



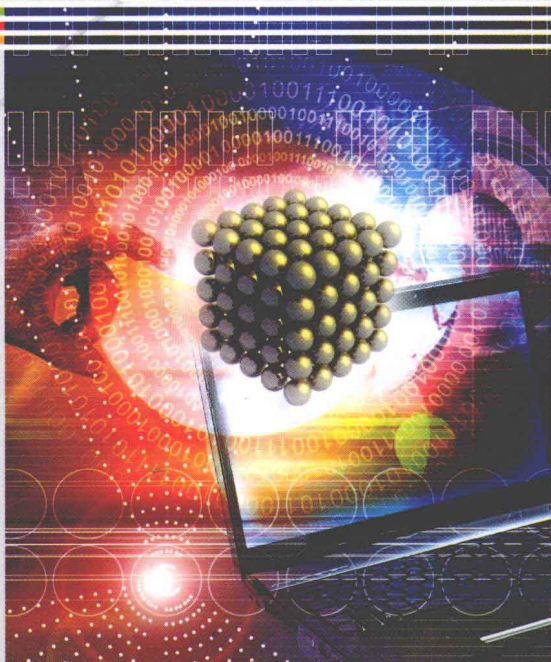
应用型本科院校“十二五”规划教材/计算机类

主编 刘丕娥

Visual FoxPro程序设计

Visual FoxPro Programming

- 适用面广
- 应用性强
- 促进教学
- 面向就业



哈尔滨工业大学出版社



应用型本科院校“十二五”规划教材/计算机类

主 编 刘丕娥

副主编 刘长勇 朱莹泽 李 颖 张 丹

张 琦 宫 海 桑宇鹏

主 审 线恒录



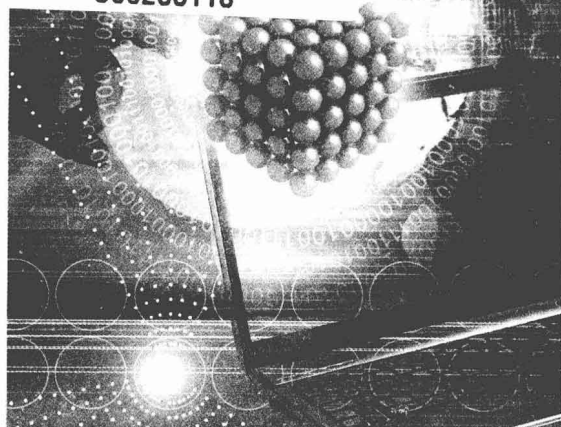
Visual FoxPro程序设计

Visual FoxPro Programming

北方工业大学图书馆



C00286118



哈尔滨工业大学出版社

内 容 简 介

本书是按照新的教学大纲要求以及教育部提出的计算机基础教学三层次要求,结合“计算机等级考试二级考试大纲(Visual FoxPro 程序设计)”的内容编写,全书共7章,分别为:Visual FoxPro 数据库基础知识,Visual FoxPro 的基本语法,数据库的建立和维护,数据表的创建与操作,结构化查询语言,Visual FoxPro 程序设计和可视化程序设计。全书采用图文并茂的形式,结合大量实例,注重实践和应用能力的培养,使读者逐步掌握 Visual FoxPro 的基本操作和数据库程序设计方法,并能够独立开发数据库应用系统。

本书可作为应用型本科院校及高职高专院校数据库基础课程的教材,也可作为欲参加计算机等级考试人员的参考书籍,还适合广大计算机用户使用。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 程序设计/刘丕娥主编. —哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2012.1

应用型本科院校“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5603-3476-9

I. ①V… II. ①刘… III. ①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. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 011663 号

策划编辑 赵文斌 杜 燕

责任编辑 唐 蕾

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 黑龙江省地质测绘印制中心印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 17.75 字数 421 千字

版 次 2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5603-3476-9

定 价 33.80 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

《应用型本科院校“十二五”规划教材》编委会

主 任 修朋月 竺培国

副主任 王玉文 吕其诚 线恒录 李敬来

委 员 (按姓氏笔画排序)

丁福庆	于长福	马志民	王庄严	王建华
王德章	朱建华	刘金祺	刘宝华	刘通学
刘福荣	关晓冬	李云波	杨玉顺	吴知丰
张幸刚	陈江波	林 艳	林文华	周方圆
姜思政	柴玉华	庾 莉	韩毓洁	藏玉英

序

哈尔滨工业大学出版社策划的《应用型本科院校“十二五”规划教材》即将付梓,诚可贺也。

该系列教材卷帙浩繁,凡百余种,涉及众多学科门类,定位准确,内容新颖,体系完整,实用性强,突出实践能力培养。不仅便于教师教学和学生学

习,而且满足就业市场对应用型人才的迫切需求。

应用型本科院校的人才培养目标是面对现代社会生产、建设、管理、服务等一线岗位,培养能直接从事实际工作、解决具体问题、维持工作有效运行的高等应用型人才。应用型本科与研究型本科和高职高专院校在人才培养上有着明显的区别,其培养的人才特征是:①就业导向与社会需求高度吻合;②扎实的理论基础和过硬的实践能力紧密结合;③具备良好的人文素质和科学技术素质;④富于面对职业应用的创新精神。因此,应用型本科院校只有着力培养“进入角色快、业务水平高、动手能力强、综合素质好”的人才,才能在激烈的就业市场竞争中站稳脚跟。

目前国内应用型本科院校所采用的教材往往只是对理论性较强的本科院校教材的简单删减,针对性、应用性不够突出,因材施教的目的难以达到。因此亟须既有一定的理论深度又注重实践能力培养的系列教材,以满足应用型本科院校教学目标、培养方向和办学特色的需要。

哈尔滨工业大学出版社出版的《应用型本科院校“十二五”规划教材》,在选题设计思路上认真贯彻教育部关于培养适应地方、区域经济社会发展需要的“本科应用型高级专门人才”精神,根据黑龙江省委书记吉炳轩同志提出的关于加强应用型本科院校建设的意见,在应用型本科试点院校成功经验总结的基础上,特邀请黑龙江省9所知名的应用型本科院校的专家、学者联合编写。

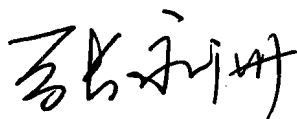
本系列教材突出与办学定位、教学目标的一致性和适应性,既严格遵照学科体系的知识构成和教材编写的一般规律,又针对应用型本科人才培养目标

及与之相适应的教学特点,精心设计写作体例,科学安排知识内容,围绕应用讲授理论,做到“基础知识够用、实践技能实用、专业理论管用”。同时注意适当融入新理论、新技术、新工艺、新成果,并且制作了与本书配套的PPT多媒体教学课件,形成立体化教材,供教师参考使用。

《应用型本科院校“十二五”规划教材》的编辑出版,是适应“科教兴国”战略对复合型、应用型人才的需求,是推动相对滞后的应用型本科院校教材建设的一种有益尝试,在应用型创新人才培养方面是一件具有开创意义的工作,为应用型人才的培养提供了及时、可靠、坚实的保证。

希望本系列教材在使用过程中,通过编者、作者和读者的共同努力,厚积薄发、推陈出新、细上加细、精益求精,不断丰富、不断完善、不断创新,力争成为同类教材中的精品。

黑龙江省教育厅厅长



前 言

本书为学习 Visual FoxPro 程序设计的实用教材。全书共 7 章,分别为 Visual FoxPro 数据库基础知识, Visual FoxPro 的基本语法,数据库的建立和维护,数据表的创建与操作,结构化查询语言, Visual FoxPro 程序设计和可视化程序设计。书中有大量实例,并有一个小型数据库系统(学籍管理信息系统)。

本书的特色是注重实践和应用。每章均配有习题和实验,让学生通过实验进一步掌握所学知识并能熟练应用。第 7 章可视化程序设计将前 6 章的知识融会贯通,学习了这一章,前面所学的知识就得到了升华,达到了从量变到质变的目的。

本书安排的教学内容具有很强的实用性和可操作性,编写人员多年从事教学工作,在教学过程中积累了丰富的丰富经验。1~7 章分别由张琦、李颖、桑宇鹏、宫洁、朱莹泽、张丹、刘长勇编写。全书由刘丕娥教授组织和定稿,由线恒录教授主审。

对于本书的不足之处,希望读者提出宝贵意见。编者邮箱为 liupe2008@163.com。

编 者

2011 年秋于哈尔滨

目 录

第 1 章 Visual FoxPro 数据库基础知识	1
1.1 数据库知识	1
1.2 数据库系统的体系结构	4
1.3 数据库系统的组成	5
1.4 实体模型和数据模型	7
1.5 关系模型数据库	9
1.6 Visual FoxPro 的主要特点及性能指标	10
1.7 Visual FoxPro 的安装、启动与退出	12
1.8 Visual FoxPro 的用户界面	12
1.9 Visual FoxPro 6.0 的命令格式	17
习题 1	18
实验 1	23
第 2 章 Visual FoxPro 的基本语法	24
2.1 数据类型	24
2.2 常量	25
2.3 变量	29
2.4 运算符与表达式	35
2.5 Visual FoxPro 的常用函数	40
2.6 Visual FoxPro 的文件类型与命令规则	51
习题 2	53
实验 2	58
第 3 章 数据库的建立和维护	61
3.1 数据库的建立	61
3.2 数据库的打开与关闭	63
3.3 数据库显示	64
3.4 数据库的维护	65
习题 3	66
实验 3	67
第 4 章 数据表的创建与操作	68
4.1 表的建立	68

4.2 表的基本操作.....	72
4.3 物理排序与索引.....	84
4.4 数据完整性.....	94
4.5 多工作区的使用.....	98
习题4	100
实验4	105
实验5	108
第5章 结构化查询语言.....	110
5.1 数据查询	111
5.2 数据定义	125
5.3 数据操纵	130
习题5	131
实验6	136
第6章 Visual FoxPro 程序设计	138
6.1 程序文件的建立、执行和修改.....	138
6.2 输入输出命令	139
6.3 程序的三种基本结构	141
6.4 程序流程的控制命令	148
6.5 过程和自定义函数设计	149
6.6 数组	151
习题6	152
实验7	163
实验8	165
第7章 可视化程序设计.....	167
7.1 表单设计器	167
7.2 菜单生成器	226
7.3 报表生成器	240
习题7	252
实验9	254
实验10	256
实验11	258
实验12	259
参考文献.....	274

第 1 章

Visual FoxPro 数据库基础知识

Visual FoxPro 是可视化的、面向对象的程序设计方法,应用广泛。计算机应用人员只有掌握数据库系统的基础知识,熟悉数据库管理系统的特点,才能开发出适用的数据库应用系统。本章将介绍数据库的基本概念和关系数据库设计的基础知识,掌握这些内容是学好、用好 Visual FoxPro 的必要前提条件。

1.1 数据库知识

1.1.1 数据、信息及数据处理

1. 基本概念

(1)数据。数据是人们为了反映客观世界事物而记录下来的可以鉴别的符号。如语言、文字、声音、图像等均可称为数据。在这里数据是广义的,它可以是数值型数据,也可以是非数值型数据。如描述一个人身高、体重用数值型数据,描述一个人的基本情况,可用姓名、性别、文化程度、业务专长等数据来描述。

(2)信息。信息在一般意义上被认为是有一定含义的、经过加工处理的、对决策有价值的数据。例如,某班学生在期末考试中,一共考了语文、数学、英语三门课,则可以将每名同学的三科成绩相加求出其总分,进而再排出名次,从而得到了有用的信息。

可见,所有的信息都是数据,而只有经过提炼和抽象之后具有使用价值的数据才能成为信息。经过加工所得到的信息仍以数据的形式表现,此时的数据是信息的载体,是人们认识信息的一种媒体。

(3)数据处理。在计算机近六十年的发展史中,其应用的主要方面从最初的数值计算发展到数据处理。数据处理是指对各种类型的数据进行收集、存储、分类、计算、加工、检索及传输的过程,其目的是得到信息。数据处理有时也称为信息处理。

2. 数据管理的发展概况

数据处理的核心问题是数据管理。数据管理指的是对数据的分类、组织、编码、储存、检索和维护等。在计算机软、硬件发展的基础上,在实际应用需求的推动下,数据管理技术得到了很大的发展,它经历了以下三个阶段。

(1)人工管理阶段(20 世纪 50 年代中期以前)。其特征是数据和程序一一对应,即一组数据对应一个程序,数据面向应用,用户必须掌握数据在计算机内部的存储地点和方式,不同的应用程序之间不能共享数据。

人工管理数据有两个缺点,一是应用程序与数据之间依赖性太强,不独立;二是数据组和数据组之间可能有许多重复数据,造成数据冗余,数据结构性差。

(2)文件系统阶段(20 世纪 50 年代后期至 20 世纪 60 年代中期)。其特征是把数据组织在一个个独立的数据文件中,实现了“按文件名进行访问,按记录进行存取”的管理技术。在文件系统中,按一定的规则将数据组织成一个文件,应用程序通过文件对文件中的数据进行存取加工。文件系统至今仍是一般高级语言普遍采用的数据管理方式。文件系统对数据的管理,实际上是通过应用程序和数据之间的一种接口实现的。

(3)数据库系统阶段(20 世纪 60 年代后期以来)。在 20 世纪 60 年代后期,计算机性能得到很大提高,人们克服了文件系统的不足,开发了一种软件系统,称之为数据库管理系统,从而将传统的数据管理技术推向一个新阶段,即数据库系统阶段。

一般而言,数据库系统由计算机软、硬件资源组成。它实现了有组织地、动态地存储大量关联数据,并且方便多用户访问。它与文件系统的重要区别是数据的充分共享,交叉访问应用程序的高度独立性。通俗地讲,数据库系统可以把一些日常的表格、卡片等数据有组织地集合在一起,输入到计算机中,然后通过计算机进行处理,再按一定要求输出结果。所以,数据库相对于文件系统来说,主要解决了以下三个问题。

- ①有效地组织数据,这主要指对数据进行合理设计,以便计算机存取。
- ②将数据方便地输入到计算机中。
- ③根据用户的要求将数据从计算机中抽取出来(这是人们处理数据的最终目的)。

数据库也是以文件方式存储数据的,但它是数据的一种高级组织形式。在应用程序和数据库之间有一个新的数据管理软件,即 DBMS(Database Management System,数据库管理系统)。与文件系统对数据的处理方式不同的是,DBMS 把所有应用程序中使用的数据汇集在一起,并以记录为单位存储起来,便于应用程序查询和使用,程序与数据的对应关系如图 1.1 所示。

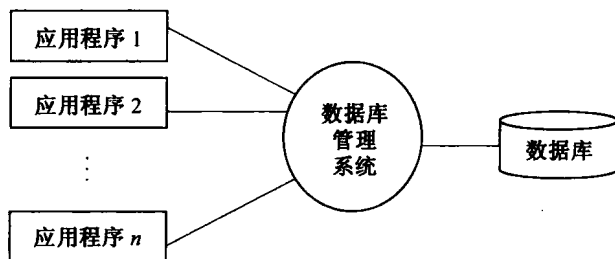


图 1.1 应用程序与数据的对应关系(数据库管理系统)

数据库系统和文件系统的区别是,数据库对数据的存储是按照同一结构进行的,不同的应用程序都可以直接操作这些数据(即应用程序的高度独立性)。数据库系统对数据

的完整性、唯一性和安全性都提供了一套有效的管理手段(即数据的充分共享性)。数据库系统还提供管理和控制数据的各种简单操作命令,使用户编写程序时容易掌握(即操作方便性)。

1.1.2 相关数据库的名词

在学习具体的数据库管理系统和 SQL(Structured Query Language,结构化查询语言)之前,首先应该了解有关数据库的一些名词。

1. 数据库

数据库(DataBase,DB)是一个以某种组织方式存储在磁盘上的数据的集合,它通过现有的数据库管理系统(例如,Access,SQL Server 和 Oracle 等)创建和管理。

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。数据库中存放的数据可以被多个用户或多个应用程序共享。例如,某航空公司票务管理系统的数据库,在同一时刻可能有多个售票场所都在访问或更改该数据库中的数据。

2. 数据库应用系统

数据库应用系统是指基于数据库的应用软件,例如,学生管理系统、财务管理系统等。数据库应用系统由两部分组成,分别是数据库和程序。数据库由数据库管理系统软件创建,而程序可以由任何支持数据库编程的程序设计语言编写,如 C 语言,Visual Basic,Java 等。

3. DBMS

DBMS 用来创建和维护数据库。例如,Access,SQL Server,Oracle,PostgreSQL 等都是数据库管理系统。图 1.2 描述了 DB,DBMS 和数据库应用系统之间的联系。

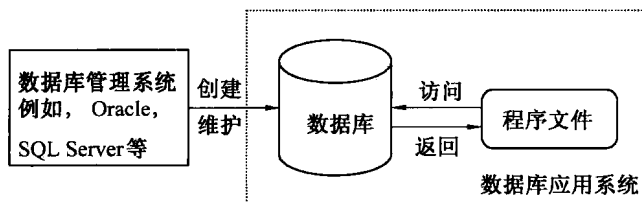


图 1.2 DB,DBMS 和数据库应用系统之间的联系

4. 关系数据库管理系统

关系数据库管理系统(Relational DataBase Management System,RDBMS)是 DBMS 的一种,它用于创建和维护关系数据库。当今流行的大多数 DBMS 其实都是关系数据库管理系统,如 Access,SQL Server 和 Oracle 等。

5. 对象-关系型数据库管理系统

对象-关系型数据库管理系统(Object Relational Data Base Management System,ORDBMS)也是 DBMS 的一种,它用于创建和维护面向对象数据库。

1.2 数据库系统的体系结构

1.2.1 数据库系统的体系结构

数据库系统结构可以从不同的角度来认识。从 DBMS 的角度,数据库采用三级模式结构,这是 DBMS 内部的系统结构。从 Users 的角度,数据库系统结构分为集中式结构、分布式结构、客户/服务器结构、并行结构,这是数据库系统外部的体系结构。

1. 数据库系统模式概念

数据模型中有“型”和“值”的概念。型是指对某一类数据的结构和属性的说明,值是型的一个具体赋值。例如,学生记录定义是一个型,而具体的某一条记录则是一个值。

模式:它是数据库中全体数据的逻辑结构和特征的描述,只涉及型的概念,不涉及具体的值。

实例:模式的一个具体值称为模式的一个实例,它涉及具体的值。同一个模式可以涉及很多实例。

模式与实例的区别:模式反映的是数据的结构及其联系,而实例反映的是数据库某一时刻的状态。模式相对稳定,实例相对变动。

2. 数据库系统的三级模式结构

数据库系统的三级模式结构是指数据库系统由外模式(子模式)、模式、内模式三级构成,如图 1.3 所示。

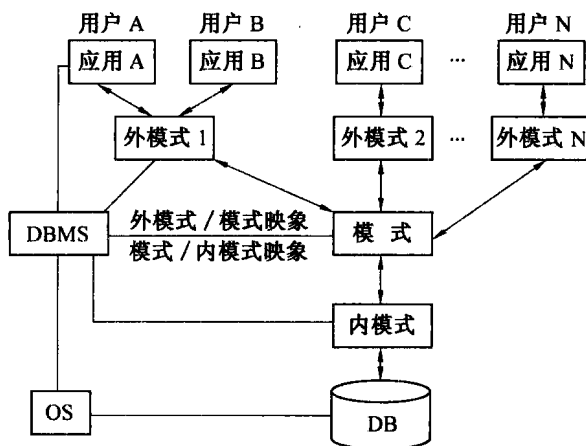


图 1.3 数据库系统的三级模式结构

模式是数据库中全体数据的逻辑结构和特征的描述,是所有用户的公共数据视图。模式是数据库系统模式结构的中间层,不涉及数据的物理存储细节,也不涉及具体的应用细节。

外模式(又称子模式、用户模式)是数据库用户能够看见和使用的局部数据的逻辑结

构和特征的描述,是数据库用户的数据视图,是与某一应用有关的数据的逻辑表示。外模式是模式的子集。一个数据库可以有多个外模式。

模式(又称概念模式或逻辑模式)是对数据库中全部数据的逻辑结构和特征的总体描述,它由数据定义语言(Data Definition Language, DDL)来描述和定义。

内模式(又称存储模式)是数据物理结构和存储方式的描述,是数据在数据库内部的表示方式。一个数据库只有一个内模式。DBMS 提供了内模式描述语言来严格定义内模式。

1.2.2 数据库系统的特点

数据库系统能被广泛地应用,是因为它有以下很多特点:

(1)最低的数据冗余度。最大程度地减少了数据库系统中的重复数据,使存取速度更快,在有限的存储空间内可以存放更多的数据。

(2)避免数据的不一致,具有较高的数据独立性。数据和程序彼此独立,数据存储结构的变化尽量不影响用户程序的使用,使应用程序的开发更加自由。

(3)数据可以共享。可以使更多的用户充分地使用已有数据资源,减少资料收集、数据采集等重复劳动和相应费用,降低了系统开发的成本,使用户提高了工作效率。

(4)具有数据安全性和完整性保障。数据库系统使数据具有安全性,可以防止数据丢失和被非法使用;保障数据的完整性,保护数据的正确、有效和相容。

(5)并发控制和数据恢复。数据可以并发控制,避免并发程序之间的相互干扰,多用户操作可以进行并行调度;具有数据的恢复功能,在数据库被破坏或数据不可靠时,系统有能力把数据库恢复到最近某个时刻的正确状态。

(6)易于使用、便于扩展。数据库系统使用简单,开发的应用软件便于用户掌握。

1.3 数据库系统的组成

数据库系统是指引进数据库技术的计算机系统,由以下四部分组成。

1. 计算机硬件

计算机硬件是指有形的物理设备,它是计算机系统中实际物理设备的总称,由各种元器件和电子线路组成。计算机硬件的配置必须满足数据库系统的需要。

2. 数据库集合

数据库集合是存放数据的仓库,它是将数据按一定格式有组织地存放在计算机存储器中,并实现数据共享功能的数据集合。数据库是数据库系统操作的对象,可为多种应用服务,具有共享性、集中性、独立性与较小的数据冗余。数据库应包含数据表、索引表、查询表与视图。

3. DBMS 及相关软件

DBMS 对数据库进行统一的管理和控制,以保证数据库的安全性和完整性。用户通

过 DBMS 访问数据库中的数据,数据库管理员也通过 DBMS 进行数据库的维护工作。DBMS 有以下四个基本功能。

(1)数据定义功能:可以通过 DBMS 提供的 DDL(Data Definition Language,数据定义语言)对数据库的数据对象进行定义。

(2)数据操纵功能:可以通过 DBMS 提供的 DML(Data Manipulation Language,数据操纵语言)对数据库进行基本操作,如查询、插入、删除与修改等。

(3)数据库的运行管理:DBMS 能统一地对数据库在建立、运行和维护时进行管理与控制,可保证数据库的安全性、完整性,并使数据库在故障后得以恢复。

(4)数据库的建立和维护功能:DBMS 能对数据库进行初始输入、数据转换与修改、恢复与重组、性能监控与分析,以确保数据库系统的正常运行。

DBMS 是数据库系统的核心软件,位于用户和操作系统之间。DBMS 的这些功能是由一些系统程序与相关软件模块完成的。

4. 人员

人员是指使用数据库的人。数据库系统中主要有如下四类人员。

(1)数据库管理员:负责数据库系统正常运行的高级人员,决定数据库的数据内容、存储结构、定义数据的安全性、完整性,负责监控数据库的运行与数据的重组恢复。

(2)系统分析员:负责数据库应用系统的需求分析,规范说明,与用户及数据库管理员一起确定系统的软硬件配置,参与概要设计。

(3)数据库设计人员与应用程序员:负责数据库中数据的确定、数据库的模式设计、应用程序的编写,参与需求分析与系统分析。

(4)最终用户:通过数据库系统提供的应用软件对数据库进行使用与访问。

数据库系统的组成如图 1.4 所示。

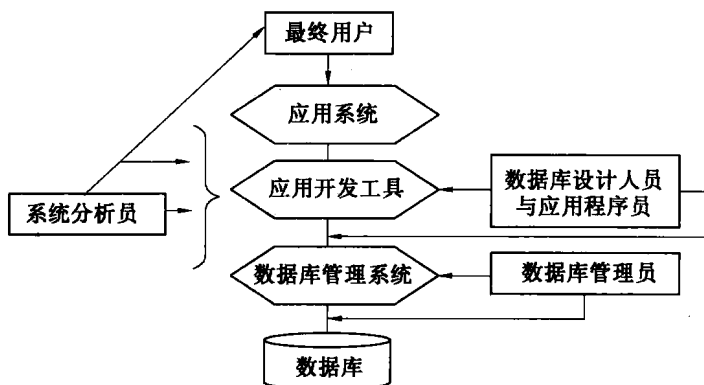


图 1.4 数据库系统

1.4 实体模型和数据模型

1.4.1 实体模型

1. 基本概念

实体:客观存在并可相互区分的事物叫实体。如学生张三、工人李四、计算机系、数据库概论。

属性:实体所具有的某一特性。一个实体可以由若干个属性来刻画。例如,学生可由学号、姓名、年龄、系、年级等组成。

域:属性的取值范围。例如,性别的域为(男、女)。

实体型:实体名与其属性名集合共同构成实体型。例如,学生(学号、姓名、年龄、性别、系、年级)。注意实体型与实体之间的区别,后者是前者的一个特例。如学生(9808100,王平,21,男,计算机系,2)是一滚实体。

实体集:同型实体的集合称为实体集。如全体学生。

联系:实体之间的相互关联。如学生与老师间有授课关系,学生与学生间有同学关系。联系也可以有属性,如学生与课程之间有选课联系,每个选课联系都有一个成绩作为其属性。同类联系的集合称为联系集。

候选码:关系中的某一属性或属性组的值能唯一地标识一个元组,称该属性或属性组为候选码。

主码:一个关系有多个候选码,选定其中一个用来区别同一实体集中的不同实体,称为主码。一个实体集中任意两个实体在主码上的取值不能相同。如学号是学生实体的主码。

全码:关系模型中所有属性组是这个关系模式的候选码,称为全码。

2. 实体模型

实体-联系模型(简称 E-R 模型)是由 P. P. Chen 于 1976 年首先提出的。它提供不受任何 DBMS 约束的面向用户的表达方法,在数据库设计中被广泛用做数据建模的工具。E-R 模型问世后,经历了许多修改和扩充,这里仅介绍基本的 E-R 模型。

E-R 模型由实体集、属性和联系集构成,其表示方法是用 E-R 图,实体集用矩形框表示,矩形框内写上实体名。实体的属性用椭圆框表示,框内写上属性名,并用无向边与其实体集相连。实体间的联系用菱形框表示,联系以适当的含义命名,名字写在菱形框中,用无向连线将参加联系的实体矩形框分别与菱形框相连,并在连线上标明联系的类型,即 1 对 1,1 对 M 或 M 对 M。

系、学生和课程作为实体集;一个系有多个学生,而一个学生仅属于一个系,所以系和学生之间是一对多的联系;一个学生可以选修多门课程,而一门课程有多个学生选修,所

以学生和课程之间是多对多的联系。

E-R 模型在表示复杂实体和实体之间的复杂联系方面有较强的能力。除了可以明确表示两个实体集之间 1 对 1, 1 对 M 或 M 对 M 的联系, 还可以表示三个以上的实体集之间的联系。

例如, 一个售货员可以将多种商品售给一个顾客, 也可以将一种商品售给多个顾客; 一个顾客的一种商品可以由多个售货员销售。售货员、商品和顾客三个实体集之间的联系是多对多的三元联系。

1.4.2 数据模型

1. 数据模型分类

数据模型是数据库系统的核心和基础, 可分为以下三种类型。

(1) 层次模型(Hierarchical Model)。数据的层次模型用树状结构来表示实体的类型和实体间的联系, 如图 1.5 所示。树的节点为记录的类型, 记录类型只有简单的层次关系。

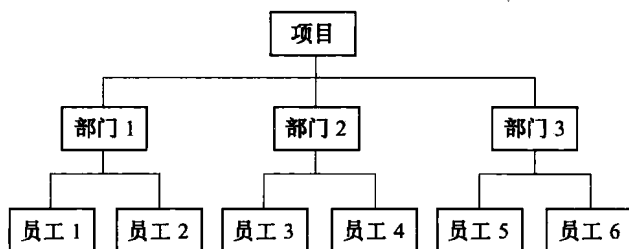


图 1.5 层次数据模型示例

(2) 网状模型(Network Model)。网状模型是层次模型的扩展, 广义地讲, 任意一个连通的基本层次联系的集合就是一个网状模型, 如图 1.6 所示。网状模型的最大优点是表示多对多的联系很灵活, 这种灵活性是以数据结构的复杂化为代价的。

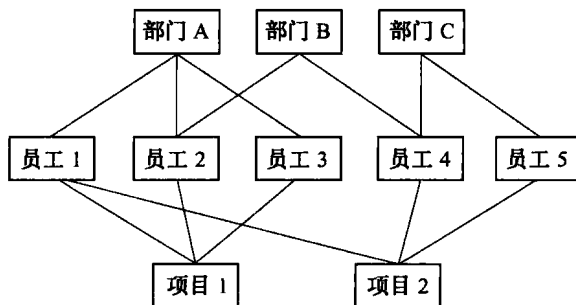


图 1.6 网状数据模型示例

(3) 关系模型(Relation Model)。用二维表结构来表示实体以及实体之间联系的模型称为关系模型, 如图 1.7 所示。本书主要介绍关系数据模型的应用。