

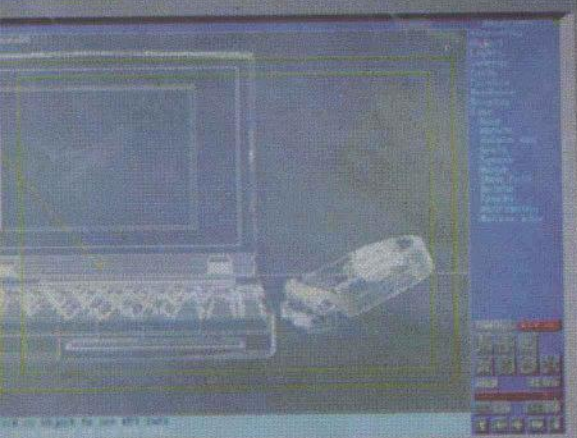
面向二十一世纪高校教材

江苏省普通高校计算机等级考试系列教材

Visual FoxPro 3.0 教程

陈华生 单启成 主编

江苏省教育委员会组织编写



苏州大学出版社



面向 21 世纪高校教材
江苏省教育委员会组编

江苏省普通高校计算机等级考试系列教材

Visual FoxPro 3.0 教程

陈华生 单启成 主编

苏州大学出版社

江苏省教育委员会组织编写
江苏省普通高校计算机等级考试系列教材
Visual FoxPro 3.0 教程
陈华生 单启成 主编

苏州大学出版社出版发行
苏州市十梓街1号 邮编:215006
江苏省新华书店经销
镇江前进印刷厂照排
丹阳市兴华印刷厂印装
丹阳市胡桥镇 邮编:212313
开本 787×1092 1/16 印张 17.5 字数 420 千
1998 年 2 月第 1 版 1998 年 5 月第 2 次印刷
印数 10 001—20 000

ISBN 7—81037—375—7

TP·14(课)定价:20.00 元

苏州大学出版社出版的图书若有印刷装订错误,可向本社调换

江苏省普通高校计算机等级考试 系列教材编委会

顾 问：葛锁网 张福炎 邢汉承

主任委员：邱坤荣

副主任委员：陈华生

委 员：(以姓氏笔划为序)

牛又奇 江正战 江邦人 朱 敏

陈凤兰 陈良宽 高岳兴 奚抗生

梅镇武 殷新春 蔡绍稷

工作人员：王晓天 于荣良

前 言

数据密集型应用是计算机最大的应用领域。现代的数据密集型应用,都采用数据库技术组成数据库系统,对数据资源进行统一管理,使数据资源能为各类用户和应用程序所共享。数据库管理系统是对数据资源进行统一管理的软件,在现代计算机系统中,已将它作为主要的系统软件之一。目前最流行的数据库管理系统是关系型数据库管理系统,而 FoxPro 是微机上广泛使用的关系型数据库管理系统之一。它对以前微机上大量使用的 dBASE 和 FoxBase 有很好的兼容性,因此在国内也广为流行。

Visual FoxPro 3.0 是 1995 年推出的新版本,与 FoxPro 2.x 版本相比,有重大的改进,这里只强调指出三点。一是完善了关系型数据库的概念。它严格区分数据库和表,单一的一张表不再称为数据库。数据库包含若干表和视图,还包含连接、关联、存储过程、规则、缺省值和触发器等,数据库对这些成份进行管理。二是面向对象编程。FoxPro 2.x 中,应用程序的设计,是面向过程编程与事件驱动编程相结合,而 Visual FoxPro 3.0 将事件驱动编程纳入到面向对象编程,使面向对象编程与面向过程编程相互共存。三是提供了更加丰富的程序设计工具和程序生成器。程序生成器可以自动生成程序,大大减轻程序编写和调试工作,让开发者把更多的精力放在数据的组织、功能的规划和对象的设计等方面。而很多繁琐的程序编写和调试,由程序生成器来完成。

本书是供普通高校非计算机专业学生学习数据库技术和应用的教材,根据江苏省普通高校非计算机专业学生计算机基础知识和应用能力等级考试大纲中的 FoxPro 考试要求(试行),由江苏省教育委员会组织编写。在内容的选择方面,按照重在基础和重在应用的原则,认真选择了与数据库应用密切相关的必要的基础知识,其中包括了关系数据库和数据库系统开发过程的知识。按照既要跟上计算机应用迅速发展的形势,又要从当前实际出发的观点,选择了 FoxPro 中常规应用的内容,其中包括了面向对象编程和多用户编程。本书共五章:第一章介绍了数据库系统的基础知识,第二、三、四章分别介绍了 Visual FoxPro 3.0 的基本概念、基本操作和程序设计,第五章介绍了网络环境下的编程。

全书供一学期教学使用,约需 120 学时,其中 50 学时用于课堂数学,70 学时用于实验(与本书配套的《实验指导书》同时出版)。教学中可灵活安排书中知识模块和实验模块的配合,第一章和第二章中有些内容可放到后面,结合到相关内容和实验的教学中予以讲解。

本书由南京大学陈华生教授、单启成副教授主编,东南大学孙志挥教授主审。参加编写工作的有:单启成(第四章)、刘友华(第一、二、五章)、沈锡荣(第三章)、陈华生(第一章部分内容)、严明(第三章部分内容)。参加编审工作的还有高岳兴副教授。全书由陈华生教授、单启成副教授统稿。在本书编写过程中参考了许多同类书籍,在此一并表示诚挚的谢意。由于编写时间仓促,加上水平限制,不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

1997.11. 于南京

目 录

第一章 数据库系统概述

1.1 数据、信息及数据管理技术的发展	(1)
1.2 数据库及其特点	(3)
1.3 三个世界与两种模型	(6)
1.4 关系模型数据库系统	(14)
1.5 微机关系数据库系统简介	(26)
练习题	(27)

第二章 Visual FoxPro 3.0 基础知识

2.1 Visual FoxPro 3.0 的特点	(28)
2.2 Visual FoxPro 3.0 用户界面	(29)
2.3 Visual FoxPro 3.0 中的文本编辑	(34)
2.4 使用命令窗口	(35)
2.5 数据类型	(37)
2.6 数据存储	(40)
2.7 操作符	(42)
2.8 函数	(44)
2.9 表达式	(47)
2.10 数据操作	(51)
2.11 Visual FoxPro 3.0 系统性能	(54)
练习题	(55)

第三章 Visual FoxPro 3.0 的基本操作

3.1 项目管理器	(58)
3.2 数据库	(63)
3.3 表结构的操作	(67)
3.4 表记录的输入	(79)
3.5 表记录的维护	(90)
3.6 表的索引	(103)
3.7 数据库的定制	(113)
3.8 查询与视图	(127)
3.9 利用向导与设计器设计表单	(140)
3.10 报表	(164)
3.11 菜单设计	(178)
练习题	(182)

第四章 Visual FoxPro 3.0 程序设计

4.1 Visual FoxPro 3.0 基本程序设计	(184)
4.2 面向对象的程序设计	(201)
4.3 可视化编程	(216)
4.4 Visual FoxPro 3.0 应用实例	(221)
练习题	(235)

第五章 网络环境下的 Visual FoxPro 3.0

5.1 网络环境下的系统配置	(236)
5.2 网络环境下的编程	(238)
5.3 优化性能	(245)
5.4 Visual FoxPro 3.0 常用网络命令和函数	(246)
练习题	(246)

附录

附录一 Visual FoxPro 3.0 命令一览表	(247)
附录二 Visual FoxPro 3.0 函数一览表	(253)
附录三 Visual FoxPro 3.0 的 SET 命令一览表	(262)
附录四 Visual FoxPro 3.0 事件、方法、属性等一览表	(265)

第一章

数据库系统概述

数据库是现代计算机系统的一个重要组成部分,数据库技术是当今信息技术中应用最广泛的技术之一。本章主要讨论数据库系统基本概念、原理、方法及其应用知识。

1.1 数据、信息及数据管理技术的发展

1.1.1 数据与信息

数据与信息是两个不同的概念,但它们间的关系又十分密切、不可分离。

数据是一串符号(如数字、文字等),可用来表示客观事物的某种状况,是“装载”信息的“工具”。如“75 公斤”可以表示某人的体重为 75 公斤,“体重”信息就是通过 75 公斤转达的。数据可以分为两大类:一类是能参与数字运算的数值型数据,如表示工资、身高和温度等的数字;另一类是不能参与数字运算的非数值型数据,如文字、声音、图像等数据。

信息是赋予了具体含义的数据,是对人类社会实践产生影响的数据。或者说,信息是经过加工的数据,这种“加工”可以有多种方式,如赋予含义、去粗取精、去伪存真、慎密思考、反复推敲、综合分析等。只有经过这种“加工”,数据才可能发生质的变化,成为信息。

数据与信息的关系,犹如原料与成品的关系。不经过加工的数据只是一种原始材料,是一堆“死”材料,不能给人以智慧和力量,影响不了人类的活动,它的价值只是一种记录。

信息来源于数据,是对数据加工的产物,它对人类认识世界和改造世界有重要的现实意义,尤其是那些未知的新信息。例如,物价管理部门收到了许多商业部门送来的当前物价报表,这些报表中的物价可能有真有假,有些还不能算是“物价”信息,只能算是一种数据,是假信息。经过物价员的调查和复核,纠正假的,保留真的(加工),得到了一份真正反映当前物价的清单,这份清单中的“物价”才是真信息,是物价管理部门掌握的过去未知的新信息。若再对这些初级信息经过科学的计算处理,就可以得到一种更能反映客观世界的新知识。这个新知识,也是未知的新信息,即全面反映物价上涨幅度的物价上升指数。这是一种高级信息,对政府控制物价和确定金融的某些政策有十分重要的指导意义。

数据与信息这两个概念,在有些不需要严格区分的场合,可以混用,如将“信息处理”、“信息管理”说成是“数据处理”、“数据管理”等,这应不影响在概念上对它们的不同理解。

1.1.2 数据处理

数据处理是对各种类型的数据进行收集、存储、分类、计算、加工、检索和传输的过程。通

常数据处理也称为信息处理。

数据处理一般经过五个步骤。首先是原始数据的收集,就是将各级管理部门的各种单据、报表以及生产经营活动情况收集起来。可把记载原始数据的报表、单据等称为源文件。其次是进行编码转换,即将源文件中的各种数据如汉字、字符和数字转换为适合计算机处理要求的编码的表示形式。第三是数据输入,通过输入设备将转换得到的数据编码输入到计算机的存储设备内,输入设备有多种类型,在微机系统中常用的有联机键盘、鼠标、扫描仪等。第四是进行数据处理,具体讲就是对数据进行计算、分类、合并、编辑、检查等操作,这是数据处理的中心工作。最后是数据输出,可以采用图像、图形及表格等较为直观、形象的方式输出数据处理的结果,供用户阅读和使用。在微机系统中一般采用显示器和打印机作为输出设备。

1.1.3 数据管理的三个阶段

计算机数据管理技术的发展经历了三个阶段。

一、无管理阶段(50年代中期之前)

在50年代中期之前,并无统一的数据管理软件,对数据的管理完全由各个程序员在其程序中进行管理。程序员在编制其解题程序时,必须考虑数据的逻辑定义和组织,数据存放的存储设备、物理存储方式和地址分配,并通过物理地址来存取数据,表示处理流程的程序与其处理对象——数据相互结合成一个整体。两者相互依赖,数据的管理仍然是分散的,计算机在数据管理中还没有发挥应有的作用,因此它严重地影响了计算机的使用效率。

二、文件管理方式(50年代中期到60年代末)

随着计算机硬件性能的改进和软件的发展,先前那种由一个应用程序独享一台计算机的全部资源的情况,显然是一种极大的浪费,于是出现了多道程序和分时系统。这时如果仍然让用户自己来安排其数据的存储设备、物理存储方式和物理地址分配,显然就会造成灾难性的后果。至此出现了文件管理系统,作为应用程序和数据文件的接口。应用程序通过文件系统进行数据文件的建立、存取、修改和撤消等操作。但是,实际上由于各应用程序根据其自身的需要建立相应的数据文件,尽管这些数据文件中包含了别的(用户)应用程序所需的数据,然而这些文件中的数据很难为别的用户或应用程序所使用。因此,文件系统所管理的基本上是分散的、相互独立的数据文件。以此为基础的数据处理存在以下缺点。

1. 数据冗余度大。由于一个数据文件只为某个特定的应用程序服务,不同的应用程序使用相互独立的数据文件,因此,相同的数据同时出现在几个数据文件中几乎是不可避免的。例如,在一所大学中,教师的姓名、所在系等数据可能同时出现在人事档案、教务档案、科研档案和工资等文件中,这种数据大量重复的现象,称为冗余。它降低了存储空间的有效利用率。

2. 易造成数据的不一致性。由于同一数据重复存储在由不同的应用程序(用户)使用和维护的文件中,不能保证其更新的同时性和正确性,以致造成同一数据在不同的文件中有不同的值。比如,某个教师因为某项科研工作有重大贡献而被晋升工资一级,但人事部门未及时通知财务部门,从而造成该教师的工资在人事档案和财务部门的工资文件中具有不同的值。

3. 程序与数据的相互依赖(简称为数据依赖)。在文件管理方式下,数据文件由使用它的应用程序建立,一旦应用程序改变,原来的数据文件也必须作相应改变,否则就无法使用。

反之,如果数据文件存放的存储设备、存储方式和存取方法改变,则使用这些数据文件的应用程序也必须作相应修改,否则,应用程序就无法运行与使用它们。

程序与数据的相互依赖给程序的维护增加了困难,也难以对数据文件进行修改和扩充。如果必须修改原有的数据文件,就只好建立新的数据文件,但这样又会使原有的应用程序失败。这也就是建立在文件系统上的各个应用系统难以修改、扩充的根本原因。

三、数据库方式(60年代末以后)

针对数据的文件管理方式存在上述缺点,计算机软件工作者经过长期不懈的努力,提出了数据库的概念。数据库技术为数据管理提供了一种较完善的高级管理方式。它克服了文件系统方式下分散管理的弱点,对所有的数据实行统一、集中的管理,使数据的存储独立于使用它的程序,从而实现数据共享。

1.2 数据库及其特点

1.2.1 什么是数据库系统

大家都知道一个仓库系统是物资保管系统,其总的目的是保存和管理这些物资,并能根据其服务对象的要求随时提供它们。一个仓库系统不管其规模大小,都有四个基本部分:物资、库房、管理机构和服务对象。数据库系统的情况与仓库系统的情况类似,不过,保管的对象不再是具体的物资而是数据。数据库系统包括四个主要组成部分:数据集合、硬件、软件 and 用户。

1. 数据集合

数据集合是某一组织中各种应用所需数据的集成,并为所有这些应用所共享。所谓“集成”是指若干不同性质数据文件的统一化,完全或部分消除这些文件中的冗余。例如,一个数据库可能同时包含职工文件(姓名、地址、部门、工资等)和业务档案文件(姓名、部门、完成项目、评价等)。在这两个文件中,姓名、部门这两项数据是重复的,因而存在冗余数据。在构造数据库时,应该尽可能减少这种冗余。所谓共享是指数据库中的各个数据项可以为若干不同的应用程序(用户)共同使用,并且用于不同的目的。集成化是实现共享的基础。

2. 硬件

正如仓库系统中需要堆放物资的库房一样,在数据库系统中需要有存放数据文件的大容量存储器。这种大容量存储器目前主要是硬磁盘。此外,还需要相应的设备控制器、I/O 通道和中央处理器等,它们构成了数据库系统的硬件。

3. 软件

软件是物理数据库本身(即存储的数据)和用户之间的接口,称为数据库管理系统(DataBase Management System,简称 DBMS),其作用类似于仓库系统中的管理机构。DBMS 负责处理用户(应用程序)存取数据库的各种请求,它向用户提供对数据库中数据进行各种操作的统一设施,这些操作包括对数据库中的数据进行增加、删除、修改和检索等。DBMS 使用户在使用数据库时无需考虑数据库的物理存储结构,它向用户提供数据库的更高一级的透明的管理。DBMS 还提供对数据库的维护,保证数据库的安全性等功能。

4. 用户

用户是系统的服务对象。一般而言,一个数据库系统有三类用户:应用程序设计员、终端用户和数据库管理员(DataBase Administrator,简称DBA)。应用程序设计员用各种高级程序设计语言编写操纵数据库的应用程序,在应用程序中根据需要向DBMS发出适当的请求,由DBMS对数据库执行相应的操作。

终端用户从联机终端上以交互方式向系统提出各种操作请求,使用数据库中的数据。终端用户除了在联机终端上通过系统提供的人——机接口交互地使用数据库外,还可以通过应用程序提供的人——机接口在联机终端上交互地使用数据库。

数据库管理员是数据库的高级用户,其主要职责是规划和设计数据库、运行和维护数据库等。

1.2.2 数据库的主要特点

数据库系统已经成为各种计算机应用系统的核心部分,它有许多独特的特点。

1. 数据集成化

有关数据集成化的概念前面已有一般描述,所谓集成化就是按照一定的数据模型来组织和存放数据。因此,它又称数据的结构化。这种结构化了的数据能反映数据之间的自然联系,而传统的文件是无模型的,结构非常简单,不能反映数据之间的自然联系。所以数据的集成化或结构化是数据库和文件之间的一个本质差别,也是实现对数据的集中控制和减少数据冗余的前提和保证。

由于数据库是从一个组织的全部应用来全局地考虑数据的集成结构,所以数据库中的数据不再是面向个别应用,而是面向系统的。各个不同的应用系统所需的数据只是整体模型的一个子集。

2. 具有数据独立性

所谓数据独立性就是数据与应用程序之间不存在相互依赖关系,也就是数据的逻辑结构、存储结构和存取方法等,不因应用程序的修改而修改,反之亦然。这是数据库系统与文件系统之间的另一个重要区别,也是使得数据库系统结构相对复杂的一个重要原因。数据独立性分为物理独立性和逻辑独立性两级。

(1) 物理独立性。即数据的物理结构(或存储结构)的改变,如物理存储设备的更换、物理存储位置的变更、存取方法的改变等等,不影响数据库的逻辑结构,从而不致引起应用程序的修改。

(2) 逻辑独立性。数据库总体逻辑结构的改变,如修改数据的定义、增加新的数据类型、改变数据间的联系等等,而无需修改原来的应用程序。

总之,数据独立性就是数据与程序之间的互不依存性。一个具有数据独立性的系统,称为以数据为中心的系统或面向数据的系统。显然,数据库系统是以数据为中心的系统。

3. 实现数据共享

数据共享是促进数据库技术发展的重要原因之一,也是数据库技术先进性的一个重要体现。数据库中数据的共享性主要体现在以下两方面。

(1) 数据库中的数据可供多个应用程序用于不同的目的,每个应用程序各有其自己的局部数据逻辑结构。即使同一数据,在不同的应用程序中其用途也不一定相同。数据库中的数据不但可供现有的各个应用程序共享,还可以开发新的应用程序而无需附加新的数据,实

现新、老应用程序共享数据库中的数据。即使开发新的应用程序时,若需要往数据库中增加新的数据类型,由于数据库具有数据独立性,也无需修改原有的应用程序,新、老应用程序仍可共享数据库中的数据,这些应用程序甚至可以用不同的程序设计语言编写。

(2) 数据库可以为多个终端用户共享。

4. 数据的冗余度小

在非数据库系统中,每个应用有它自己的数据文件,从而造成了存储数据的大量冗余。数据库则是从整体观点来组织和存储数据,这些集成化、结构化的数据可为多种应用所共享,从而减少数据冗余。

5. 避免了数据的不一致性

当本应相同的数据项在不同的应用中出现不同的值时,便出现了数据的不一致性。数据的不一致性主要是由数据冗余引起的,数据库在理论上可避免数据冗余,因而也可以避免数据不一致性。即使存在某些冗余,数据库系统也提供了对数据的各种控制和检查,保证在更新数据时,同时更新所有的副本,从而保证了数据的一致性。

6. 可以实施安全性保护

数据的安全性主要指数据的保密,防止数据被非法使用。只有 DBA 对数据库中的数据拥有完全的操作权限,DBA 可以规定各用户的权限。数据库保证对数据库的存取方法是唯一的,当用户企图存取敏感数据时,数据库系统进行安全性检查。对于数据库中数据的各种类型的操作,数据库系统都可以实施不同的安全性检查。

7. 有利于保证数据的完整性

数据的完整性也就是数据的正确性,数据的不一致性是失去完整性的例子。数据冗余可能会引起数据的不完整性,但若没有数据冗余,同样可能出现不正确的数据,使数据库失去数据完整性。例如,在一个数值型数据中出现了字母、特殊符号等,或一个工人一周的工作时间超过 200 小时等都是失去完整性的例子,它们与是否存在数据冗余无关。数据库系统的集中控制可以避免这些情况的出现,它通过由 DBA 定义的完整性检查,对每一次更新操作实施完整性检查,保证数据的完整性。

数据的完整性检查对于网络环境下的多用户系统尤为重要。因为多个用户同时使用数据可能引起对数据的干扰。例如,当用户 A 正在修改某一数据时,别的用户去读这个正在被修改的数据,就会引起错误。此时数据库系统必须用一定的机制来保证数据的完整性。

8. 发现故障和恢复正常状态

很难保证数据库在运行过程中不受到破坏。硬/软件的故障及用户操作的失误,随时有可能使数据库遭到局部性的或全局性的破坏。数据库系统有一套及时发现故障,并迅速地把数据库恢复到故障以前的正确状态的措施,如转储、日志、检查点等方法。

1.2.3 与文件系统的联系和区别

数据库系统与文件系统既有联系又有显著的差别。首先,两者都有一定的数据管理功能及数据检查与更新等数据操纵功能;其次,数据库最终还是通过文件系统以文件形式存放在物理存储设备上的,因此,文件系统是数据库系统的基础,数据库系统是文件系统的提高和发展。两者的主要差别表现在四个方面。

1. 控制方式

文件系统中的数据文件由各个应用程序员根据需要组织起来,并由各应用程序员负责建立、使用和维护,因此其控制方式是分散的。而数据库中的数据文件是由数据库系统统一规划,按照一定的数据模型组织和建立的,由系统统一管理和集中控制。

2. 数据结构

文件系统中的文件结构极其简单,不能反映它所代表的现实世界中各事物之间的内在联系。数据库中的数据是一个组织中所有应用所需数据的集成,它反映了各数据记录所代表的现实世界中有关事物之间存在的内在逻辑联系。

3. 数据独立性

文件系统中的数据文件是面向应用的,它依赖于应用程序的存在而存在,换句话说,文件系统是数据相关的。相反,数据库系统是面向数据的系统,它具有高度的数据独立性。

4. 数据的维护

数据库系统具有包括安全性、完整性、故障恢复等特征的数据维护功能。而文件系统本身无完整性约束的定义和检查功能,几乎无故障恢复功能。

1.3 三个世界与两种模型

1.3.1 三个世界假设

如何将现实世界中各种复杂相关联的事物最终以计算机及数据库所允许的形式反映到数据库中去呢?这需要一个逐步转化的过程,一般讲,它分为三个阶段,称之为三个世界:现实世界(Realistic World)、信息世界(Information World)以及计算机世界(Computer World)。由现实世界开始每达一个新的世界都是一次新的飞跃,都是一次新的抽象加工过程的结果。

一、现实世界

在现实世界中,其基本的东西是事物,它们能互相区别开来。如每个人都是事物,同时它们都能彼此互相区别。

现实世界中的事物都有一些特征,可用这些特征来区别不同的事物。如人的特征可以是姓名、性别、年龄、籍贯、职务等,可以利用这些特征来区别不同的人。当然,事物可以有很多特征,但是一般选择最能反映事物本质的特征。以人为例,在工资管理中往往选择姓名、工资级别、工资金额等特征,而在人事管理中则选择另外一些特征,如姓名、性别、年龄、籍贯、学历、社会关系等。

世界上万千事物虽然千差万别,但都息息相关,也就是说,它们之间都是有关联的。当然,事物间的关联是多方面的,同样仅选择那些最本质的关联,没有必要也不需要选择所有的关联。如教师与学生间的关联就有多种:“教师教学生”、“教师管理学生”、“学生批评教师”等。但在教务管理系统中仅选择“教师教学生”、“学生听教师课”这两种本质的、有普遍意义的关联。

二、信息世界

信息世界是一种较为抽象、概念性的世界,它介于现实世界与计算机世界之间,具有承上启下的作用。

1. 实体(Entity)

现实世界中的事物在信息世界中可以抽象成实体。因此,实体是客观存在的并能相互区别。实体是信息世界中的基本单位。

2. 属性(Attribute)

在现实世界中事物都有一些特征,在信息世界中这些特征可以用属性来表示。

属性刻划了实体的特征。一个实体往往可以有几个属性,而这些属性也就可以刻划这个实体。如在人事档案管理系统中,每个人(实体)可以有姓名、性别、年龄、籍贯、学历等属性。

属性都有值,如姓名属性,它的值可以是徐英健,也可以是赵文虎;又如性别属性,它的值可以是男或女;年龄属性,它的值可以是 23、20、18 等。每个属性值都有一定的变化范围,称为属性域。如姓名的属性域为长度不超过 4 个汉字的字符串,性别的属性域为男、女两个值。

刻划实体的那些属性,它们的值组成了一个元组。在信息世界中,可以用这个元组表示实体,也可用它以区别同一实体集中的不同实体。如表 1-1 中,每一行是一个实体,这个实体可以用一组编号值、姓名值、性别值、年龄值、籍贯值、学历值表示,如第一行实体可以用元组{138,徐英健,女,18,浙江,高中}来表示。

表 1-1 一组人事档案简表

编号	姓 名	性 别	年 龄	籍 贯	学 历
138	徐英健	女	18	浙江	高 中
139	赵文虎	男	23	江苏	大 学
140	沈 奇	男	20	上海	大 专
141	王 斌	男	31	江苏	研究生
142	李红梅	女	49	安徽	大 学

实体有型与值之别,在人事档案管理中的实体,它的型是编号、姓名、性别、年龄、籍贯、学历,而它的值则是表 1-1 中的每一行内容,如{138,徐英健,女,18,浙江,高中}、{139,赵文虎,男,23,江苏,大学}等。

相同型的实体构成一个集合称为实体集,如表 1-1 中每一行是一个实体,它们均有相同的型,因此它们构成一个实体集。

在刻划实体的属性集中,那些能区别同一实体集中不同实体的最小属性子集称为实体集的关键字(Keyword)。如在表 1-1 中的编号是此实体集的关键字。每个实体集一定有关键字。

3. 联系(Relationship)

现实世界中事物间的关联在信息世界中反映为实体集间的联系。如医生与病人这两个实体集间有医治的联系、官与兵之间有上下级的联系等等。

实体集间的联系有多种,就实体集个数而言,有以下三种。

(1) 两实体集间的联系:上面举的例子均为两实体间的联系。

(2) 多实体集间的联系:如工厂、产品、用户这三个实体集间存在着工厂提供产品为用户服务的联系。

(3) 一个实体集内部的联系:如某工厂职工这个实体集内部有上下级联系,某个人(如某科长)既可以是一些人的下级(厂长、处长的下级),也可以是另一些人的上级(科内职工的上级)。

实体集间的联系个数可以是单个的,也可以是多个的。如两个实体集官与兵之间既可以有上下级联系,也可以有同志的联系,还可以有兴趣爱好的联系等。

两个实体集间的联系实际上表现为两个实体集中的实体之间的关系,这种关系可以有下面几种。

(1) 一对一对应(one-to-one)关系:这种关系可以写为 $1:1$ 联系,如学校与校长间的联系具有一一对应的关系,即一个学校仅对应一个校长。

(2) 一对多(one-to-many)或多对一(many-to-one)对应关系:这两种关系可以写成 $1:m$ 联系、 $m:1$ 联系。如学生与其宿舍房间之间的联系是多一对应关系(反之,则是一多对应关系),即多个学生对应一个房间。

(3) 多对多(many-to-many)对应关系:这个关系可以写为 $m:n$ 联系。如教师与学生这两个实体集间的教与学的联系是多多对应关系,因为一个教师可以教多个学生,而一个学生又可以受教于若干个教师。

两个实体集间的联系方式可简单地用图 1-1 表示。

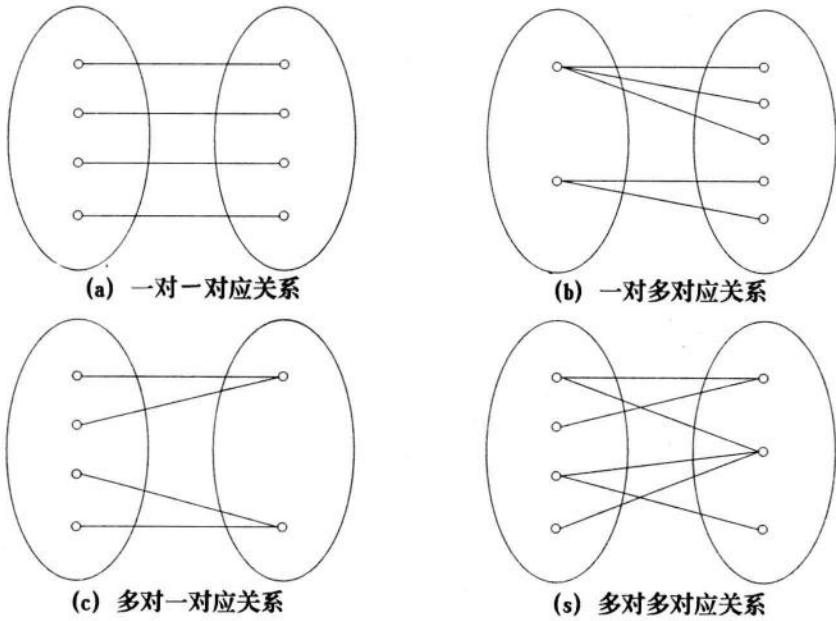


图 1-1 实体集间四种联系示意图

三、计算机世界

计算机世界是现实世界中客观事物最终在计算机中的表示形式,这种表示有两个层次:其上层叫数据库层,它由计算机软件所构成,目的是将信息世界中的表示方式用合适的计算机软件结构表示出来;其下层叫基础层,也叫文件层,由计算机设备、操作系统(特别是其中的文件系统)构成,此层目的是将上层的软件结构用最基础的文件系统表示出来。

1. 数据库层

在此层中,将信息世界中的表示用特定的软件结构表示出来,这种结构应该是易于实

现、易于理解、易于操作的。目前此类软件结构很多,常用的有三种:用二维表结构表示的关系数据库系统、用树形结构表示的层次数据库系统以及用网络结构表示的网络数据库系统。关于它们的知识将在下面小节中讨论。

2. 基础层

基础层即文件层,文件结构是最基本的结构,一般软件结构均在操作系统中以文件的方式构成,文件由若干记录组成,而记录又可分为若干项。

项(Item):是数据结构中的最小单位。项内符号是不能分割的,否则就没有任何逻辑含义了。如城市名上海、北京、南京都是项,不能将“上海”进一步分割成“上”与“海”。

记录(Record):记录由若干项组成,记录内的各项间是有逻辑联系的。如一张电影票内所有有关项构成一个记录,它包括影院名称、放映日期、时间、座位号等项,只有这几个项一起才构成关于一张电影票的完整的含义,任何单独的或部分的项均无法构成完整的逻辑含义。记录同属性一样也有型与值的区别。

文件(File):文件是记录的集合。一般讲,一个文件包括的记录都是同型的,每个文件有一个文件名,若干个文件可以构成一个文件集。

数据库中的结构最后均是按照项、记录、文件这三级组织形式构成的。

至此,已经介绍了三个世界以及它们间的转化关系,如图 1-2 所示。

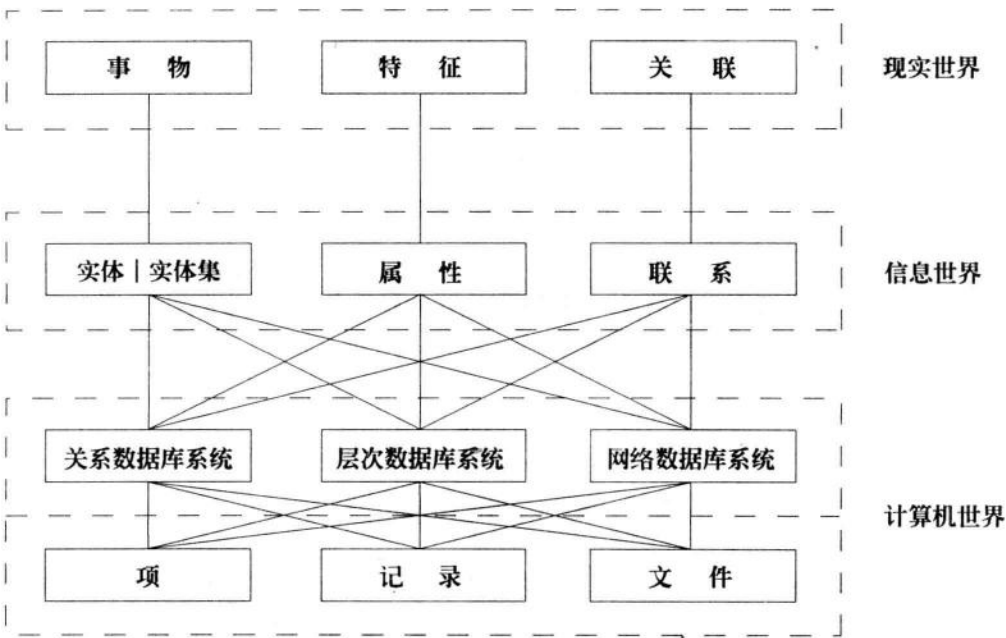


图 1-2 三个世界间的转化关系

1.3.2 两种模型

三个世界假设反映了如何将现实世界中客观事物通过三个阶段最终以计算机允许的方式反映在计算机中的过程。但是,如何将现实世界中所要研究的对象在信息世界以及计算机世界中得到反映,还得通过为研究的对象建立一些模型而得以实现。所谓模型即是对研究对象抽象化的、形式化的一种描述。一般讲,需要建立两种模型:一种是在信息世界中为所研究

的对象建立一个较为抽象的(脱离任何计算机)模型,这种模型叫信息模型;另一种模型是在计算机世界的数据库层中建立的为计算机所能接受的实际模型,它叫数据模型。这两种模型与三个世界间的对应关系如图 1-3 所示。



图 1-3 模型的几个阶段

一、信息模型——E-R 方法

在信息世界中有必要对所研究的对象建立一个较为抽象的模型,为过渡到计算机世界奠定基础,这就是信息模型。目前较为流行的一种信息模型设计方法称为实体——联系方法(Entity-Relationship Approach, 简称为 E-R 方法), E-R 方法一般用 E-R 图表示。由于用 E-R 图所建立的信息模型是在信息世界中的,因此,它所采用的基本元素均来自于信息世界。

1. 实体集表示法

在 E-R 图中用长方形表示实体集,在长方形内写上实体集名。如实体集教师(Teacher)、学生(Student)及课程(Course)可以用图 1-4 表示。

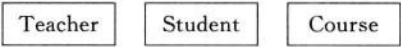


图 1-4 实体集表示法

2. 属性表示性

在 E-R 图中用椭圆形表示属性,在椭圆形内写上属性名。如学生的属性:学号(S#)、姓名(Name)、年龄(Age)均可用图 1-5 表示。

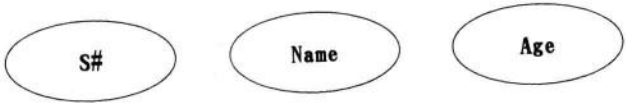


图 1-5 属性表示法

3. 联系表示法

在 E-R 图中用菱形表示联系,联系名则写在菱形内。如教师与学生间的教与学的联系 TS、教师与课程间的联系 TC 以及学生与课程间的联系 SC,如图 1-6 所示。

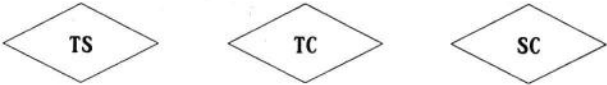


图 1-6 联系表示法

有了基本符号后,下一个问题是建立基本符号间的联接。在 E-R 图中基本符号间的联接可用无向线段或有向线段表示,有以下几种。

(1) 实体集与属性间的联接