

十二五

高等院校“十二五”规划教材

数据库技术应用基础 ——Access 2010

主 编 刘珊慧 唐建军



南京大学出版社



高等院校“十二五”规划教材

数据库技术应用基础

——Access 2010

主 编	刘珊慧	唐建军	
副主编	杨 乐	鲁燕飞	邢玉清
	朱彦杰	张明星	
编 委	彭 军	胡亚平	曾凡兴
	万 韵		



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数据库技术应用基础: Access 2010 / 刘珊慧, 唐建军主编. — 南京: 南京大学出版社, 2015. 2
高等院校“十二五”规划教材
ISBN 978 - 7 - 305 - 14715 - 9

I. ①数… II. ①刘… ②唐… III. ①关系数据库系
统一高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 023471 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
出 版 人 金鑫荣
丛 书 名 高等院校“十二五”规划教材
书 名 数据库技术应用基础——Access 2010
主 编 刘珊慧 唐建军
责任编辑 吴宜锴 吴 华 编辑热线 025 - 83596997

照 排 江苏南大印刷厂
印 刷 南京人文印务有限公司
开 本 787×1092 1/16 印张 21.75 字数 540 千
版 次 2015 年 2 月第 1 版 2015 年 2 月第 1 次印刷
印 数 1~3600
ISBN 978 - 7 - 305 - 14715 - 9
定 价 42.00 元

网 址: <http://www.njupco.com>
官方微博: <http://weibo.com/njupco>
官方微信号: njupress
销售咨询热线: (025)83594756

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购
图书销售部门联系调换

前 言

现代科学技术的飞速发展,改变了世界,也改变了人类的生活。作为新世纪的大学生,应当站在时代发展的前列,掌握现代科学技术知识,调整自己的知识结构和能力结构,以适应社会发展的要求。新世纪需要具有丰富的现代科学知识,能够独立完成面临的任务,充满活力,有创新意识新型人才。

随着计算机技术与网络通信技术的发展,数据库技术已成为信息社会中对大量数据进行组织与管理的重要手段,也是网络信息化管理系统的基础。在现代社会中,在每一个人的生活和工作中都离不开数据库管理技术,例如,到银行取款、网上购物、发电子邮件、网上聊天等。作为 21 世纪的大学生,无论你是学什么专业的学生,都必须具备计算机基础知识和应用能力。非计算机专业的学生更应该在学习好本专业的专业课的同时,学好计算机的应用技术。无论你将来在什么工作岗位上,使用计算机和数据库技术对本岗位进行数据库管理都是非常有用的,这也是作为 21 世纪现代化应用人才必须具备的基本技术。

本教材内容遵循教育部高等学校非计算机专业基础课程教学指导委员会《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》中关于“数据库技术与应用”课程的教学要求编写。本书出自作者对多年教学实践成果的持续总结,内容更加新颖、全面。书中每章均附有习题;全书的例子由一组系统化的案例贯穿,简明清晰,富有特色,具有普遍的适用性。希望通过本书将多年的教学 and 实际应用体会奉献给广大读者,使读者在最短的时间里掌握数据库应用技术。

全书由江西农业大学刘珊慧、唐建军担任主编,由江西农业大学杨乐、鲁燕飞,河南农业大学邢玉清,许昌学院朱彦杰,新疆师范高等专科学校张明星老师担任副主编,江西农业大学彭军、胡亚平、曾凡兴、万韵老师共同参与了编写工作。

随着计算机技术的飞速发展和应用的普及化,高等学校对计算机的教育改革也在不断地发展,新的教育教学体系和思想正在探索中。由于水平和时间的限制,书中难免有疏漏和不妥之处,恳请各位读者和专家批评指正,以便再版时及时修正。

编 者

目 录

第 1 章 Access 数据库基本知识	1
1.1 数据库概述	1
1.2 关系型数据库	9
1.3 Access 2010 概述	12
1.4 Access 2010 个性化设置	22
1.5 善用帮助	26
本章小结	27
习题 1	28
第 2 章 数据库的基本操作	30
2.1 认识数据库	30
2.2 建立新数据库	31
2.3 打开、关闭与保存数据库	36
2.4 管理数据库	42
2.5 小型案例实训	51
本章小结	56
习题 2	56
第 3 章 表的创建与使用	57
3.1 建立表的基本操作	57
3.2 修改表的结构	61
3.3 建立数据表间的关系	70
3.4 编辑表的内容	72
3.5 对数据表视图的操作	75
3.6 数据的导入与导出	82
3.7 小型案例实训	85
本章小结	87
习题 3	88

第4章 查 询	90
4.1 概述	90
4.2 选择查询	94
4.3 参数查询	109
4.4 交叉表查询	112
4.5 操作查询	118
4.6 创建 SQL 查询	122
4.7 小型案例实训	125
本章小结	138
习题 4	139
第5章 窗 体	144
5.1 窗体概述	144
5.2 创建窗体	147
5.3 使用设计视图创建窗体	158
5.4 窗体的整体设计与使用	179
5.5 设置自动启动窗体	182
5.6 小型案例实训	184
本章小结	184
习题 5	185
第6章 报 表	187
6.1 报表概述	187
6.2 创建报表	190
6.3 报表高级设计	201
6.4 报表的预览和打印	214
6.5 小型案例实训	216
本章小结	218
习题 6	218
第7章 宏	220
7.1 宏概述	220
7.2 宏结构	222
7.3 宏选项卡和设计器	222
7.4 创建宏	225

7.5 创建嵌入宏	229
7.6 宏的运行和调试	234
7.7 小型案例实训	236
本章小结	237
习题 7	237
第 8 章 模块与 VBA 程序设计	239
8.1 模块的基础知识	240
8.2 新建模块	248
8.3 VBA 概述	256
8.4 VBA 程序设计基础知识	262
8.5 小型案例实训	297
本章小结	302
习题 8	302
第 9 章 数据库安全与管理	304
9.1 Access 中的安全机制	304
9.2 数据库的压缩与备份	312
9.3 数据的导入和导出	316
9.4 小型案例实训	323
本章小结	324
习题 9	324
第 10 章 应用系统集成	325
10.1 系统的功能设计	325
10.2 系统各功能模块窗体的创建	326
10.3 应用系统的集成	326
10.4 系统测试	333
10.5 系统的发布	334
本章小结	335
附录 2014 年计算机等级考试二级 Access 数据库程序设计考试大纲(2013 版)	336
参考文献	340

第 1 章 Access 数据库基本知识

数据库技术是计算机科学的一个重要分支。数据库管理系统作为数据管理最有效的手段之一,广泛应用于各行各业,成为存储、使用、处理信息资源的主要手段,是任何一个行业信息化运作的基石。Access 便是完成高效处理数据的一种理想数据库管理系统,利用它可以对已有的数据库进行操作,也可以在此基础上进行数据库的开发和设计。而且 Access 操作简单,易于学习和使用。

1.1 数据库概述

数据库能够将大量的数据按照一定的方式组织并存储起来,提供快速、方便的管理与维护数据的方法和技术,大大方便了数据的访问与共享。什么是数据库呢?它与传统的数据文件有什么区别?本节简要介绍相关的概念。

1.1.1 基本概念

从根本上讲,数据处理并不是计算机特有的概念。实际上,即使没有计算机,还是有大量的数据需要处理的。例如,在计算机还没有被引进到实际工作中时,一个单位的财务部门所处理的各类单据、报表等。但当计算机用于数据处理时,数据的表示形式及处理方法都发生了根本性的改变。

1. 数据与数据处理

计算机中的数据是指存储在某一种介质上能够识别的物理符号。在现实世界中,同一种意义的数据可能有多种不同的表示形式。例如,同样是表示某人的生日,可以用“1996 年 12 月 21 日”的形式,也可以用“1996. 12. 21”的形式。

传统意义的数据一般是指数值、字母、文字或者其他的一些特殊符号。但随着计算机技术的进步,随着计算机数据处理能力的增强,数据还包括图形、图像、语言及视频等多种形式,也就是通常所说的多媒体数据。

数据处理是指对数据进行加工,获得以规定格式显示并能够表现特定意义的新数据(信息)的过程,通常包括数据的收集、存储、分类、检索、传输等多方面的操作。例如,根据学生考试成绩(原始数据)形成一个按照总成绩排名的成绩表,就是一个数据处理的过程。在实际应用中,并不严格地区分数据处理和信息处理。

2. 数据库

孤立的数据不能代表确切的信息。实际上,为了反映某一个方面的信息,往往需要若干数据。例如,如果想知道一个人的基本信息,可能需要收集他的姓名、性别、工作单位、职务、联系电话,甚至包括身高、体重及出生年月等多方面的数据。这么多的数据,应该如何组织呢?

最初的数据是以数据文件的形式组织并存储的。在处理数据时,更多的是对文件的操作,如读数据文件、写数据文件等。这样的形式给数据处理带来了很大的不便,产生了数据处理效率不高、数据共享困难等一系列的问题。数据库技术的产生有效地克服了这类问题。

从计算机角度理解,数据库是存储在计算机系统上的存储介质上,按一定的方式组织起来的相关数据的集合。换言之,数据库是结构化的,不仅仅要描述数据本身,而且要对数据之间的关系进行描述。

数据库中的数据具有高度的共享性及独立性。也就是说,数据不是面向某一种特定的应用,与具体的应用程序无关,可以被多个应用程序或者多个用户共享。

3. 数据库管理系统

数据库管理系统(Data Base Management System, DBMS)是一个数据库管理软件,对数据库进行管理与维护,它需要操作系统的支持,向用户提供一系列的管理功能。这些管理功能包括数据库的建立、维护与应用,为用户提供了定义与操纵数据的基本方法与工具。它使得数据成为方便用户使用的资源,更加容易共享,提供了数据的安全性及可用性。不同的数据库管理系统在功能与组成上有一定的差异,但一般均由以下几部分组成:

(1) 数据定义语言。数据库管理系统可以提供数据定义语言(Data Definition Language, DDL),用于描述数据库的结构。

例如,在 SQL 中有建立、修改数据表的 Create Table 语句。在 Access 中,用户通过可视化的图形用户界面建立数据表的结构,可以将其理解为“可视的”数据定义语言。

(2) 数据操纵语言。数据库应用的主要方面是对数据的检查与查询,为此数据库管理系统提供了数据操纵语言(Data Manipulation Language, DML)。用户可以通过它对数据库中的数据进行查询,必要时对数据进行更新。

(3) 数据库运行控制程序。它实施管理与控制。例如,对用户的权限进行监督与分配,让用户能够且仅能够得到与其职责相符的权限;对多用户共享数据进行控制等。

(4) 实用程序。它主要提供一些扩充功能。

4. 数据库系统

数据库系统是指运行了数据库管理系统及应用系统的计算机系统,能够对大量的动态数据进行有组织的存储与管理,并提供各种应用支持。通常由用户、应用系统、集成开发环境、数据库管理系统、数据库、操作系统及支撑软件等几部分组成,当然所有这一切的基础是硬件环境,如图 1-1 所示。

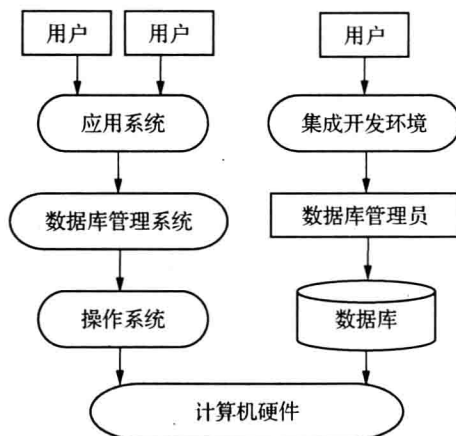


图 1-1 数据库系统的组成

下面简要地讨论其中的几个概念。

(1) 硬件环境。硬件环境是数据库系统的物理基础,由计算机及存储设备组成。在实际应用中,数据库都是独立于具体应用的,所以也将存储数据库的计算机称为数据库服务器。作为服务器,对硬件的配置与性能要求更加高一些,要求有大容量的存储空间、高速的输入/输出以及强大的处理能力等。特别是一些大型的数据库服务器,需要由高性能的小型甚至中、大型计算机承担。

在硬件系统中,存储设备通常包括外部存储及备份设备,常用的有磁盘阵列及磁带机。在一些高性能的数据库系统中,可能会使用一些更加高级的存储技术,如存储区域网络(SAN)、磁带库等。

(2) 软件。软件包括系统软件与应用软件两部分。

系统软件主要是操作系统。从目前的实际情况来看,作为支撑软件的操作系统主要有三种,分别是 Unix, Windows 及 Linux。传统的 Unix 是基于字符界面的,使用不是很方便,但具有较高的可靠性与稳定性,通常用于大型数据库中。Windows 使用直观方便,有较大的市场份额。Linux 是开发源码的软件,目前也有许多数据库产品支持 Linux。

应用软件是指围绕着数据库而专门开发的软件。如图 1-1 所示的“应用系统”指的就是应用软件。

(3) 数据库管理员。数据库管理员(DBA)是专门从事数据管理与维护的技术人员,需要有专门的数据库知识,熟悉数据库管理系统、计算机软硬件系统的性能。

数据库系统有时也称为数据库应用系统。

1.1.2 数据管理的发展历史

计算机系统中的数据量一般都相当大,如何对这些数据进行管理是数据处理的核心问题。这个问题的解决随着计算机技术的发展经历了一个不断发展并逐步完善的过程,从 20 世纪 50 年代计算机应用于数据处理开始,大致经历了以下几个阶段。

1. 人工管理阶段

在早期的计算机应用中,大量的数据是与程序联系在一起的,它的存储、输入/输出及管理都由程序设计人员编程实现。这种管理方式的缺点是显而易见的,一方面,数据与程序联系在一起,不具有独立性,一组数据对应一组程序,不同的程序之间不能共享数据;另一方面,基于同样的原因,数据也不能长期保存。由于数据不能共享,不同的程序之间就会有大量重复的数据,即数据冗余。

在此阶段的数据与程序的关系如图 1-2 所示。

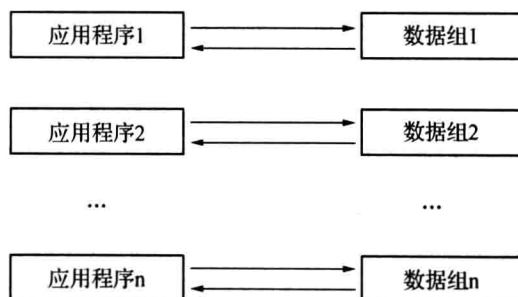


图 1-2 人工管理阶段数据与程序的关系

2. 文件系统阶段

从 20 世纪 60 年代开始,计算机应用范围不断扩大,数据管理也从手工管理演变成计算机文件系统。文件系统通常包含在操作系统中,操作系统提供了专门的数据管理子系统,即文件系统。

在文件系统中,数据以独立的数据文件形式存储在外部存储器上,同时提供了对文件的访问机制(一般都是按名访问),并负责文件的存储及输入/输出。不管是直接用户,还是应用程序,都可以通过文件名实现对数据文件的访问。对于程序设计人员来说,可以将主要精力集中在数据处理的算法上,而不必关心数据的存储及内、外存之间的数据交换等数据管理方面的问题。但文件系统也存在着以下的缺陷:

(1) 数据共享性差。在文件系统中,数据文件是孤立存在的,文件与文件之间毫无联系。如果要想从两个文件中读取数据,是件很困难的事情。

(2) 数据冗余度高。由于在文件系统中,数据很难共享,用户一般都是将完成一项应用所需要的数据存储在一个文件中。然而,很可能多个应用会涉及某些相同的数据项,这就造成了数据冗余。数据冗余是文件系统的固有缺陷,很难克服。数据冗余不仅浪费文件的存储空间,更严重的是,当一个数据项变化时,必须对多个数据文件进行修改,否则就会出现数据不一致的问题。通常将这种一个数据项变化而引起多处修改的现象称为数据异常。

(3) 数据独立性差。在文件系统中,对数据文件的任何操作都要重写程序,操作方式与数据文件的存储结构有紧密的联系,程序员必须熟悉文件存储的物理结构。当文件结构和数据发生任何变化时,必须修改或重新编写所有相关的程序,应用程序对文件结构的依赖性较强,也就是所谓的数据独立性差。

(4) 数据控制困难。在文件系统中,所有数据管理、数据操作和数据控制都必须编写程序实现,所以很难实现对数据完整性、安全性和并发操作的控制。在此阶段的数据与程序的关系如图 1-3 所示。

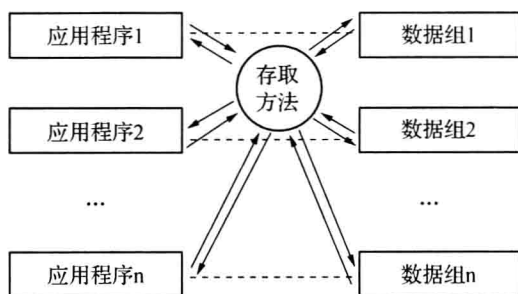


图 1-3 文件系统阶段数据与程序的关系

3. 数据库系统阶段

20 世纪 60 年代后期,IBM 公司成功研制了数据库管理系统(Information Management System, IMS),由此将数据管理带入了数据库系统阶段。数据库系统克服了文件系统的缺点,提供了最有效的数据管理方法。数据库系统的优点如下:

(1) 数据独立性好。数据库管理系统根据实际应用,对数据和数据之间的联系进行综合,按照一定的数据模型组织、描述及存储数据,可以控制数据的冗余度。数据独立性好,从而实现数据共享。

(2) 数据完整性与一致性好。提供完整性约束和事务处理功能,能够实现数据完整性和控制性。

(3) 安全可靠。提供封锁机制实现并发控制;通过授权机制实现安全性控制;通过数据恢复的功能,保证数据库的可靠性。

(4) 提供 SQL 语言。提供操作简单、功能强大的数据查询语言(SQL)。SQL 语言属于非过程语言,只需用户指出做什么,不必说明怎么做。同时,DBMS 还提供了程序设计语言访问数据的接口,如 Cobol,C,Pascal 等。在数据库技术发展的这一阶段,初期的数据库以网状与层次模型为主,又被认为是第一代数据库。随着数据库技术的发展,占据主导地位的是关系型数据库系统(RDBS),它采用常用的表格作为基本的数据结构,通过公共的关键字段来实现不同二维表之间(或“关系”之间)的数据联系。关系数据库被认为是第二代数据库。数据与程序的关系如图 1-4 所示。

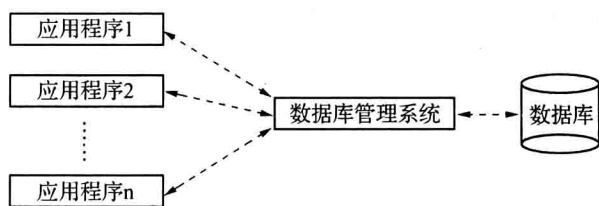


图 1-4 在数据库系统中数据与程序的关系

4. 分布式数据库系统阶段

分布式技术是随着网络技术的产生而发展起来的计算机技术,它的基本思想是通过网络将信息处理任务分散到多台计算机上,均衡负载并增加系统的可靠性,提高系统性能。将分布式技术与数据库技术结合起来就产生了分布式数据库系统。

分布式数据库系统由若干个节点结合而成,它们通过通信网络连接在一起,每个节点都有个独立的数据库系统,拥有各自的数据库、中央处理机、终端,以及各自的局部数据库系统。因此,分布式数据库系统可以看做是一系列集中式数据库系统的集合。它们在逻辑上是同一系统,但在物理结构上是分布式的。分布式数据库系统已经成为信息处理科学的重要领域,在实际工作中也得到了广泛的应用,在因为组织机构分散而数据又需要相互联系的机构中更加普及。例如,银行系统,总行与分行处于不同的城市或城市中的各个地区,在业务上它们需要处理各自的数据,也需要彼此的交换和处理,这就需要分布式数据库系统。

在分布式数据库系统中,数据冗余被认为是必需的,这是为了提高系统的可用性与有效性。当然对最佳冗余度的评价是一个很复杂的问题。

5. 对象—关系数据库系统(Object-Relational DataBase System, ORDBS)

计算机应用范围的不断扩大,特别是多媒体应用的普及,对数据库提出了新的要求。要求数据库系统能存储图形、声音等复杂的对象,并能实现对复杂对象的各种操作。在此背景下,结合了关系数据库技术与面向对象技术的 ORDBS 应运而生,发展也比较顺利。ORDBS 正在成为现代数据库系统的主流。这个时期的数据库技术被称为第三代数据库技术。

实际上,随着数据库技术的不断发展,一些大型的数据库管理系统往往同时具备几个方面的功能,既支持分布式存储,又支持对象技术,还支持基于关系模型的。当前应用比较广泛的 Oracle,IBM DB2 等数据库就是这方面的典型代表。

本书要讨论的 Access 数据库管理系统,也集成了面向对象技术及关系数据库技术。

1.1.3 数据库系统

1. 数据库系统的相关概念

(1) 数据库

数据库(DataBase)是指在数据库系统中以一定的方式将相关数据组织在一起,存储在外存储设备上的、为多个用户共享、与应用程序相互独立的相关数据集合。数据库不仅包括描述事物的数据本身,而且还包括相关事物之间的联系。

存放在数据库中的数据不像文件系统只面向一项特定应用,而是面向多种应用,可以多个用户、多个应用程序共享。例如,对证券所的数据库来说,数据集可能包含所有的客户数据和员工数据等,通过使用这样一个数据库进行数据存储,可以方便对数据的取用。当存放的数据越来越多时,高效、快速地访问数据就显得非常重要。

(2) 数据库应用系统

数据库应用系统简称数据库系统,是指系统开发人员利用数据库系统资源开发出来的,面向某一类实际应用的应用软件系统。例如,以数据库为基础的教学管理系统、财务管理系统、图书管理系统、人事管理系统、生产管理系统等。无论是面向内部业务和管理的信息化系统,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。

(3) 数据库管理系统

为了让多种应用程序并发地使用数据库中具有最小冗余度的共享数据,必须使数据库与程序具有较高的独立性。这就需要有一个软件系统对数据进行专门管理,提供安全性和完整性等统一控制机制,方便用户以交互命令或程序方式对数据库进行操作。DBMS 就是帮助用户建立、使用和管理数据库的软件系统,它由一系列系统软件组成,是数据库系统的核心部分。

(4) 数据库管理员

数据库管理员(Data Base Administrator,简称 DBA)是负责全面管理和实施数据库控制及维护的技术人员。

2. 数据库系统的组成

数据库系统是一种有组织地、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有力手段。数据库系统一般由计算机硬件系统、数据库集合、数据库管理系统、相关软件 and 用户五部分组成。

(1) 计算机硬件系统

计算机硬件系统(Hardware)是数据库系统赖以存在的物质基础,是存储数据库及运行数据库管理系统的硬件资源。

(2) 数据库集合

数据库集合指存储在计算机外存设备上的满足用户应用需求的数据库。

(3) 数据库管理系统

数据库管理系统提供对数据库中数据资源进行统一管理和控制的功能,将用户应用程序与数据库数据相互隔离。它是数据库系统的核心,其功能的强弱是衡量数据库系统性能优劣的主要指标。VFP 就是一款典型的数据库管理系统。

(4) 相关软件

相关软件包括操作系统、应用开发工具软件、计算机网络软件等,通常大型数据库系统都是建立在多用户系统或网络环境中的。

(5) 用户

用户是指管理、开发、使用数据库系统的所有人员,通常包括数据库管理员和终端用户。数据库管理员是对数据库系统进行管理和控制,具有最高的数据权利,负责管理数据库系统的相关人员;终端用户(End-User)是在 DBMS 与应用程序的支持下,操作使用数据库系统的使用者。大多数用户都属于终端用户。在小型数据库系统中,特别是在微机上运行的数据库系统中,通常 DBA 就是终端用户。

3. 数据库系统的特点

数据库系统具有如下特点。

(1) 具有统一的数据控制功能

多个用户可以同时使用一个数据库。DBMS 必须提供必要的保护措施,包括并发访问控制、安全性控制和完整性控制。

并发访问控制:当多个用户的并发进程同时存取、修改数据库时,必须对用户的并发操作予以控制。

安全性控制:数据库系统有一套安全保护措施,以防止不合法的使用造成数据的泄密。

完整性控制:完整性是指数据的正确性、有效性和相容性。系统不但提供必要的功能以保证数据库中的数据在输入、修改时符合原来的定义,而且还提供了相应机制,在计算机系统发生故障时可以将数据恢复到正确状态。

(2) 具有较高的数据独立性

在数据库系统中,数据与应用程序之间的相互依赖性大大减小,数据的修改对程序不会产生大的影响,因此,数据库系统具有较高的数据独立性。用户只需要用简单的逻辑结构来操作数据,不需要考虑数据在存储器上的物理位置与结构。

(3) 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。因此,任何数据库管理系统都支持一种抽象的数据模型。

(4) 实现数据共享,减少数据冗余

数据库可以被多个用户或应用程序共享,多个用户可以同时使用一个数据库,这是数据库系统最重要的特点。数据库系统通过 DBMS 来统一管理数据。数据库中数据的集中管理,统一组织、定义和存储,可以避免不必要的冗余,所以也避免了数据的不一致性。

在建立数据库时,应当以面向全局的观点组织数据库中的数据。

1.1.4 数据模型

1. 实体的描述

在现实世界中,事物和事物之间存在着联系,这种联系是客观存在的,并且是由事物本身的性质决定的。

(1) 实体

客观存在、可以相互区别的事物称为实体。实体既可以是具体的对象,也可以是抽象的对

象。例如,电脑、学生等客观存在的对象和人,订货、比赛等比较抽象的对象都是实体。

(2) 实体的属性

描述实体的特性称为属性。例如,工人实体用工作编号、姓名、性别等若干个属性来描述;图书实体用总编号、分类号、书名、作者、单价等多个属性来描述。

(3) 实体集和实体型

属性值的集合表示一个实体,而属性的集合表示一种实体的类型,称为实体型。同类型的实体的集合称为实体集。

例如,图书实体集中,“0445396,C931.6/51,管理信息系统学习指导与考试指南,付冬绵,32.80”代表一本书。

注意:在 Access 中,用表来存放同一类实体,即实体集。例如,学生表、图书表等。Access 的一个表包含若干个字段,表中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,即每一条记录都表示一个实体。

2. 实体间联系及联系的种类

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。实体间的联系可以归结为以下 3 种类型。

(1) 一对一联系(One-to-One Relationship),记做 1 : 1

在 VFP 中,一对一联系表现为表 A 中的一条记录在表 B 中只有一条记录与之对应。例如,考查公司和董事长两个实体型,如果一个公司只有一个董事长,一个董事长也不能同时也在其他公司再兼任董事长,这种情况下公司和董事长之间存在一对一联系。

(2) 一对多联系(One-to-Many Relationship),记做 1 : n

在 VFP 中,一对多联系表现为表 A 中的一条记录在表 B 中可以有多条记录与之对应,但表 B 中的一条记录最多只能有一条与表 A 中的记录相对应。例如,考查部门和职工两个实体型,一个部门有多名职工,而一名职工只能在一个部门就职,则部门与职工之间就存在一对多联系。

注意:一对多联系是最普遍的联系,也可以把一对一联系看做一对多联系的一个特殊情况。

(3) 多对多联系(Many-to-Many Relationship),记做 m : n

在 VFP 中,多对多联系表现为表 A 的一条记录在表 B 中有多条记录相对应,而表 B 中的一条记录在表 A 中也可以有多条记录相对应。例如,考查学生和课程两个实体型,一个学生可以选修多门课程,一门课程也可以由多个学生选修,则学生和课程间存在多对多联系。

3. 数据模型简介

数据模型是在数据库领域中定义数据及其操作的一种抽象表示。

数据库不仅可以用来管理数据,而且要使用数据模型表示出数据之间的联系。因此,数据模型是数据库管理系统用来表示实体及实体间联系的一种方法。数据模型主要有以下 3 种。

(1) 层次模型

用树形结构表示实体及其实体间联系的模型称为层次模型。支持层次模型的 DBMS 称为层次数据库管理系统。在这种系统中建立的数据库是层次数据库,它体现了实体间的一对多联系,不能直接表现出多对多联系。层次模型如图 1-5 所示。

(2) 网状模型

利用网状结构表示实体及其之间联系的模型称为网状模型。网状模型体现了实体间的多对多联系,但数据结构复杂。图 1-6 所示为一个简单的学生选课网状模型,表示了某学校的教师、学生、课程和选课之间的联系。

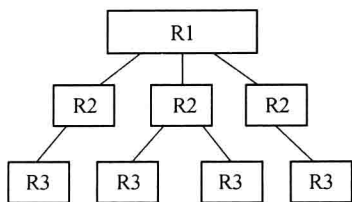


图 1-5 层次模型示例

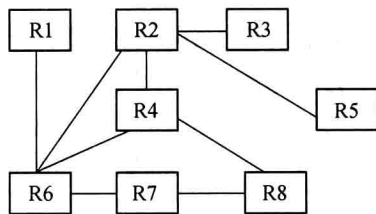


图 1-6 网状模型示例

(3) 关系模型

用二维表结构来表示实体间联系的模型称为关系模型。相对于层次模型和网状模型数据库,关系型数据库属于较新的数据库类型。其本质区别在于数据描述的一致性,模型概念比较单一。

在关系型数据库中,每一个关系都是一个二维表,无论实体本身还是实体间的联系均用称为“关系”的二维表来表示,使描述实体的数据本身能够自然地反映它们之间的联系。

关系型数据库有完备的理论基础、简单的模型、说明性的查询语言和使用方便等诸多优点。下面主要介绍关系型数据库。

1.2 关系型数据库

20 世纪 80 年代以来,新推出的数据库管理系统几乎都支持关系模型,Access 就是一种关系型数据库管理系统。

1.2.1 关系模型

一个关系是由一个二维表来定义的,一个“表”就是一个关系。也可以说,关系型数据库是由若干表格组成的。在这些表格中,每行代表着一一条记录,而每列则代表着该表存在的不同属性。

例如成绩表和学生表两个关系。这两个表中都有唯一的一个标识学生的属性——学号,根据学号通过一定的关系运算就可以把两个关系联系起来。

1. 关系

一个关系就是一个二维表。通常将一个没有重复行、重复列的二维表看成一个关系。每个关系都有一个关系名。在 Access 中,一个关系可以存储为若干个表。在大多数数据库管理系统中,表可以有三种类型,分别是基本表、查询表和视图表。基本表就是实际存储的表,是实际存储数据的逻辑表示。查询表是与查询结果对应的表。视图表是由基本表或其他视图表导出的表,是续表,不对应实际存储的数据。Access 中仅提供基本表及查询表。

在 Access 2010 中,关系文件扩展名为. addbc。

2. 元组

在一个二维表中,水平方向的行称为元组。每一行就是一个元组,元组对应表中的一条具体记录。

3. 属性

二维表中垂直方向的列称为属性。每一列都有一个属性名。在 Access 中属性表示为字段名。每个字段的数据类型、宽度等在创建表的结构时就规定了。例如,成绩表中的学号、课程号、成绩等字段名及其相应的数据类型构成表的结构。

在 Access 中,一个属性对应表中的一个字段,属性名对应字段名,属性值对应于各条记录的字段值。

4. 域

域指表中属性的取值范围,即不同元组对同一个属性的取值所限定的范围。例如:性别只能从“男”、“女”两个汉字中取一;成绩要求在 1~100 分之间,这些都称为属性的域。

5. 关键字

关键字的值能够唯一标识一个元组。关系中不允许出现相同的记录,能唯一区分、确定不同元组的属性或属性组合,称为该关系的一个关键字。单个属性组成的关键字称为单关键字,多个属性组成的关键字称为组合关键字。例如,学生表中的学号可以作为标识一条记录的关键字。存在多个关键字时,可以指定其中的一个为主关键字,而其他的为候选关键字。关键字又称为键,主关键字又称为主键。

6. 外部关键字

如果表中的一个字段不是本表的主关键字或候选关键字,而是另外一个表的主关键字或候选关键字,这个字段(属性)就称为本表的外部关键字。两个关系之间的联系是通过外部关键字实现的,如图 1-7 所示。



图 1-7 由外部关键字建立表与表之间的联系

1.2.2 关系运算

关系的基本运算主要有两类:一类是传统的集合运算(并、差、交等),另一类是专门的关系运算(选择、投影、连接),本书只介绍传统的集合运算。

进行并、差、交集运算的两个关系必须具有相同的模式,即两个关系的结构相同。

(1) 并

设关系 R 和关系 S 具有相同的结构关系,则关系 R 和关系 S 的并集是由属于 R 或属于 S 的元组组成的集合。