The background of the cover features a close-up of computer keyboard keys, including the 'Enter' key with a double arrow and the 'Shift' key. Below the keyboard, there are several floppy disks. The overall color palette is muted, with greys, browns, and a touch of pink from the title text.

福建省高校
计算机系列教材

Visual Foxpro 6.0

(第二版)

程序设计与应用

教程

鄂大伟 主编

厦门大学出版社

福建省高校计算机系列教材

Visual FoxPro 6.0 程序 设计与应用教程

(第二版)

主 编 鄂大伟

编写者 (以姓氏笔画为序)

陈海山

吴晓晖

张 莹

张永胜

鄂大伟

厦门大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

Visual Foxpro 6.0 程序设计与应用教程/鄂大伟主编. —厦门:厦门大学出版社,2001.7
ISBN 7-5615-1767-X

I. V… II. 鄂… III. 关系数据库—数据库管理系统, Visual Foxpro 6.0—程序设计—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 034263 号

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门大学 邮编:361005)

<http://www.xmupress.com>

xmup@public.xm.fj.cn

福建沙县方圆印刷有限公司印刷

2002年9月第2版 2003年1月第5次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:21.5

字数:544千字 印数:18501—23500册

定价:28.00元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换

内容简介

本书是福建省高校计算机水平考试委员会推荐的计算机基础二级考试系列教材之一。本书全面系统地介绍了利用中文 Visual FoxPro 6.0 系统功能进行程序设计的方法与工具。全书共分 12 章，主要内容包括数据库基础知识、数据库与表的基本操作、结构化查询语言 SQL、程序设计基础、面向对象的程序设计、表单和控件的设计与应用、报表与菜单的设计等，并介绍了应用软件开发过程及一个综合实例。

本书由教学经验丰富的教师编写，结构安排合理，叙述清楚。每章后附有思考与练习题，可帮助读者循序渐进地掌握最实用的内容。

本书可作为高等院校非计算机专业、各类高等职业大学与成人教育学院以及其他各类专业的计算机课程教材，同时，也可供各行各业从事计算机工作的人员使用。

前 言

回顾一下数据库系统在我国的应用历程，可以说，大多数人对数据库系统的了解是从学习 FoxBASE 开始的。从 20 世纪 80 年代至 90 年代，FoxBASE 关系数据库系统在我国成为最有影响并广为使用的 DBMS（数据库管理系统），曾在基于 PC 平台的各类小型 MIS 开发中得到了广泛的应用。虽然人们对 FoxBASE 的功能褒贬不一，但不可否认的是它作为一门主要的计算机基础课程，在高校教学长达十几年之久，这个过程是作者所亲历的。

现在，这种局面终于发生了变化。随着计算机技术的发展以及教学改革的需要，在教学中用 Visual FoxPro 来取代 FoxBASE 是必然的选择。这并不是简单的 DBMS 版本的更迭，而是计算机基础教学内容改革的一大进步。Visual FoxPro 6.0 中文版是 Microsoft 公司推出的 Visual FoxPro 的最新版本，是 Visual Studio 6.0 中的一个组件。Visual FoxPro 是一个可运行于 Windows 95/98，Windows NT 平台的数据库管理系统，提供了面向对象和可视化程序设计的开发环境，利用 Visual FoxPro 可开发出高性能的数据库应用程序。有关 Visual FoxPro 的特性，读者在学习它的过程中会逐渐了解。

一本好的教材，是教学成功的必要条件。广大学子和读者殷殷所望，无非是为了博得一技，学有所用。毋庸讳言，要编写好本教材，有一定的难度。一是目前图书市场上各类 Visual FoxPro 程序设计类书籍虽然较多，但可供参考借鉴的好教材并不多；另外 Visual FoxPro 的教学在各学校刚刚开始，在教学实践中积累的经验并不是很丰富。考虑到这些，我们在本书的结构和内容安排上，做了精心地考虑。本书的结构由数据库技术基础、语言基础、程序设计、系统应用四部分内容组成，这种组织方式有利于读者循序渐进地掌握必要的知识，也使得教学有了较为明确的目标。尽管如此，是否能达到预期的目的，还有待于广大读者的评价。

无论对于教师还是学生，讲授与学习 Visual FoxPro 都与 FoxBASE 有很大的不同。首先是教学内容增加了很多，但授课课时有限；另外 Visual FoxPro 引入了许多全新的程序设计方法和思想，有很多内容需要重新学习，这给教学带来了较大的难度。建议在教学内容的安排上参考书末所附的考试大纲，有重点地进行教学。此外，在教学手段和方法上应有所更新，要改变以黑板加粉笔为主的教学方式，建议将课堂教学转入多媒体教室，特别是采用联机大屏幕投影进行直观教学，增大课堂信息量，并加强上机实践环节。

现在教育学上有一种理论叫做“建构主义”，建构主义理论强调学生是知识建构过程的积极参与者，是学习的主体，要通过自己的经验来建构知识。教师要积极为学生的知识建构创造良好的环境，激发学生的学习兴趣，推动学生自己去建构自己的知识。基于此，为使本书的知识结构更加完整和系统，适合不同层面的读者，书中的有些内容已超出考试大纲的要求，用“*”表示，以示区别。这些内容仅供有兴趣的读者选读，不作为教学或考试的要求。

本书由集美大学鄂大伟老师主编，负责全书内容的安排和统稿，并编写了第1章、第2章、第10章。集美大学张永胜老师编写第3章、第4章，福州大学张莹老师编写第5章、第6章，福建农林大学吴晓晖老师编写第7章、第8章、第9章，厦门大学陈海山老师编写第11章、第12章。

在本教材的编写过程中，福建省高校计算机等级考试委员会的专家们对Visual FoxPro考试大纲和教材编写大纲进行了审定；福州大学的董世雄老师和福建师范大学的黄旭明老师对全部书稿进行了认真的审核，并提出了具体的修改意见；福建农林大学的吴锤红教授和厦门大学的薛永生教授对本书的策划和编写给予了支持和帮助；厦门大学出版社的宋文艳副编审为本书的出版付出了辛勤劳动。作者谨对上述诸位表示诚挚的感谢。

囿于作者的学识和水平，书中疏漏、错误之处还望广大读者不吝指教，以便对本书不断修订完善。

作者
2001年6月1日

第二版前言

《Visual FoxPro 6.0 程序设计与应用教程》出版后，经过一年多的教学实践，一些担任此课程的教师就本书中存在的错误和需要修改之处一一记下来，并与我们商榷，提出了很多中肯和宝贵的修改意见，给了我们很大的鼓励和鞭策。在充分听取了教学第一线老师的意见后，本书在第一版的基础上对原书进行了改写，其中主要的修改有：

对原教材的第 3 章和第 4 章的内容进行了重写。对数据类型、函数、数据库、数据库表、表的索引及表设计器的操作等许多内容进行了较为准确地叙述和详细地说明，为后续内容的学习奠定了较好的基础。

按照教学的需要，对第 5 章和第 6 章的教学内容作了部分调整，删减了部分命令，增加了 MESSAGEBOX() 函数和有关 SELECT-SQL 命令的输出去向的描述，对部分例子的描述及程序做了少量修改。

第 7 章、第 8 章及第 9 章涉及到的内容也作了较大的调整，删减了单、多文档的内容，对于控件的常用属性与方法按教学要求进行了部分添删，降低了相关例题的难度，使例题更具有趣味性与代表性。

读者可能已经注意到，第二版教材的另一个特点是排版风格发生了变化，这也是作者所作的一种尝试。例如，许多说明和要注意的地方用提示图标的形式出现，我们还在各章中精心地挑选了一些插图，希望能给读者带来轻松和愉悦的心情。

参加本书第二版修订工作的有鄂大伟、张莹和吴晓晖老师。在本书第二版付梓之际，再次感谢关心和支持我们的福建省高校计算机等级考试委员会的专家；以及向我们提出修改意见的各位老师以及辛勤工作的编辑同志们。并恳切希望继续得到广大读者特别是讲授此课程的老师们的批评和指正。

作者

2002 年 8 月 15 日

目 录

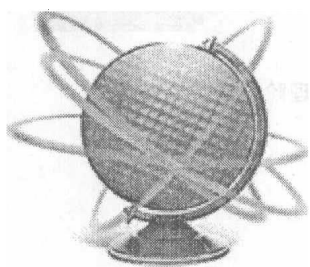
第 1 章 数据库技术基础	(1)
1.1 数据管理技术的发展	(1)
1.2 数据模型	(3)
1.3 数据库系统的组成与模式结构	(9)
1.4 数据库技术的发展	(13)
*1.5 数据库的概念模型设计	(15)
*1.6 关系完整性	(17)
*1.7 关系的规范化	(18)
本章小结	(20)
思考与练习	(21)
第 2 章 Visual FoxPro 概述	(22)
2.1 Xbase 系列数据库的发展	(22)
2.2 VFP 功能与特点	(23)
2.3 VFP 的应用开发环境	(24)
2.4 项目管理器	(30)
2.5 VFP 的设计器、生成器与向导工具	(32)
本章小结	(35)
思考与练习	(35)
第 3 章 数据类型、函数与表达式	(37)
3.1 数据类型	(37)
3.2 数据存储	(39)
3.3 函数	(45)
3.4 运算符	(48)
3.5 表达式	(49)
本章小结	(50)
思考与练习	(50)
第 4 章 表与数据库的基本操作	(52)
4.1 表的基本操作	(52)
4.2 表的索引	(61)
4.3 数据库的基本操作	(65)
4.4 数据库表设计器的基本操作	(69)

4.5 多表操作	(71)
4.6 表的操作命令	(73)
本章小结	(80)
思考与练习	(81)
第 5 章 查询与视图	(85)
5.1 查询与统计命令	(85)
5.2 使用查询设计器建立查询	(92)
5.3 结构化查询语言 SQL	(99)
5.4 视图	(113)
本章小结	(118)
思考与练习	(118)
第 6 章 程序设计基础	(122)
6.1 程序文件的建立与运行	(122)
6.2 结构化程序设计初步	(125)
6.3 顺序结构程序设计	(127)
6.4 程序的选择结构	(132)
6.5 循环结构	(136)
6.6 过程	(145)
6.7 参数传递与变量作用域	(150)
6.8 自定义函数	(155)
本章小结	(158)
思考与练习	(158)
第 7 章 面向对象程序设计	(163)
7.1 面向对象程序设计基本要素	(163)
7.2 表单设计器	(165)
7.3 VFP 的事件代码编写	(176)
7.4 用户定义属性和方法程序	(182)
7.5 表单向导	(186)
本章小结	(191)
思考与练习	(191)
第 8 章 表单控件	(194)
8.1 输出类	(194)
8.2 输出类控件	(197)
8.3 控制类控件	(212)

8.4 多容器类	(218)
8.5 连接类	(230)
本章小结	(233)
思考与练习	(233)
第 9 章 类	(236)
9.1 类的基本特征	(236)
9.2 用户自定义类	(238)
9.3 编程方式使用类	(242)
9.4 用户自定义工具栏	(244)
本章小结	(245)
思考与练习	(245)
第 10 章 报表设计	(246)
10.1 报表设计器	(246)
10.2 报表向导	(253)
10.3 快速报表	(257)
本章小结	(258)
思考与练习	(259)
第 11 章 菜单	(260)
11.1 菜单设计器的使用与操作	(260)
11.2 创建菜单系统	(262)
11.3 快捷菜单	(268)
本章小结	(270)
思考与练习	(270)
第 12 章 应用软件开发过程及一个综合实例	(273)
12.1 开发 VFP 数据库应用系统的一般步骤	(273)
12.2 综合应用实例	(278)
本章小结	(291)
思考与练习	(292)
福建省高等院校计算机应用水平等级考试(二级)	
——Visual FoxPro 考试大纲	(293)
参考文献	(297)
附录	(298)

第 1 章

数据库技术基础



信息时代，人类知识以惊人的速度增长，如何组织和利用这样庞大的知识，成为信息时代急需解决的技术问题之一，数据库技术作为一门软件科学应运而生。

数据库技术是管理数据的一种科学、有效的方法，它研究如何组织和存储数据，如何高效地获取和处理数据，并将这种方法用现代的软件技术实现，为信息时代提供安全、方便、有效的信息管理的手段。作为软件技术的一个重要分支，数据库技术的发展一直受到人们的重视，数据库技术始终是数据处理领域中的核心。所以了解数据库技术的基本原理，对于我们科学地组织和储存数据，高效地获取和处理数据，方便而充分地利用宝贵的信息资源是十分重要的。

1.1 数据管理技术的发展

就计算机信息处理而言，“数据”就是一切计算机可以接受并能处理的符号序列，这些符号序列可以完整地用来表示数字、文字、图像和声音等。数据处理是指对各种形式的数据进行收集、储存、加工和传播的一系列活动的总和。其目的是从大量的、原始的数据中抽取、推导出对人们有价值的信息以作为行动和决策的依据。

数据管理是指如何对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护，它是数据处理的核心问题。随着计算机硬件技术和软件技术的发展，数据管理技术的发展经历了人工管理、文件系统和数据库系统阶段。



1.1.1 人工管理阶段

在 20 世纪 50 年代中期以前的计算机系统中，没有专门的软件来管理数据，由于当时的计算机主要用于科学计算，其特点是算法复杂而需要处理的数据量较少。限于当时的计算机技术，外存储设备只有磁带、卡片等，软件系统只有汇编语言，无操作系统和数据库管理软件，所以决定了数据处理方式只能是批处理，这一阶段的数据管理特点是：

- 数据不保存

计算时用数据磁带或卡片将数据输入，计算完成后只取走计算结果。

- 数据与程序不具有独立性

编写程序的程序员不仅要安排数据的逻辑结构，还要考虑数据的物理存储结构、存取方法和输入输出方式，如果数据的存储结构发生变化，则程序也要进行相应的修改。

● 数据冗余大

由于一组数据对应于一个应用程序，即数据是面向应用的，尽管两个应用程序涉及到某些相同的数据，也无法相互利用，程序与程序之间存在着大量的数据重复。

人工管理阶段应用程序与数据之间的对应关系如图 1-1 所示。

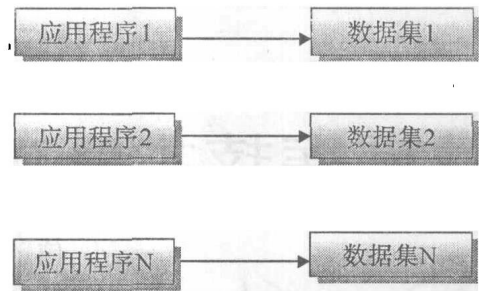


图 1-1 人工管理阶段的数据处理

1.1.2 文件系统阶段

从 20 世纪 50 年代后期到 20 世纪 60 年代中期，计算机开始大量用于非数值计算领域，外存储器开始采用磁盘、磁鼓等直接存储设备。操作系统的出现使得可以对计算机的软硬件进行统一的管理，并且有了专门管理数据的软件，我们称之为文件系统，它包含在操作系统中。这一阶段的特点是：

1. 数据以文件的形式长期保留在磁盘上。在文件系统的支持下，用户可随时对文件进行查询、修改、插入和删除等操作。

2. 文件的物理结构与逻辑结构间有了简单的变换，也就是文件的逻辑结构与物理存储结构之间有了一定的区别。使得用户只需按照文件的逻辑结构访问数据，而不再去关心数据的物理存储结构，利用文件名即可方便地使用数据。

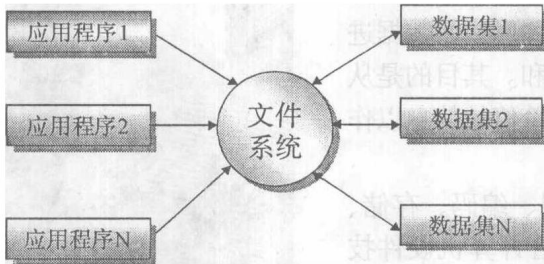


图 1-2 文件系统阶段的数据处理

3. 文件组织已经多样化。一些文件系统中实现了索引文件、排序文件等文件类型。

文件系统的出现，使得人们在数据管理方面前进了一大步，由于文件系统是由操作系统直接提供的，所以至今文件系统仍是数据管理的重要手段之一（图 1-2）。但是在文件系统中，一些根本性的问题并没有解决，主要表现为：

● 数据基本上还是面向应用的，应用程序各自独立地建立与维护着自己的文件，尽管不同的应用程序使用的数据有相同的部分，也要重复存储，不能实现数据的共享。

● 数据与程序之间仍互相依赖，缺乏相对的独立性。文件的逻辑结构改变了，应用程序也必须作相应的改动。

● 文件之间彼此孤立，不能反映现实世界中事物之间复杂的相互联系。

上述这些问题，文件系统本身已无法解决，迫使人们采用更加高级的数据管理手段来解决这些问题。

1.1.3 数据库系统阶段

从 20 世纪 60 年代后期开始, 计算机越来越广泛地用于管理, 数据量急剧增长, 对数据的共享性要求越来越高。在这样的背景下, 为了满足多用户、多应用共享数据的需求, 使数据为尽可能多的应用服务, 于是出现了数据库技术, 以及统一管理数据的专门软件系统: 数据库管理系统 (DBMS)。

用数据库技术来管理数据具有如下特点:

1. 数据结构化

数据库中的数据不是一盘散沙, 而是相关数据的集合。数据结构由数据模型表示出数据之间所存在的有机关联, 以反映现实世界事物之间的联系。

2. 实现数据共享, 减少数据冗余

数据库中的数据可供多个用户共享, 具有统一的数据控制功能。数据的共享程度直接关系到数据的冗余度。

3. 数据独立性高

数据库系统提供的映像功能, 使数据的物理存储结构与用户看到的逻辑结构可以有很大的区别。用户只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, 这样就确保了应用程序对数据结构和存取方法有较高的独立性。

4. 有统一的数据管理和控制功能

数据库作为共享资源, 允许多个用户和应用程序并发地使用数据。为能有效地处理数据, 保证数据的安全性、完整性和并发控制, 由数据库管理系统 DBMS 对数据库进行统一管理和控制。在 DBMS 的支持下, 应用程序与数据库的对应关系如图 1-3 所示。

现在, 数据库技术已成为实现各类信息系统的核心基础。

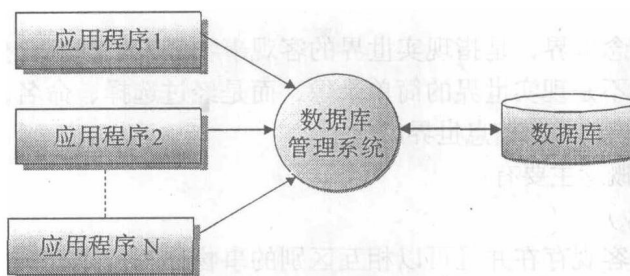


图 1-3 数据库系统阶段的数据处理

1.2 数据模型

任何一个数据库管理系统都至少提供一种数据模型, 因此数据模型是数据库研究的基础。根据某种数据模型, 人们可以用数据世界来合理表示现实世界的某一部分, 这正是数据模型的要义。

1.2.1 由现实世界到数据世界

获得一个数据库管理系统所支持的数据模型的过程，是一个从现实世界的事物出发，经过人们的抽象，以获得人们所需要的概念模型和数据模型的过程。信息在这一过程中经历了三个不同的世界：即现实世界、信息世界和数据世界（图 1-4）。

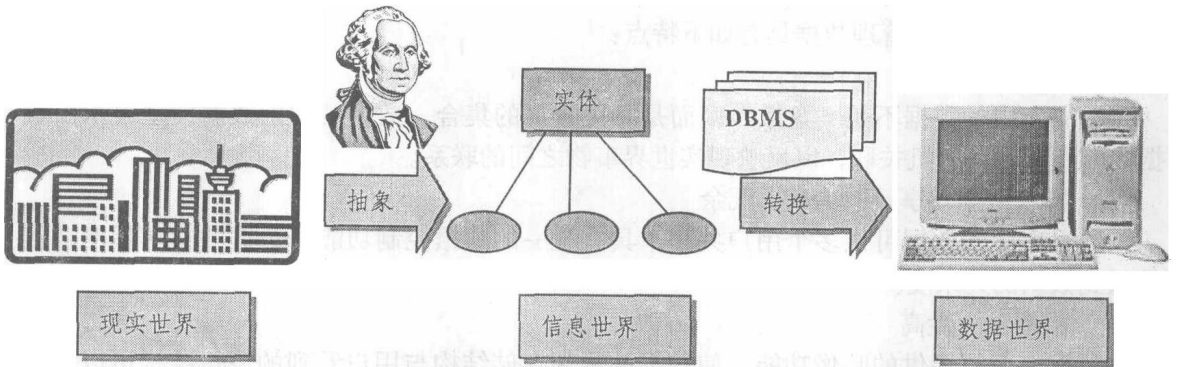


图 1-4 从现实世界到数据世界的过程

1. 现实世界

现实世界就是人们通常所指的客观世界，事物及其联系就处在这个世界中。一个实际存在并且可以识别的事物称为个体，个体可以是一个具体的事物，比如一个人，一台计算机，一个企业网络。个体也可以是一个抽象的概念，如某人的爱好与性格。通常把具有相同特征个体的集合称为“全体”。

2. 信息世界

信息世界又称概念世界，是指现实世界的客观事物经人们的综合分析后，在头脑中形成的印象与概念。它不是现实世界的简单录像，而是经过选择、命名、分类等抽象过程产生的概念模型。概念模型是对信息世界的建模。

信息世界涉及的概念主要有：

(1) 实体 (Entity)

在信息世界中，客观存在并且可以相互区别的事物称为实体。例如某个学生、某一门课程、某个教师均可以看成是实体。同一类实体的集合称为实体集 (Entity Set)，如全体学生的集合。

(2) 属性 (Attribute)

属性用于描述实体的某些特征。例如“学生”实体可用学号、姓名、性别、出生日期等属性来描述。每个属性都有自己的取值范围，属性的取值范围叫做该属性的值域。例如“年龄”属性的值域可以是 1~100，而“性别”属性的取值是“男”或“女”。

(3) 联系 (Relationship)

正如现实世界中事物之间存在着联系一样，实体之间也存在着联系。实体间的联系可分为一对一、一对多与多对多的三种联系类型，如图 1-5 所示。

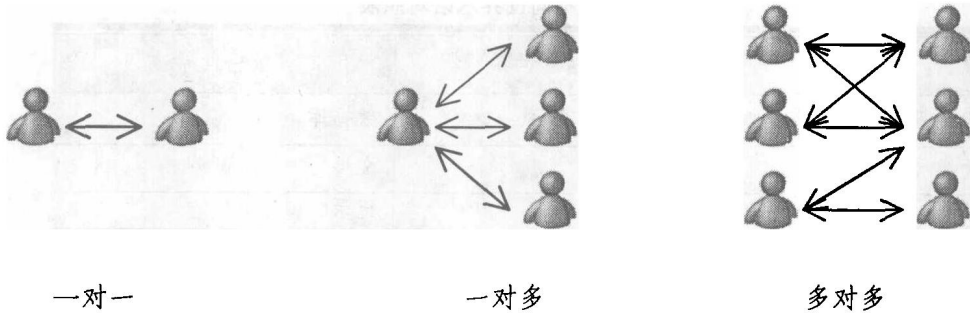


图 1-5 实体间的三种联系

设 A、B 为两个实体集，则每种联系类型的简单定义可叙述如下：

● 一对一联系 (1:1)

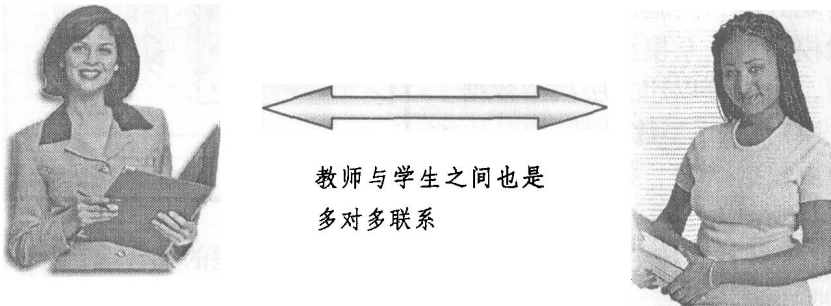
若实体集 A 中的每个实体至多和实体集 B 中的一个实体有联系，则称 A 与 B 具有一对一的联系，反过来亦此。一对一的联系记做 1:1。例如一个学校只有一个校长，并且一个校长只能在一所学校任职，则学校与校长之间是一对一的联系。

● 一对多联系 (1:n)

如果实体集 A 中的每一个实体和实体集 B 中的多个实体有联系，反之，实体集 B 中的每个实体至多只和实体集 A 中的一个实体有联系，则称 A 与 B 是一对多的联系。记做 1:n。例如一个班级有很多个学生，而每个学生只能在一个班级注册。

● 多对多联系 (m:n)

若实体集 A 中的每一个实体和实体集 B 中的多个实体有联系，反过来，实体集 B 中的每个实体也可以与实体集 A 中的多个实体有联系，则称实体集 A 与实体集 B 有多对多的联系，记作 m:n。例如，一个学生可以选修多门课程，而一门课程由多名学生选修。



3. 数据世界

数据世界又称机器世界。因为一切信息最终是由计算机进行处理的，进入计算机的信息必须是数字化的。当我们由信息世界进入数据世界后，相应于信息世界的实体和属性等在数据世界中要进行数据化的表示，例如每一个实体在数据世界中称为记录，相应于属性称为数据项或字段，相应于实体集称为文件。

表 1-1 列出了从现实世界到数据世界有关术语的变化。

表 1-1 三个不同世界术语对照表

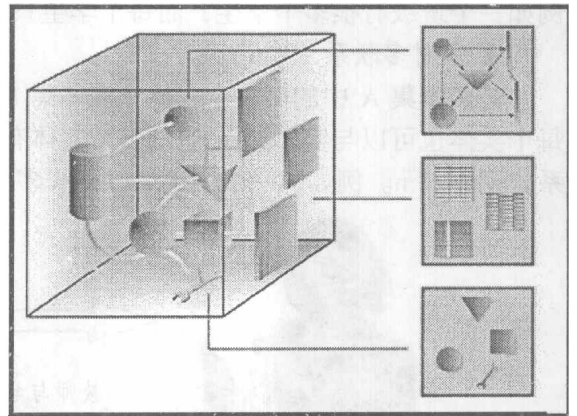
现实世界	信息世界	数据世界
组织（事务及其联系）	实体及其联系	数据库
事物类（总体）	实体集	文件
事物（对象，个体）	实体	记录
特征	属性	数据项

1.2.2 数据模型

广义地讲，模型（Model）是对客观世界中复杂对象的抽象描述，获取模型的抽象过程叫做建模（Modeling）。当我们描述现实世界时，通常采用某种抽象模型来描述。例如，如果用数学的观点来描述现实世界，可以建立一个数学模型。也可以用物理学的观点来描述现实世界，从而得到了关于它的物理模型。在数据库系统中，我们是用数据的观点来描述现实世界的，因此，我们获得了它的数据模型。

数据模型（data model）是数据库系统中用于提供信息表示和操作手段的形式构架。从形式上看，数据模型可分为两个级别：概念模型和实施模型。概念模型是在信息世界中形成的，它是按用户的观点对数据进行建模，主要用于表示数据的逻辑特性，如实体、属性和联系。概念模型只是在概念上表示在数据世界（数据库）中将要存储一些什么信息，而不管这些信息是怎样实现存储的。最常见的概念模型是实体—联系（E-R）模型。实施模型侧重于数据的表达方式和数据库结构的实现方法，实施模型主要有层次模型、网状模型和关系模型。对应于这三种数据模型，我们可以建立层次型数据库、网状型数据库与关系型数据库。

数据模型由数据结构、数据操作和完整性约束三个要素组成。



数据结构用于描述系统的静态特性，是所研究的对象类型的集合。对象一般分为两大类，一是与数据类型、内容、性质有关的对象；另一类是与数据之间联系有关的对象。数据操作用于描述系统的动态特性，是对数据库中各种对象及实例（可理解成对象的值）允许执行的操作集合。数据库主要有检索和更新（包括插入、删除、修改等）两类操作。完整性是指数据的正确性和相容性。数据库中的数据都要遵守一组预先规定的条件，这种条件在数据库中称为完整性约束条件。数据库管理系统必须提供一种功能来保证数据库中数据的完整性。这种功能亦称为完整性检查，即系统用一定的机制来检查数据库中的数据是否满足规定的条件。

数据模型对数据库性能的影响较大。一个好的数据模型应满足三方面要求：一是能比较真实地模拟现实世界，二是容易为人们所理解，三是便于在计算机上实现。

1.2.3 层次模型

层次模型是数据库系统中最早出现的数据模型，它用树形结构表示各类实体以及实体间的联系。在现实世界中许多事物之间本身就是一种层次关系，比如社会的体系结构以及各级行政管理机构都是层次结构，用层次模型反映这一类实体的联系是很自然的。

层次模型是以记录为结点构成的树，根据树的定义，层次模型应满足：

- 有且仅有一个根结点无父结点，这个结点为树的根，称为根结点；
- 其他结点有且仅有一个父结点。

在如图 1-6 所示的层次模型中，无父结点的 A 是根结点，B、C 同是 A 的子女，因此，B 和 C 为兄弟。D、E、I、J 等都是无子女的结点，称为叶子。

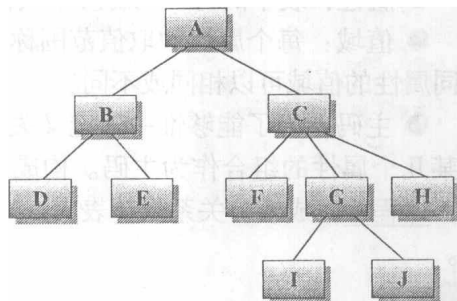


图 1-6 层次型数据模型

在层次模型中，每个结点表示一个记录类型（实体），结点之间的连线表示记录类型间的联系。由于树结构的特点，层次模型只能反映实体间一对一或一对多的联系，对于多对多的联系层次模型不能直接表示，除非将其分解成一对多的联系，才能被层次模型所接受。

1.2.4 网状模型

网状数据模型是一种比层次模型更具普遍性的结构，它去掉了层次模型的一些限制，允许结点无双亲（父结点），也允许结点有一个以上的双亲。与层次模型一样，网状模型中每个结点也表示一个记录类型，结点间的连线表示记录类型之间的联系。

网状模型能反映实体间一对多或多对多的联系。图 1-7 给出了网状模型的一个简单例子。“学生”与“成绩”之间、“课程”与“成绩”之间是两个一对多的联系，网状模型能够很方便地表示和实现这种“一子多父”的结构。这是网状模型与层次模型的本质区别。

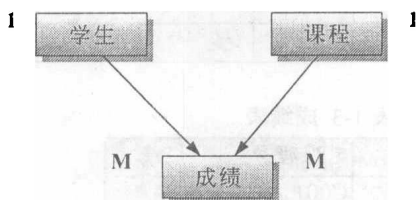


图 1-7 网状模型中一个子结点可有多个父结点

1.2.5 关系模型

1. 关系及其概念

关系（Relationship）是关系数据模型的核心。在关系模型中，现实世界的实体以及实体间的各种联系均用关系来表示。在用户看来，关系模型中数据的逻辑结构是一张二维表