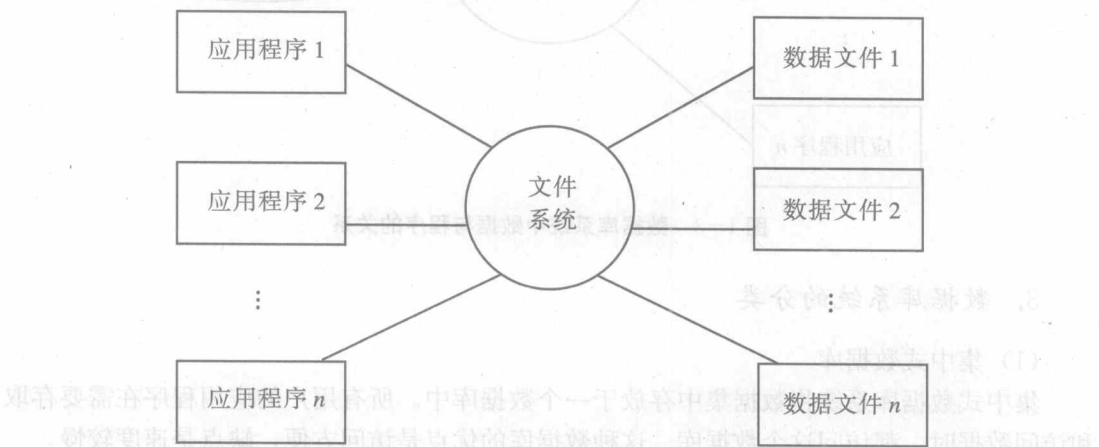


图 1-2 文件系统阶段数据与程序的关系

在文件系统阶段，程序和数据是分别存储为程序文件和数据文件，这样使得两者之间有了一定的独立性。但根本性的问题并没有得到解决，数据没有完全独立，数据冗余度大，数据无法集中管理，各个文件没有统一的管理机制。所有的这些问题导致并催生了一种新的数据管理技术——数据库技术的诞生。

(3) 数据库系统阶段

从 20 世纪 60 年代后期开始，需要计算机管理的数据量急剧增长，对数据共享的要求日益增强。使用文件系统的方法管理数据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统一管理，达到数据共享的目的，数据库技术应运而生。到了 20 世纪 80 年代，数据库技术得到不断的发展与完善，数据库技术在各个领域得到更加广泛的应用。

数据库系统是由计算机软、硬件资源组成的数据管理系统，它实现了有组织地、动态地存储大量的有关联的数据，它将数据集中存放于数据库中，方便了多用户访问。数据库系统克服了文件系统的种种弊端，它能有效地管理和存取大量的数据资源，提高数据的共享性，减小数据的冗余度，提供数据与应用程序的独立性。

为数据库的建立、使用和维护而编制的软件称为数据库管理系统 DBMS (Data Base Management System)。数据库管理系统是在操作系统提供的输入/输出控制和文件访问功能的支持下运行的。Access 就是一种在微机上运行的数据库管理系统软件。在数据库管理系统支持下数据与程序的关系如图 1-3 所示。

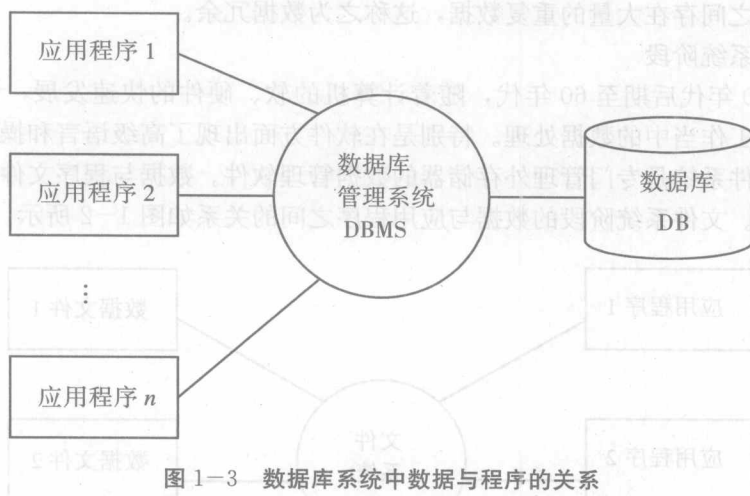


图 1-3 数据库系统中数据与程序的关系

3. 数据库系统的分类

(1) 集中式数据库

集中式数据库系统将数据集中存放于一个数据库中。所有用户的应用程序在需要存取和访问数据时，都访问这个数据库。这种数据库的优点是访问方便，缺点是速度较慢。

(2) 分布式数据库系统

网络技术的发展为数据库提供了分布式运行环境，即从主机—终端体系结构发展到了客户/服务器 (client/server) 系统结构，在 80 年代中期已有商品化产品问世。分布式数据库是一个逻辑上集中、地域上分散的数据集合，是计算机网络环境中各个局部数据库的逻辑集合，同时受分布式数据库管理系统的控制和管理，如图 1-4 所示。

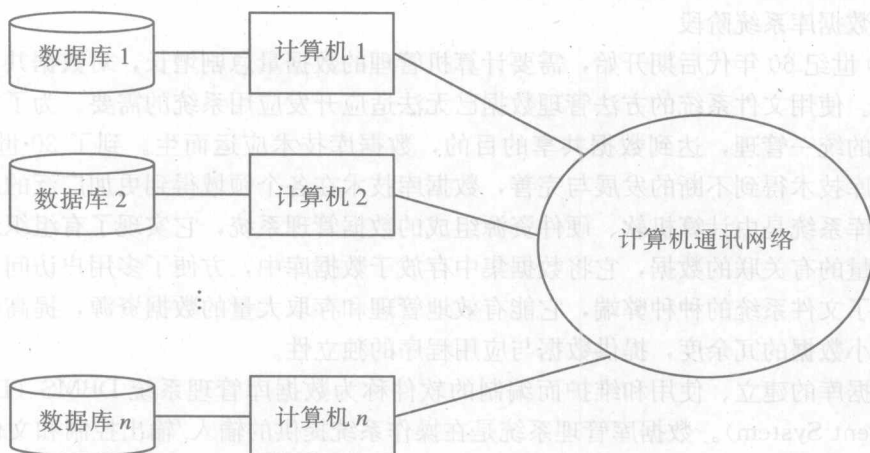


图 1-4 分布式数据库系统

分布式数据库在逻辑上像一个集中式数据库系统，实际上数据存储在不同地点的计算机上。每个节点有自己的局部数据库系统，它有很高的独立性。用户可以由分布式数据库管理系统（网络数据库管理系统），通过网络通信相互传输数据，实现数据的共享和数据

的存取。分布式数据库系统由于其高度的透明性,每台计算机上的用户并不需要了解他所访问的数据究竟在什么地方,就像在使用集中式数据库一样。

(3) 面向对象数据库系统

面向对象方法是一种认识、描述事物的方法,它起源于程序设计语言。面向对象程序设计是 20 世纪 80 年代引入计算机科学领域的一种新的程序设计技术,影响并涉及到计算机科学及其应用的各个领域。面向对象数据库是数据库技术与面向对象程序设计相结合的产物。面向对象数据库是面向对象方法在数据库领域中的实现和应用,它既是一个面向对象的系统,又是一个数据库系统。

1.1.2 数据库系统

1. 数据库

数据库(Data Base)是存放数据及其逻辑关系的“仓库”。建立在计算机磁盘上的数据库存放着相互关联的数据集合。人们把数据按一定的结构,以文件的形式存放在磁盘上,这就是数据库文件,简称数据库。数据库中的数据是按某种数据模型组织的数据集合。数据库中的数据在逻辑结构上具有一定的关系,数据库具有数据的独立性、共享性、安全性、完整性、冗余度小等特点。在数据库系统中,数据库提供了用户使用的数据。

例如在图书管理中,图书、存放图书的空间和设施以及图书管理的规章制度就形成了一个完整的图书管理系统,从而使广大读者能充分有效地查阅图书资料。要建立一个高效的图书管理系统就必须做到以下几点:

- 书库里的图书应分门别类地有组织地进行存放,即有结构性,这种结构反映这些图书之间原有的自然联系。
- 具有自然联系的图书在书库里实际存放时应安排在一起(物理结构),并编制书目卡(逻辑结构),便于读者查找。
- 为实现完善的维护和管理功能,要有各项规章制度。

数据库在管理数据方面,也类似地具有这些特点。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统(Data Base Management System, DBMS)是接受和完成用户提出访问数据的各种请求的软件系统。DBMS 一般都是由专业的软件商家研制、开发的通用商业软件包,其中提供了一套较为完整的数据库语言(相当于一种高级语言)。常用的数据库管理系统主要有三种结构模型,即层次模型、网状模型和关系模型。数据库管理系统通常由数据定义语言、数据操纵语言、数据库运行例程序和数据库词典等组成。

3. 数据库系统

数据库系统(Data Base System, DBS)是由计算机硬件和软件资源组成的计算机应用系统,由数据库、数据库管理系统、数据库管理员和应用程序组成。数据库系统实现了有组织地、动态地存储大量关联数据,便于多用户访问,具有数据的充分共享、交叉访问以及与应用程序的高度独立性等特点。

(1) 数据结构化

数据库系统不仅可以表示事物内部各数据项的联系,而且可以表示事物与事物之间的联系,数据库中的这种数据结构,是由数据库管理系统所支持的数据模型表现出来的。

(2) 实现数据共享,减少数据冗余

数据库最重要的特点就是数据共享,数据共享是指数据库中数据可以被多个用户、多种应用访问。数据冗余是指数据的重复。由于数据库中的数据被集中管理,统一组织、定义和存储,可以避免数据冗余和数据的不一致性,使得用户、多应用共享数据成为现实。

(3) 具有较高的数据独立性

所谓数据独立,是指应用程序不必随数据存储结构的变化而变动。数据的独立性提高了数据库系统的稳定性,有利于系统的维护工作。

(4) 具有统一的数据控制能力

数据共享必然伴随着并发操作,当多个用户同时使用同一个数据库时,系统必须提供必要的保护措施,主要包括以下三种数据控制功能:

- 安全性控制:数据库系统设置了一套安全保护方案,确定合法用户进行指定权限的操作,以免造成数据破坏或泄密。
- 完整性控制:数据的完整性是指数据的正确性、有效性和相容性。数据库系统提供了必要的功能,保证数据库中的数据在输入、修改过程中始终符合最初的规定。
- 并发控制:当多个用户的并发进程同时存取、修改数据库时,有可能破坏数据库的完整性,因此,系统必须对多用户的并发操作予以控制和协调。

1.2 数据模型与关系数据库

数据模型是表示实体以及实体间联系的模型。为了反映事物本身及事物之间的各种联系,数据库中的数据必须有一定的结构,这种结构用数据模型来表示。数据模型又可划分为概念数据模型和逻辑数据模型。概念数据模型是面向用户的模型,主要用于数据库设计;逻辑数据模型常称为数据模型,是面向数据库系统的模型,主要用于数据库管理系统的实现。数据库不仅管理数据本身,而且要按照一定的数据模型表示出数据之间的联系。例如,按照关系数据模型建立的数据库就称为关系数据库。

1.2.1 数据模型与数据库

数据库根据实际应用中数据的性质、数据之间内在的联系,按照一定的管理要求来设计和组织。人们把客观存在的事物以数据的形式存储到计算机中,经历了对现实生活中事物的认识、概念化到计算机数据库里的具体表示的逐级抽象过程。

1. 实体模型

现实世界中各种事物之间存在着一定的联系,这种联系是客观存在的,是由事物本身的性质决定的。例如,学校的学生信息管理系统中有学生信息、学生选课信息和学校开设的课程信息等,学生在学校注册后,在学校开设的课程中选修课程并取得成绩;图书管理

系统中有图书和读者,读者借阅图书。这样,学生信息管理系统中的学生、课程和成绩之间就存在联系,图书管理系统中的图书和读者也存在一定的联系。如果管理的对象较多,那么事物之间的联系就可能较为复杂。

(1) 实体

客观存在并且可以相互区别的事物称为实体。实体是信息世界的基本单位。实体可以是实际的事物,也可能是抽象的事件。例如,学校、学生、教师、课程等都是实体。

(2) 实体的属性

描述实体的特性称为属性。一个实体可以用若干个属性来表示其特征。

例如,学生实体用学号、姓名、性别、出生日期、成绩、特长等若干属性来描述;图书实体用编号、书名、作者、出版社、出版日期、单价等多个属性来描述。

(3) 实体集和实体型

同类型实体的集合,称为实体集。实体型是实体的结构描述,通常是实体名和属性名的集合。例如,班级就是一个实体集,是由学生这个实体集合构成的。学生实体型可表示为:学生(学号,姓名,性别,出生日期,成绩,特长)。

在 Access 中,用“表”来存放同一类实体,即实体集。例如,学生信息表、学生选课表和课程表等。Access 的一个“表”包含若干个字段,“表”中所包含的“字段”就是实体的属性。字段值的集合组成表中的一条记录,代表一个具体的实体,即每一条记录表示一个实体。

(4) 域

域是指每个属性特定的取值范围。例如,性别的域为男或女,成绩的域为 0~100 等。

(5) 关键字

能唯一标识实体集中的每一个实体的属性或属性集。例如,学生实体的学号、身份证号等。

2. 实体间联系及联系的种类

实体之间的对应关系称为联系,它反映客观世界事物之间的相互关联。例如,一个学生可以选修几门课程;同一课程又可以被若干个学生选修。

实体间联系的种类是指一个实体型中可能出现的每一个实体与另一个实体型中多少个具体实体存在联系。两个实体间的联系可以归结为三种类型。

(1) 一对一联系

一对一的联系表现为实体集 A 中的每个实体只与相关实体集 B 中的一个实体相关联。如图 1-5 (a) 所示。

(2) 一对多联系

一对多的联系表现为实体集 A 中的每一个实体与相关实体集 B 中的多个实体相关联,即实体集 A 的一个实体在实体集 B 中可以有多个实体与之对应,但实体集 B 中的一个实体最多只能有一个实体集 A 的实体与之对应。如图 1-5 (b) 所示。

一对多联系是最普遍的联系。也可以把一对一的联系看作一对多联系的一个特殊情况。