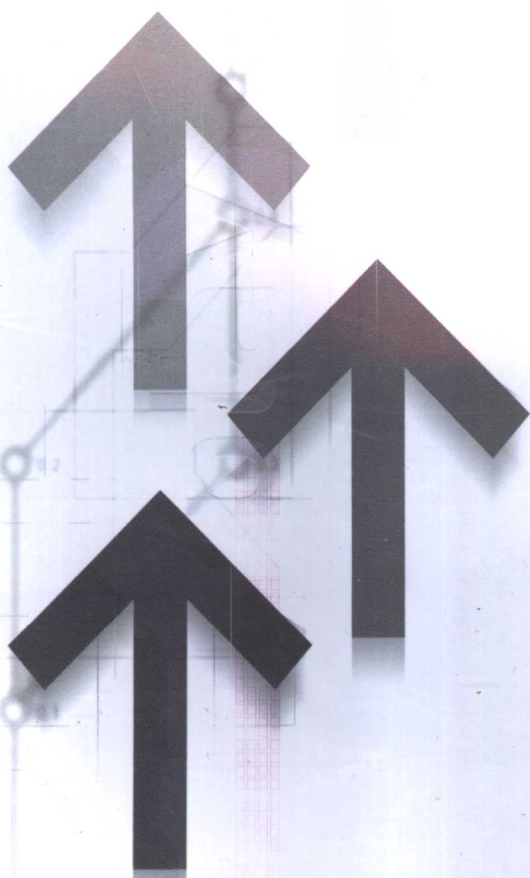


Visual FoxPro

程序设计与应用

主 编 / 袁九惕 吴宏斌
副主编 / 邓浩元 刘晓文 谢胜丰

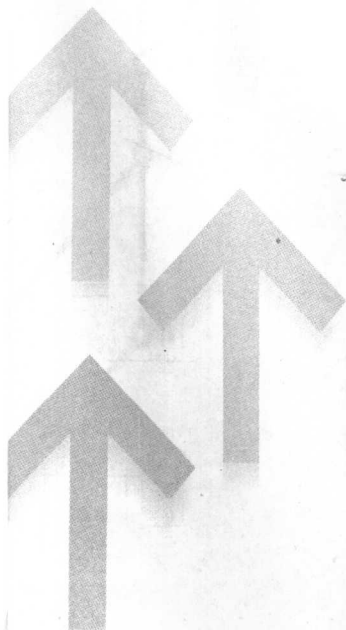
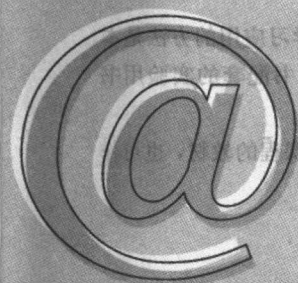


Visual FoxPro

程序设计与应用

主 编 / 袁九惕 吴宏斌

副主编 / 邓浩元 刘晓文 谢胜丰



图书在版编目 (CIP) 数据

Visual FoxPro 程序设计与应用/袁九惕主编. —长沙: 湖南科学技术出版社, 2007. 2

ISBN 978-7-5357-4853-9

I. V… II. 袁… III. 关系数据库-数据库管理系统,
Visual FoxPro-程序设计-高等学校-教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 026053 号

Visual FoxPro 程序设计与应用

主 编: 袁九惕 吴宏斌

副 主 编: 邓浩元 刘晓文 谢胜丰

责任编辑: 陈澧晖

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-4375808

印 刷: 长沙市银北盛印务有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市岳麓区观沙岭

邮 编: 410013

出版日期: 2007 年 2 月第 1 版第 1 次

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 22

字 数: 533000

书 号: ISBN 978-7-5357-4853-9

共两本套价: 46.00 元

(版权所有·翻印必究)

内 容 提 要

本书以高等院校非计算机专业学生为对象,以 Visual FoxPro 6.0 中文版为背景,讲授数据库系统程序设计的基本思想和基本方法,重点介绍了数据库管理系统的使用方法和技巧。全书主要内容有:数据库系统基础知识、Visual FoxPro 操作基础及数据运算、项目管理器的使用方法、结构化程序设计的方法、SQL 语言的应用、数据库和表、表单、报表、标签、菜单的建立和使用方法、面向对象程序设计基础,并通过实例讲述了使用 Visual FoxPro 6.0 进行程序开发的全过程。

本书语言浅显易懂、条理清晰、突出重点、注重应用,结合具体实例来理解概念、学习应用的方法是本书的一大特色。为了方便学生上机操作练习和参加全国计算机等级考试的需要,与本书配套的实验用书《Visual FoxPro 程序设计与应用上机指导与试题》,可作为考试复习资料使用。

本书既可以作为高等院校、职业院校、成人教育各专业的非计算机专业数据库应用课程的教材,也可作为软件管理和开发人员的阅读参考资料。



前 言

本书是根据教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的《关于加强高校计算机基础教学的意见》中有关“数据库技术与应用”课程教学要求编写的。

随着计算机技术的飞速发展和社会信息化进程的加快,对信息化的数据处理要求越来越高,对数据库的管理、应用、开发提出了更高的标准和要求。

21 世纪的大学生都需要学习和掌握数据库的基本知识和数据库管理的基本方法,以开发出实用的数据库应用系统,为日后在工作、学习、生活中使用计算机进行数据库管理打下一个良好的基础。

Visual FoxPro6.0 中文版是 Microsoft 公司推出 Fox 系列最新一代的面向对象的数据库管理系统。它具有丰富的开发工具、较高的处理速度、友好的交互界面、完备的兼容性及面向对象等特点。不仅适合于高效地开发数据库系统,也可以开发基于数据库技术的多媒体系统。由于采用可视化的面向对象的程序设计方法,大大简化应用程序的开发过程,从而得到了广泛的应用,完全适合作为中小型企业用于管理信息系统的开发。

本书共分为十二章:数据库系统基础知识;Visual FoxPro 基础及数据运算;项目管理器;Visual FoxPro 数据库及操作;结构化查询语言(SQL);查询与视图设计;结构化程序设计;面向对象的程序设计;表单设计;菜单设计;报表与标签设计以及数据库应用程序实例。

通过本书的学习并结合上机实践,可以了解相关的数据库概念,掌握关系数据库标准语言 SQL 的使用和一般的程序设计基础,熟悉在 Visual FoxPro 中完成建立项目和数据库的基本操作,学会建立和使用视图及查询,运用 Visual FoxPro 提供的工具创建表单、报表、菜单以及它们的应用。同时对面向对象可视化编程的思想和方法有一定的了解和掌握。

本书是作者长期从事计算机基础课程教学经验的总结,结合非计算机专业学生的实际情况编写而成,具有以下特点:

1. 由浅入深,通俗易懂,条理清晰,重点突出,避免繁琐的理论阐述。
2. 实例丰富经典,前后连接紧密。
3. 可视化程序设计步骤清晰,图文并茂,可操作性强。
4. 突出教学实践,本书第十二章数据库应用程序实例可作为学生课程设计的参考。

5. 与本书配套的实验用书《Visual FoxPro 程序设计与应用上机指导与试题》精选了各种类型的上机试题和理论试题,可满足非计算机专业学生参加全国和各省计算机等级考试的需要。

6. 附录给出了 Visual FoxPro6.0 中常用的文件类型、命令、函数、事件、方法和控件属



性的相关资料。本书既可作为教材使用，也可作为数据库应用开发的阅读参考资料。

本书由袁九惕、吴宏斌主编，参加本书编写的还有邓浩元、刘晓文、阳锋、陈武、彭理、张巧云等老师。最后由袁九惕统稿、定稿。徐建波教授对本书的策划和审核，提出了许多宝贵意见，在此表示感谢。

本书虽然是作者在多年的数据库教学与开发的基础上编写的，也难免会存在错误和失误，敬请广大读者和专家不吝指正。

编 者

2006 年 11 月



目 录

第一章 数据库系统基础知识	(1)
第一节 数据管理技术的发展	(1)
第二节 数据库系统	(4)
第三节 数据模型	(7)
第四节 关系数据库	(10)
习题	(13)
第二章 Visual FoxPro 操作基础及数据运算	(15)
第一节 Visual FoxPro 系统简介	(15)
第二节 Visual FoxPro 的数据及其运算	(19)
第三节 常用函数	(30)
习题	(42)
第三章 项目管理器	(44)
第一节 建立与打开项目文件	(44)
第二节 项目管理器的界面	(45)
第三节 项目管理器的使用	(48)
习题	(49)
第四章 Visual FoxPro 数据库及操作	(51)
第一节 数据库和数据库表的建立	(51)
第二节 数据库和数据表的操作	(58)
第三节 表的排序、索引与统计	(69)
第四节 数据完整性	(76)
第五节 自由表	(81)
第六节 多表操作	(83)
习题	(86)
第五章 结构化查询语言(SQL)	(89)
第一节 SQL 概述	(89)
第二节 数据定义功能	(90)
第三节 数据操作功能	(95)



第四节 数据查询功能	(96)
习题	(107)
第六章 查询与视图设计	(112)
第一节 查询设计	(112)
第二节 视图设计	(117)
习题	(123)
第七章 结构化程序设计	(125)
第一节 程序文件	(125)
第二节 程序的基本结构	(127)
第三节 程序的模块化	(143)
第四节 程序调试	(152)
习题	(155)
第八章 面向对象的程序设计	(160)
第一节 面向对象的概念	(160)
第二节 Visual FoxPro 6.0 中的类与对象	(162)
第三节 类与对象的程序化设计方法	(166)
第四节 类和对象可视化设计方法	(169)
习题	(175)
第九章 表单设计	(177)
第一节 简单表单的创建	(177)
第二节 表单设计器	(187)
第三节 表单的属性、事件和方法程序	(195)
第四节 表单控件	(201)
第五节 表单的应用	(219)
习题	(225)
第十章 菜单设计	(228)
第一节 Visual FoxPro 菜单系统	(228)
第二节 菜单设计器	(233)
第三节 创建菜单	(237)
第四节 用快速菜单创建菜单	(240)
第五节 创建快捷菜单	(241)
第六节 修饰菜单设计	(244)
习题	(244)
第十一章 报表与标签设计	(247)
第一节 利用报表向导设计报表	(247)



第二节 利用快速报表设计报表	(251)
第三节 利用报表设计器设计报表	(253)
第四节 报表输出	(260)
第五节 报表设计技巧与实例	(262)
第六节 标签设计	(264)
习题	(267)
第十二章 数据库应用程序实例	(268)
实例一 创建设备资产管理系统	(268)
实例二 创建图书管理系统	(282)
习题	(299)
附录	(300)
附录一 Visual FoxPro 常用文件类型	(300)
附录二 Visual FoxPro 6.0 常用命令	(301)
附录三 Visual FoxPro 6.0 常用函数	(314)
附录四 Visual FoxPro 6.0 控件属性	(328)
附录五 Visual FoxPro 6.0 事件	(338)
附录六 Visual FoxPro 6.0 方法程序	(340)
参考文献	(343)



第一章

数据库系统基础知识

在计算机得到广泛应用的今天,以数据库系统(Database System)为核心的办公自动化系统、管理信息系统、决策支持系统等得到广泛应用,Visual FoxPro 是目前微机上优秀的数据库管理系统之一,它采用可视化的、面向对象的程序设计方法,大大简化应用程序的开发过程,从而得到广泛应用。

要学习和使用 Visual FoxPro,有必要了解和掌握有关数据库的一些基本概念。作为学习的先导,本章介绍数据库系统基础知识。

第一节 数据管理技术的发展

一、数据 and 数据处理

数据(Data)是存储在某一媒体上能够识别的物理符号。例如,某人的身高 175cm,体重 80kg,其中 175cm、80kg 等都是数据,它们描述了该人的某些特征。数据的概念包括两个方面:其一是描述事物特征的数据内容;其二是存储在某一种媒体的数据形式。

需要明确的是,这里的数据概念比科学计算领域的数据库概念大大拓展了,尽管使用最多和最基本的仍然是文字数据,但它不仅包括数字、字母、文字和其他符号组成的文本形式的数据,而且还包括图形、动画、影像、声音等多媒体数据。

数据处理是将数据转换成信息的过程,包括数据的收集、存储、加工、排序、检索等一系列活动。数据处理的目的是从大量的现有数据中,提取对人们有用的信息,作为决策的依据。因此,信息是一种被加工成特定形式的数据,这种数据形式对数据接收者来说是有意义的。

在计算机中,使用计算机外存储器如磁盘来存储数据,通过计算机软件来管理数据,通过应用程序来对数据进行加工处理。

二、计算机数据处理技术的发展

随着计算机软硬件技术的发展和人们对数据处理需求的不断增长,计算机数据管理也经历了由低级到高级的发展过程。它大致经历了人工管理、文件系统、数据库系统三个发展阶段。

1. 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前,外存储器只有卡带、纸带等,没有磁盘这样可以随机访问并直接存取的外存设备。软件方面没有对数据管理的系统软件,对数据的管理是由程序员个人

考虑和安排。程序和数据是一个整体,一个程序中的数据无法被其他程序所使用,因此程序与程序之间存在大量的重复数据,被称为数据冗余。人工管理阶段的特点是:数据不保存在机器中(算时输入,算后输出);没有软件系统对数据进行管理;只有程序概念,没有文件的概念;一组数据对应一个程序,数据是面向应用的。程序和数据的对应关系如图 1-1 所示。

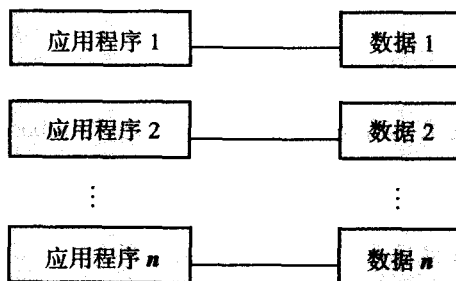


图 1-1 人工管理阶段程序和数据的对应关系

2. 文件管理阶段

20 世纪 50 年代后期至 60 年代中后期,计算机开始大量应用于数据管理。硬件上出现了可直接存取的大容量外存储器如磁盘、磁鼓等,软件上出现了高级语言和操作系统,操作系统中的文件系统是专门管理文件的数据管理软件。

在文件系统阶段,程序和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。数据文件可长期保存在外存被多次存取。文件的逻辑结构和存储结构有了一定的区别,使得程序员可集中精力进行算法设计,并大大减少了维护程序的工作量。文件管理阶段的特点是:数据以文件的形式长期保存在外存的磁盘上;数据的物理结构与逻辑结构有了区别(程序不必关心数据的物理位置);文件形式多样化;数据不再属于某个特定的应用,可以重复使用。文件管理系统是应用程序和数据文件之间的一个接口,如图 1-2 所示。

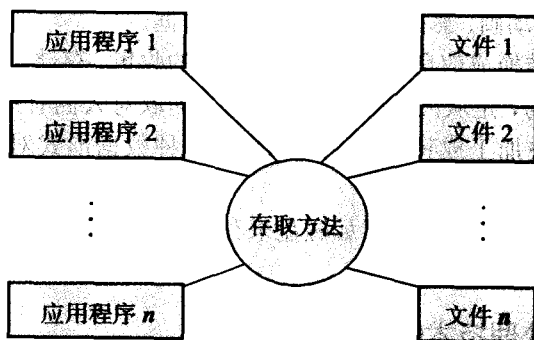


图 1-2 文件管理阶段程序和数据的对应关系

文件系统使计算机在数据管理方面有了长足的进步。时至今日,文件系统仍是通常高级语言普遍使用的数据管理方式。然而当数据量增加,使用的用户越来越多时,由于同一数据项可能重复出现在多个文件中,即数据不能共享,造成大量的数据冗余和同一数据的不一致性。此时数据的独立性差,且缺乏统一控制功能。

文件系统存在的问题阻碍了数据处理技术的发展,不能满足日益增长的信息需求,这正

是数据库技术产生的原动力,也是数据库系统产生的背景。

3. 数据库系统(Database System)

20 世纪 60 年代后期开始,计算机管理的数据量急剧增长,人们对数据共享的需求日益增强,为了实现计算机对数据的统一管理,达到数据共享的目的,于是发展了数据库技术。

数据库系统克服了文件系统的种种弊端,能有效地管理和存取大量的数据资源,提高数据的共享性,使多个用户能同时访问数据库中的数据;减少数据冗余度;提高数据的一致性和完整性;提高数据的独立性和安全性,从而减少应用程序的开发和维护代价。数据库系统的优越性使其得到迅速发展和广泛应用。从大型机到微型机,从 Unix 到 Windows,推出了许多成熟的数据管理软件,如 ORACLE、SYBASE、FoxBASE、FoxPro 和 Visual FoxPro 等等。今天数据库系统已经成为计算机数据管理的主要方式。

(1) 数据库系统的主要特点:

①采用复杂的数据模型表示数据结构。按照某种数据模型,将整个组织的全部数据组织成一个结构化的数据整体;数据模型不仅描述数据本身,还描述了数据之间的联系。

②有较高的数据独立性。数据与使用数据的程序是彼此独立的。这种独立性有两个方面的含义:物理独立性和逻辑独立性。所谓物理独立性是指当数据存放方式改变时,由于不改变数据的全局逻辑结构,因此不用改写程序;而逻辑独立性是指当数据的全局逻辑结构改变时,由于不改变某些局部的逻辑结构,一般程序只和局部的逻辑结构有关,因此,程序也不用改写。数据描述、定义从应用程序中分离出来,独立于应用程序而存在,相互独立,互不依赖。

③具有良好的用户接口,用户可方便地开发和使用数据库。

④有统一管理与控制。共享一般是并发的,多个用户同时使用数据库。为用户提供存储、检索、更新数据的手段,以及并发使用数据库,保证数据的安全性、完整性、保密性,数据库系统提供了统一的管理软件——数据库管理系统进行管理和控制。其功能主要表现为:数据的安全性(Security)控制;数据的完整性(Integrity)控制(正确性、有效性、相容性);并发控制(Concurrency);数据的恢复(Recovery)。

⑤对数据的操作不一定以记录为单位,可以以数据项为单位,增加了系统的灵活性。

⑥数据共享。共享是指多用户、多种应用、多种语言互相覆盖地共享数据集合。可以实现文件级、记录级、数据项级的数据共享,可以进行各种组合,以最优的方式去满足各个用户应用的需要。

⑦数据具有最小的冗余度。文件的最简单形式是可以存储等长、相同格式记录的集合。数据存储不必重复存储,节省了存储空间,减少了存取时间,避免了数据的不相容和数据冗余所引起的数据不一致性。此外,由于从整体观点看数据,数据不再是面向某个应用,而是面向整个系统的。这样,它的弹性大,可扩充性好,应用数据时就可以有很大的灵活方式。数据库管理阶段程序和数据的对应关系如图 1-3 所示。

(2) 数据库系统的主要形式:

在数据库技术的发展过程中先后出现了层次数据库、网状数据库、关系数据库等多种数据库系统,自 20 世纪 70 年代提出关系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,一些新的技术也广泛应用到数据库系统中。

①分布式数据库系统。该系统是在集中式数据库基础上发展起来的,是数据库技术和计

计算机网络技术、分布处理技术相结合的产物,是一个物理上分布在计算机网络中不同结点,而逻辑上又属于同一系统的数据集合。网络中的每个结点的数据库都有自治能力,能够完成局部应用。同时,每个结点的数据库又属于整个系统,通过网络可以完成全局应用。

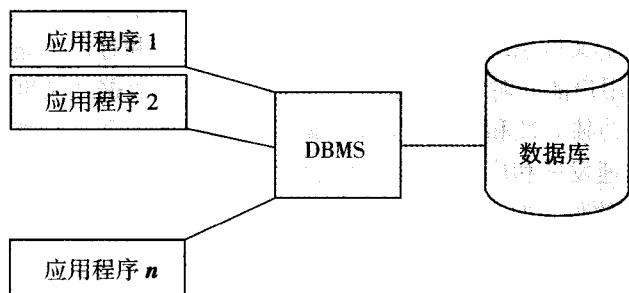


图 1-3 数据库管理阶段程序和数据的对应关系

②面向对象数据库系统。面向对象是一种认识,描述事物的方法论,它起源于程序设计语言。面向对象程序设计是 20 世纪 80 年代引入计算机领域的一种新的程序设计技术和范型,它的发展十分迅速地影响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,一方面把面向对象语言向数据库方向扩展,使应用程序能存取并处理对象。同时扩展数据库系统,使其具有对象的特征,提供一种综合的语义数据建模概念集,以便对现实世界复杂应用的实体和联系建模。Visual FoxPro 不但支持标准的过程化程序设计,而且在语言上进行了扩展,提供了面向对象程序设计的强大功能和更大灵活性。本书将在后面详细介绍面向对象的基本概念。

第二节 数据库系统

本节将介绍数据库、数据库管理系统、数据库系统等几个相互关联又各有区别的概念,以及介绍数据库系统的组成和特点。

一、概念

1. 数据库(Database)

数据库是存储在计算机存储设备上、结构化的相关数据集合。它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。

数据库中的数据是面向多种应用的,可以为多个用户、多个应用程序所共享。其数据结构独立于使用数据的程序,对于数据的增加、删除、修改和检索都由系统软件统一控制。

2. 数据库管理系统(DataBase Management System)

数据库管理系统(简称 DBMS)是帮助用户建立、维护和使用数据库系统的系统软件,它是数据库系统的核心软件。它提供数据定义、数据操作、数据库管理和数据控制等功能。较流行的微机中,小型数据库管理系统有 Foxbase、FoxPro、Visual FoxPro、Access 等。其中 Visual FoxPro 以其强大的功能、完整而丰富的工具、较高的处理速度、友好的界面以及完备的兼容性等特点,备受广大用户的欢迎,是目前数据库应用系统较为理想的开发工具之一。

3. 数据库系统(Database System)

数据库系统是指引进数据库技术后的计算机系统,它是实现有组织地、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系统。

数据库系统由以下五部分组成:硬件系统、数据库、数据库管理系统及相关软件、数据库管理员和用户。数据库系统层次如图 1-4 所示。

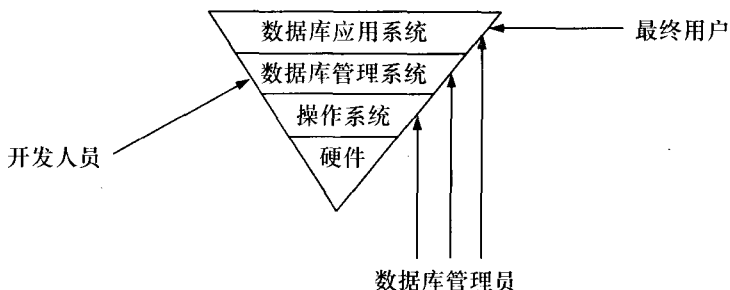


图 1-4 数据库系统层次示意图

二、数据库的三级模式

为了有效地组织、管理数据,提高数据库的逻辑独立性和物理独立性,人们为数据库设计了一个严谨的体系结构,数据库领域公认的标准结构是三级模式,它包括外模式、模式和内模式。

美国国家标准协会(ANSI)的数据库管理系统研究小组于 1978 年提出了标准化的建议,将数据库结构分为三级:面向用户或应用程序的用户级、面向建立和维护数据库人员的概念级、面向系统程序员的物理级。用户级对应外模式,概念级对应模式,物理级对应内模式,使不同级别的用户对数据库形成不同的视图。所谓视图,就是指观察、认识和理解数据的范围、角度和方法,是数据库在用户“眼中”的反映,很显然,不同层次(级别)用户所“看到”的数据库是不相同的。数据库的三级模式结构如图 1-5 所示。

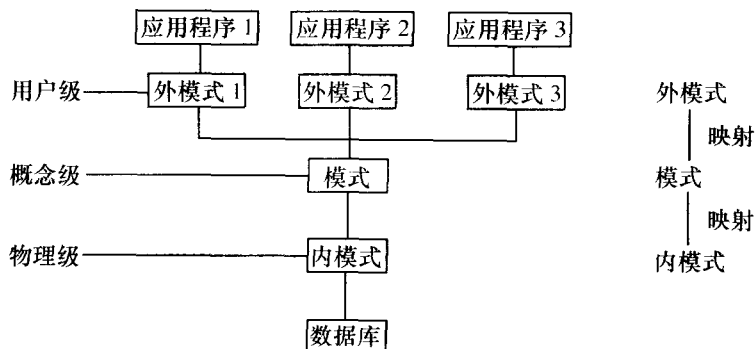


图 1-5 数据库的三级模式结构

1. 模式

模式又称概念模式或逻辑模式,对应于概念级。它是由数据库设计者综合所有用户的数据,按照统一的观点构造的全局逻辑结构,是对数据库中全部数据的逻辑结构和特征的总体

描述,是所有用户的公共数据视图(全局视图)。它是由数据库管理系统提供的数据库模式描述语言(DDL)来描述、定义的,体现、反映了数据库系统的整体观。

2. 外模式

外模式又称子模式,对应于用户级。它是某个或某几个用户所看到的数据库的数据视图,是与某一应用有关的数据的逻辑表示。外模式是从模式导出的一个子集,包含模式中允许特定用户使用的那部分数据。用户可以通过外模式描述语言来描述、定义对应于用户的数据记录(外模式),也可以利用数据操纵语言对这些数据记录进行操作。外模式反映了数据的用户观。

3. 内模式

内模式又称存储模式,对应于物理级。它是数据库中全体数据的内部表示或底层描述,是数据库最低一级的逻辑描述,它描述了数据在存储介质上的存储方式和物理结构,对应于实际存储在外存储介质上的数据库。内模式由内模式描述语言来描述、定义,它是数据库的存储观。

在一个数据库系统中,只有唯一的数据库,因而作为数据库存储结构的内模式和定义描述数据库逻辑结构的模式也是唯一的,但建立在数据库系统之上的应用则是非常广泛、多样的,所以对应的外模式不是唯一的,也不可能是唯一的。

4. 三级模式间的映射

数据库的三级模式是数据在三个级别(层次)上的抽象,使用户能够逻辑地、抽象地处理数据而不必关心数据在计算机中的物理表示和存储。实际上,对于一个数据库系统而言,只有物理级数据库是客观存在的,它是进行数据库操作的基础,概念级数据库不过是物理数据库的一种逻辑的、抽象的描述(即模式),用户级数据库则是用户与数据库的接口,它是概念级数据库的一个子集(即外模式)。

用户应用程序根据外模式进行数据操作,通过外模式——模式映射,定义和建立某个外模式与模式间的对应关系,将外模式与模式联系起来,当模式发生改变时,只要改变其映射,就可以使外模式保持不变,对应的应用程序也可保持不变;另一方面,通过模式——内模式映射,定义建立数据的逻辑结构(模式)与存储结构(内模式)间的对应关系,当数据的存储结构发生变化时,只需改变模式——内模式映射,因此应用程序也可以保持不变。

三、数据库系统的特点

1. 数据模型表示复杂的数据

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,它不仅描述数据本身的特点,还描述数据之间的联系。这种联系通过存取路径实现。通过存取路径表示数据联系是数据库与传统文件的根本区别。有关数据模型将在下一节详细介绍。

2. 实现数据共享,减少数据冗余

数据共享是指数据库中的数据可以被多个用户、多个应用程序访问,并且可以使用多种语言完成与数据库的接口。同时数据库从全局的观念组织和存储数据,数据已经根据特定的数据模型结构化,在数据库中用户的逻辑数据文件和具体的物理文件不必一一对应,从而有效地节省了存储资源,减少了数据冗余,增强了数据的一致性。

3. 具有较高的数据独立性

所谓数据独立是指数据和应用程序之间彼此独立,它们之间不存在相互依赖的关系。在数据库系统中,数据库管理系统提供映象功能,实现了应用程序对数据的总体结构与物理存储结构之间较高的独立性。用户只需以简单的逻辑结构来操作数据,无需考虑数据在存储器的物理位置与结构。

4. 具有统一的数据控制功能

数据共享必然伴随着并发操作,即多个用户同时使用同一数据库。为此数据库系统必须提供必要的保护措施,包括并发控制功能、数据的安全性控制和数据的完整性控制。

第三节 数据模型

一、数据的描述

数据处理涉及不同的数据描述领域。它从事物的客观存在到计算机的具体表示,实际上经历了三个数据领域:现实世界、信息世界、机器世界。

1. 现实世界

现实世界是存在于人脑之外的客观世界,事物以及事物间相互联系就处于现实世界中。

2. 信息世界

信息世界是现实世界在人们头脑中的反映,人们用文字或符号记载事物及事物与事物之间的联系。在信息世界中用到以下术语:

(1) 实体(entity):客观存在并且可以相互区别的事物称为实体。如一个学生、一本书、一辆汽车等,实体也可以是事件,如一次考试、一次借书等。

(2) 实体的属性(attribute):描述实体的特性称为属性。如学生实体的属性有姓名、年龄、身高、体重、入学成绩等。图书实体的属性有书名、作者、出版社、价格等。

(3) 实体集(entity set):性质相同的同类实体的集合称为实体集。例如,一个班的学生便是学生实体的集合。

(4) 键(key):唯一标识实体集中每个实体的属性或属性集称为实体的键。也可称为实体标识符。例如,学生的学号(不允许重号)就可以作为学生实体的键。

3. 机器世界

信息世界的信息在机器世界中以数据形式存储。机器世界中数据描述的术语如下:

(1) 字段(field):标识实体属性的符号集称为字段或数据项。它是可以命名的最小数据单位,字段的命名往往与属性名相同。

(2) 记录(record):字段的有序集合称为记录。通常用一个记录描述一个实体,所以记录又可以定义为能完整描述实体的符号集。

(3) 文件(file):同一类记录的汇集称为文件。文件用来描述实体集。例如所有的学生记录构成一个学生文件。

(4) 键(key):唯一标识文件中每个记录的字段或字段集称为文件的键或记录的键。这个概念与实体的键的概念是一致的。

三个世界之间的关系可以用图 1-6 表示。

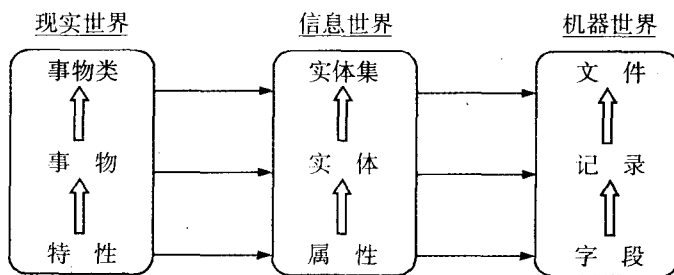


图 1-6 三个世界之间的转换关系

二、数据联系的描述

实体之间的对应关系称为联系。它反映现实世界事物之间的联系。实体的联系有两类：一类是实体内部的联系，反映在数据上是同一记录内部各字段间的联系；另一类是实体与实体之间的联系，反映在数据上是记录与记录之间的联系。

在文件系统中，通常只考虑了记录内部的联系，而不考虑记录之间的联系，因而数据的整体结构较差，这是文件系统存在缺陷的主要原因。

数据库系统中研究的实体联系可以归结为以下三种类型：

1. 一对一的联系 (one-to-one relationship)

如果实体集 S1 中每个实体至多和实体集 S2 中的一个实体有联系，反之亦然，那么实体集 S1 与实体集 S2 的联系就称为一对一的联系，记为“1:1”。

例如，学校和校长两个实体集，一个学校只能有一名校长，一名校长只能在一个学校任职，那么学校和校长两个实体集之间的联系就是一对一的联系。

2. 一对多的联系 (one-to-many relationship)

如果实体集 S1 中的每个实体与实体集 S2 中任意个实体(零个或多个)有联系，而实体集 S2 中的每个实体至多和实体集 S1 中的一个实体有联系，那么称实体集 S1 和实体集 S2 的联系是一对多的联系，记为“1:M”。

例如，班级和学生，一个班级里可以有多名学生，而一个学生只能在一个班级里，那么班级和学生间的联系就是一对多的联系。

3. 多对多的联系 (many-to-many relationship)

如果实体集 S1 中每个实体与实体集 S2 中任意个实体(零个或多个)有联系，反之亦然，则称 S1 和 S2 是多对多的联系，记为：“M:N”。

例如，学生对课程，商店对顾客等都是多对多的联系。

实体之间的联系如图 1-7 所示。

三、数据模型

数据模型是对客观事物之间联系的数据描述，它反映实体内部和实体之间的联系。任何一个数据库系统都是基于某种数据模型的。数据库管理系统所支持的数据模型分为以下三种：层次模型、网状模型和关系模型。