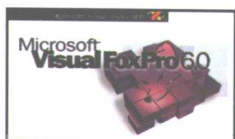




附多媒体教学光盘

举一反三



Visual FoxPro

中文版

数据库编程实战训练

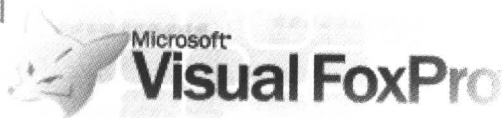
老虎工作室
宋立智 编著

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

举一反三——

Visual FoxPro 中文版数据库编程实战训练

老虎工作室 宋立智 编著



人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

举一反三: Visual FoxPro 中文版数据库编程实战训练 / 宋立智编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2003.9.

ISBN 7-115-11677-6

I. V... II. 宋... III. 关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 082579 号

内 容 提 要

本书通过大量实例介绍了 Visual FoxPro 数据库系统程序设计的方法及应用技巧, 内容包括 Visual FoxPro 基础知识、数据库与表操作、SQL 语言与数据查询、程序设计、报表与标签设计、表单设计、应用系统开发等。

本书的特点是先给出一个典型的样板实例, 并且详细讲解了实例的操作步骤和程序代码, 还在每个实例后面安排了 3 个要求读者独立完成的习题。读者在学习过程中如有疑问, 可以对比参考配套光盘, 以快速提高实际编程能力。

本书特色鲜明, 典型实用, 适合于具有一定 Visual FoxPro 编程基础的开发人员使用, 也可以作为初学者的参考书。

举一反三——Visual FoxPro 中文版数据库编程实战训练

◆ 编 著 老虎工作室 宋立智

责任编辑 李永涛

执行编辑 徐宝姝

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67132692

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 19.25

字数: 465 千字

2003 年 9 月第 1 版

印数: 8 001-12 000 册

2004 年 1 月北京第 2 次印刷

ISBN 7-115-11677-6/TP · 3601

定价: 34.00 元 (附光盘)

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223



老虎工作室

主 编： 沈精虎

编 委： 许曰滨 黄业清 杜俭业 姜 勇 宋一兵
高长铎 周 锦 詹 翔 郭万军 王海英
李 辉 赵 玮 宋立智 宋雪岩 冯 辉

内容和特点

Visual FoxPro 是 Microsoft 公司推出的最新一代数据管理系统，是数据库管理系统的杰出代表，深受广大计算机用户的欢迎。

本书以应用 Visual FoxPro 实际问题为主线，在内容的选取及章节的设置上充分考虑了读者的实际需要，先给出一个典型的样板实例（样板实例给出了详细的操作步骤和程序代码），再按难度循序渐进地给出起步、进阶、提高三个练习题，明确编程要求及操作编程提示，然后由读者自己独立完成。这样，既可使初学者快速掌握 Visual FoxPro 的基本知识，又可使有一定基础者快速掌握 Visual FoxPro 的高级应用技巧，提高实际动手能力。

全书共 7 章，下面是各章主要内容的介绍。

- 第 1 章：Visual FoxPro 基础知识。介绍了 Visual FoxPro 的基本知识。
- 第 2 章：数据库与表操作。介绍了 Visual FoxPro 数据库与表的基本概念和基本操作，同时给出了 7 个典型实例。
- 第 3 章：SQL 语言与数据查询。介绍了 SQL 语言的基本概念以及数据查询的基本方法，同时给出了 8 个典型实例。
- 第 4 章：VFP 结构化程序设计。介绍了 Visual FoxPro 结构化程序设计的基本概念和基本方法，同时给出了 4 个典型的程序设计实例。
- 第 5 章：报表与标签设计。介绍了 Visual FoxPro 报表与标签的基本概念以及设计方法，同时给出了 1 个典型实例。
- 第 6 章：表单设计。介绍了 Visual FoxPro 表单的基本概念以及设计方法，同时给出了 2 个典型的表单设计实例。
- 第 7 章：应用系统开发实例。介绍了应用系统开发的步骤和方法，同时给出了 1 个典型的应用系统实例。

本书在内容上力求简明清晰、重点突出，在叙述上力求深入浅出、通俗易懂，在举例上力求难易适中、经典实用。

读者对象

本书既可作为读者提高编程方法和应用技巧的参考书，也可供初学者自学使用。

如果您对相关软件有了一定的了解，迫切需要提高实际动手“干活”的能力，那么本书特别适合您阅读。

配套光盘内容简介

为了方便读者学习，本书配有一张多媒体光盘，收录了书中实例和练习的程序源文件及相关的素材文件，每个实例都以书中的章节作为目录名存放在光盘中。如：“7.2.1——工资管理系统”下存放的是第 7.2.1 节的实例内容。

注意：由于大部分实例要存取数据库文件，而光盘上的文件都是“只读”的，所以，在光盘上直接运行这些实例可能会报错。读者可以先将相关文件从光盘拷贝到硬盘上，取消相关数据库文件的只读属性，然后再运行。

配套光盘的使用方法

1. 运行环境

- 硬件环境：奔腾 300MHz 以上多媒体计算机。
- 软件环境：Windows 95/98/NT/Me/2000/XP。

2. 使用方法

光盘带有自动运行程序，通常将光盘放入光驱会自动运行演示程序。用户也可以双击光盘根目录下的“laohu.exe”文件来运行演示程序。

感谢您选择了本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。

老虎工作室网站 <http://www.laohu.net>，电子函件 postmaster@laohu.net。

老虎工作室

2003 年 8 月

第 1 章 Visual FoxPro 基础知识	1
1.1 数据库系统的基础知识	1
1.1.1 数据、信息与数据处理	1
1.1.2 数据库系统概述	1
1.1.3 数据处理的抽象描述	3
1.1.4 数据模型	5
1.1.5 关系数据模型	7
1.1.6 数据库管理系统概述	8
1.2 Visual FoxPro 6.0 基础知识	9
1.2.1 Visual FoxPro 6.0 概述	9
1.2.2 Visual FoxPro 6.0 的设置	10
1.2.3 项目管理器	14
1.3 小结	18
第 2 章 数据库与表操作	19
2.1 数据库与表基础知识	19
2.1.1 Visual FoxPro 中的数据和处理	19
2.1.2 数据表基础	23
2.1.3 数据库基础	40
2.1.4 数据库表的属性设置	45
2.1.5 建立表间的关系	49
2.2 建立简单表实例	52
2.2.1 典型实例——建立员工档案表	53
2.2.2 起步——建立学生档案表	54
2.2.3 进阶——建立产品信息表	55
2.2.4 提高——建立工资信息表	56
2.3 建立带显示和输入格式表实例	57
2.3.1 典型实例——建立员工档案表	57
2.3.2 起步——建立学生档案表	60
2.3.3 进阶——建立工资信息表	60
2.3.4 提高——建立产品信息表	61

2.4 建立带有效性检验表的实例.....	61
2.4.1 典型实例——建立学生档案表.....	61
2.4.2 起步——建立员工档案表.....	64
2.4.3 进阶——建立产品信息表.....	65
2.4.4 提高——建立销售信息表.....	66
2.5 浏览表实例.....	66
2.5.1 典型实例——简单浏览.....	66
2.5.2 起步——无修改浏览.....	69
2.5.3 进阶——修改特定字段浏览.....	69
2.5.4 提高——按索引顺序浏览.....	70
2.6 记录的修改.....	71
2.6.1 典型实例——修改学生档案表.....	71
2.6.2 起步——修改产品信息表.....	72
2.6.3 进阶——修改员工档案表.....	73
2.6.4 提高——修改工资信息表.....	74
2.7 表统计实例.....	75
2.7.1 典型实例——统计记录个数.....	75
2.7.2 起步——求和.....	76
2.7.3 进阶——求平均.....	76
2.7.4 提高——分类汇总.....	77
2.8 建立表间的关系实例.....	77
2.8.1 典型实例——建立一对一的关系.....	78
2.8.2 起步——建立一对多的关系.....	79
2.8.3 进阶——建立一对一的临时关系.....	80
2.8.4 提高——建立一对多的临时关系.....	82
2.9 小结.....	84

第3章 SQL语言与数据查询..... 85

3.1 SQL语言与数据查询基础.....	85
3.1.1 SQL语言概述.....	85
3.1.2 数据定义.....	86
3.1.3 数据修改.....	88
3.1.4 数据查询.....	90
3.1.5 查询设计器.....	90
3.2 基于单表的SQL简单查询实例.....	97
3.2.1 典型实例——显示全部记录及字段.....	97
3.2.2 起步——查询部分字段.....	97
3.2.3 进阶——去掉重复记录.....	98

3.2.4 提高——指定显示列名	99
3.3 SQL 条件查询实例	99
3.3.1 典型实例——AND 与 OR 运算符	100
3.3.2 起步——IN 运算符	101
3.3.3 进阶——LIKE 运算符	101
3.3.4 提高——IS NULL 运算符	102
3.4 SQL 基于多表的查询	102
3.4.1 典型实例——简单的联接查询	102
3.4.2 起步——复杂的联接查询	103
3.4.3 进阶——简单的嵌套查询	103
3.4.4 提高——复杂的嵌套查询	104
3.5 计算与分组查询	104
3.5.1 典型实例——简单的查询计算	105
3.5.2 起步——复杂的查询计算	105
3.5.3 进阶——简单的分组计算	105
3.5.4 提高——复杂的分组计算	106
3.6 查询结果处理	107
3.6.1 典型实例——输出到临时表	107
3.6.2 起步——输出到数组	107
3.6.3 进阶——排序输出	108
3.6.4 提高——输出到新的表文件	108
3.7 SQL 的数据定义实例	109
3.7.1 典型实例——建立学生表	109
3.7.2 起步——建立课程表	110
3.7.3 进阶——建立成绩表	110
3.7.4 提高——修改课程表	111
3.8 SQL 的数据修改实例	112
3.8.1 典型实例——数据的简单插入	112
3.8.2 起步——从数组中插入数据	112
3.8.3 进阶——删除记录	113
3.8.4 提高——更新数据	113
3.9 利用查询设计器建立查询实例	113
3.9.1 典型实例——简单的联接查询	114
3.9.2 起步——排序输出	115
3.9.3 进阶——分组输出	116
3.9.4 提高——复杂的联接查询	117
3.10 小结	118

第 4 章 Visual FoxPro 结构化程序设计	119
4.1 Visual FoxPro 程序设计基础.....	119
4.1.1 Visual FoxPro 程序设计	119
4.1.2 基本语句	122
4.1.3 过程和函数	129
4.1.4 变量的作用域	132
4.2 选择结构程序实例	133
4.2.1 典型实例——分段函数的计算	133
4.2.2 起步——3 位整数的逆序输出	135
4.2.3 进阶——求 3 个数中的最大数	135
4.2.4 提高——计算学生成绩等级	136
4.3 循环结构程序实例	137
4.3.1 典型实例——计算数列的累加和	137
4.3.2 起步——求最大公约数	138
4.3.3 进阶——计算 e 的近似值	139
4.3.4 提高——数值转换	139
4.4 以程序方式操作表的实例	140
4.4.1 典型实例——数据查询	140
4.4.2 起步——记录统计	141
4.4.3 进阶——数据更新	142
4.4.4 提高——嵌入 SQL 语句	143
4.5 过程和函数实例	144
4.5.1 典型实例——过程的编写与调用	144
4.5.2 起步——函数的编写与调用	145
4.5.3 进阶——过程文件的编写与调用	146
4.5.4 提高——过程的递归调用	147
4.6 小结	148
 第 5 章 报表与标签设计	 149
5.1 报表基础知识	149
5.1.1 报表概述	149
5.1.2 报表的建立	151
5.1.3 标签的设计	163
5.2 报表实例	165
5.2.1 典型实例——单表报表	165
5.2.2 起步——多表报表	168
5.2.3 进阶——带统计报表	169

5.2.4 提高——带控件报表.....	170
5.3 小结	172
第 6 章 表单设计	173
6.1 面向对象程序设计	173
6.1.1 对象、类与属性	173
6.1.2 事件、方法和事件过程	174
6.1.3 Visual FoxPro 的基类	175
6.1.4 对象的引用	175
6.2 表单对象的基础知识与操作	176
6.2.1 表单的常用属性	176
6.2.2 表单的事件和方法	177
6.2.3 表单设计器	177
6.2.4 控件的操作与布局	178
6.2.5 表单数据环境	180
6.2.6 表单的运行与修改	182
6.2.7 利用表单向导建立表单	183
6.3 表单的控件	186
6.3.1 标准控件	186
6.3.2 ActiveX 控件	195
6.3.3 自定义控件	196
6.4 数据记录处理表单实例	197
6.4.1 典型实例——设计简单的浏览表单	197
6.4.2 起步——设计删除记录的表单	199
6.4.3 进阶——设计添加记录的表单	201
6.4.4 提高——设计查询记录的表单	203
6.5 复杂表单的设计	204
6.5.1 典型实例——设计多页表单	204
6.5.2 起步——建立表格控件表单	208
6.5.3 进阶——设计复杂的数据查询界面	210
6.5.4 提高——设计带统计功能的数据表单	211
6.6 小结	214
第 7 章 应用系统开发实例	215
7.1 数据库应用程序开发的过程	215
7.2 应用系统开发实例	216
7.2.1 典型实例——工资管理系统的设计	216
7.2.2 起步——宾馆客房管理的设计	243

7.2.3 进阶——商业企业商品信息管理的设计.....	253
7.2.4 提高——学生信息管理系统的的设计.....	274
7.3 小结.....	296

第1章 Visual FoxPro 基础知识

Visual FoxPro 6.0 是 Microsoft 公司推出的数据库应用系统的开发工具，广泛应用在数据信息处理和小型数据库应用系统的开发等领域。为了更好地帮助读者学习和掌握 Visual FoxPro 提供的各种工具和编程技巧，这里有必要先简单介绍一下数据库系统的基础知识和 Visual FoxPro 6.0 的基础知识。

1.1 数据库系统的基础知识

Visual FoxPro 6.0 是基于 Windows 环境下的著名的数据库管理系统软件，而数据库管理系统软件核心在于对大量的数据进行有效的管理。

1.1.1 数据、信息与数据处理

信息是人类社会发展中维持生产活动、经济活动和社会活动必不可少的重要资源，也是现代管理的宝贵财富。因此，信息是有价值的。人们为了获取有价值的信息用于决策，就需要对数据进行处理和管理。

1. 数据与信息

数据（Data）是反映客观事物属性的记录，是信息的载体或者说是信息的具体表现形式。对客观事物属性的记录是用一定的符号来表达的，如数字、字母和图形符号等。数据可记录在某些计算机可处理的存储介质中。从计算机的角度来看，数据不仅指数字，还可以指文字、图形、图像或声音等多种类型。

信息（Information）是原始数据经过加工后对使用者产生影响的有用数据。

2. 数据处理

数据处理是指对数据进行一系列的加工、存储、合并、分类和计算等操作的过程。通俗地说，数据处理就是将原始数据加工的过程，其目的在于从大量的、杂乱的、对使用者没有意义的数据中抽取并分析出某些有特点的、对所需者来说有价值的信息，为进一步的活动提供决策依据。

数据管理的核心是数据管理。数据管理是指对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护等。数据管理经历了人工管理、文件管理和数据库管理系统 3 个阶段。

1.1.2 数据库系统概述

从 20 世纪 60 年代开始，随着计算机技术与产业的迅速发展，计算机广泛应用于企业管理，数据量急剧增加，数据管理的规模越来越大，数据共享的要求也越来越高，人工的文件



管理远远满足不了需求。于是，为适应多用户、多个应用程序共享大量数据的需要，出现了统一管理数据的专门软件系统，即数据库管理系统。

数据库管理系统克服了以前所有数据管理方式的缺点，提供了一种更高的数据管理方式，即数据库系统，如图 1-1 所示。

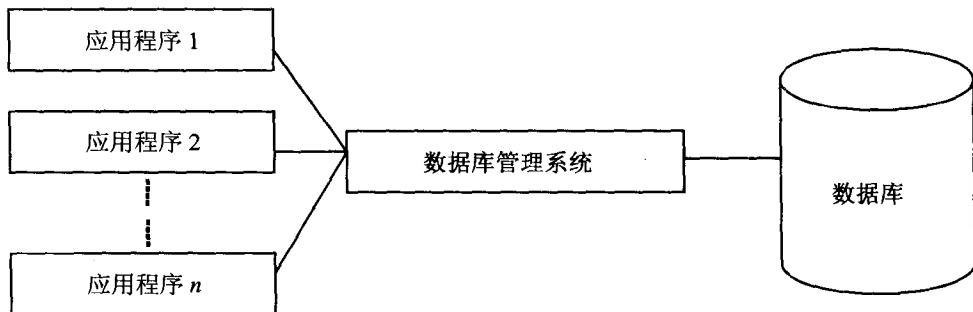


图1-1 数据库系统程序与数据之间的关系

数据库系统能对所有的数据进行集中统一的管理，使数据存储独立于使用的应用程序，以实现数据的共享，大量消除了数据冗余，节省了存储空间。

数据库系统管理数据的特点如下：

1. 数据共享性高、冗余度小

数据共享是数据库系统技术先进性的重要体现。数据库中的数据不再面向某个应用程序而是面向整个系统，系统中的所有用户和应用程序都可存取库中的数据。这样便减少了不必要的数据库冗余，节省了存储空间，同时也避免了数据之间的不相容性与不一致性。

2. 数据结构化

数据库系统中，数据被按照某种数据模型组织到一个结构化的数据库中，系统不仅要考虑到某个应用的数据结构，而且还要考虑到整个应用系统的数据结构，因此整个应用系统的数据不是孤立的，可方便地表示出数据之间的有机联系。

例如，建立一个学生成绩管理系统，系统包括学生（学号、姓名、性别、年龄）、课程（课程编号、课程名、任课教师）、成绩（学号、课程编号、成绩）等数据，通常建立与之相应的 3 个数据文件。若采用数据库方式进行管理，可方便地建立 3 个数据文件之间的联系，因此类似于既要查询某个学生的学号、姓名又要查询其所学课程名、成绩等操作则易于实现。

3. 提高了数据的独立性

数据库中数据与应用程序相互独立、互不依赖，不因一方的改变而改变另外一方。这样大大减少了应用程序的设计、修改与维护的工作量。

4. 数据统一管理与控制

数据库是系统中各用户的共享资源，而共享一般是并发的，即多个用户同时使用数据库。因此，数据库系统通常提供以下 4 个方面的数据控制功能。

- 数据的安全性控制

数据的安全性控制是指采取一定的安全保密措施以确保数据库中的数据不被非法用户存取，防止数据的丢失、破坏或被盗。



- 数据的完整性控制

数据的完整性是指数据的正确性（数据的合法性）、有效性（数据是否在定义的有效范围内）和相容性（表示同一个事实的两个数据应相同）。系统要提供必要的功能，保证数据库中的数据在输入、修改过程中始终符合原来的定义和规定。

- 并发控制

当多个用户同时存取或修改数据库时，防止相互干扰而提供给用户不正确的数据，并使数据库受到破坏。

- 数据恢复

当系统发生故障造成数据丢失或对数据库操作发生错误时，系统能进行应急处理，把数据库恢复到正确的状态。

综上所述，数据库是长期存储在计算机内有组织的、大量的、共享的数据集合。它可以供各种用户共享、具有最小的冗余度和较高的数据独立性。具有上述特征的数据库系统（DataBase System, DBS）主要由数据库（DataBase, DB）、数据库管理系统（DataBase Management System, DBMS）和一些应用程序组成，如图 1-2 所示。数据库是存储在外存储设备上的通用化的数据集合。DBMS 在数据库建立、运行和维护时对数据库进行统一的控制，以保证数据的完整性、安全性，并在多用户同时使用数据库时进行并发控制，在发生故障后对系统进行恢复。

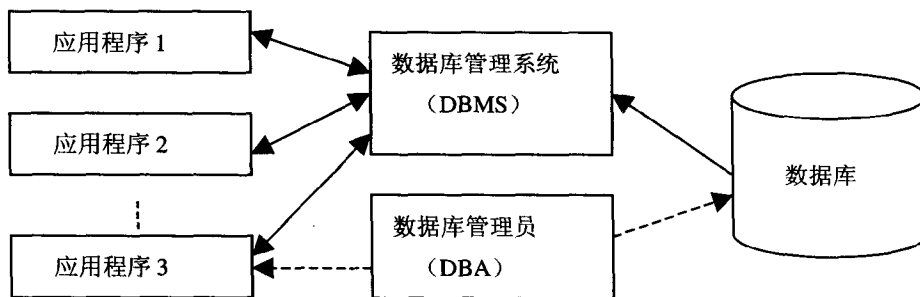


图1-2 数据库系统的组成

1.1.3 数据处理的抽象描述

数据库中存储和管理的数据都来自于客观事物，那么怎样把现实世界中的客观事物抽象为能用计算机存储和处理的数据呢？这有一个逐步转化的过程，一般来讲，它分为 3 个阶段，又称为 3 个世界，即现实世界、信息世界及机器世界。经过这 3 个世界的转换过程，将现实世界中的客观事物逐步抽象为能用计算机存储和处理的数据，把客观现实的信息反映到数据库中。

1.1.3.1 现实世界

现实世界即客观存在的世界。现实世界中客观存在着各种事物及事物之间的联系。现实世界中的事物都有一定的特征，人们正是利用这些特征来区分事物的。另外，一个事物可以



有很多特征，通常都是选用人们感兴趣的以及最能表征该事物的若干特征来描述该事物。例如，人们常用姓名、性别、年龄、籍贯等来描述一个人的特征，有了这些特征，就能很容易地把不同的人区分开来。

世界上各种事物虽然千差万别，但都是息息相关的，也就是说，它们之间都是相互关联的。事物间的关联也是多方面的，人们仅选择那些感兴趣的关联，而没有必要选择所有的关联，如在教学管理系统中仅选择“教师教学生”这种感兴趣的关联。

1.1.3.2 信息世界

现实世界中的事物及事物之间的联系由人们的感官感知，经过人们的头脑分析、归纳、抽象，形成信息。对这些信息进行记录、归纳、整理、归类和格式化后，它们就构成了信息世界。为了直观地反映客观事物及事物之间的联系，有必要对所研究的信息世界建立一个抽象的模型，也就是信息模型（即概念模型）。目前较为流行的一种信息模型是实体联系模型，它用实体—联系图来刻画。实体联系模型中，事物用实体来表示，事物的特征用属性来表示，事物之间的联系用联系来表示。

信息世界中，常用的主要概念如下：

1. 实体和实体集 (Entity, Entity Set)

客观存在并且可以相互区别的“事物”称之为实体。实体可以是可触及的对象，如一个学生、一本书、一台电脑等，也可以是抽象的事件，如一次讲演、一次定货会等。

实体集是相“类似”的实体组成的一个集合，如所有的学生、所有的汽车等。

2. 属性 (Attribute)

属性是指实体某一方面的特征，例如，每个职工都有职工编号、姓名、出生日期、性别等属性。属性有“型”和“值”之分。“型”即为属性名，如姓名、性别等都是属性名。

“值”即为属性的具体内容，如某职工的属性“值”为：10001，李力、1971年4月、男。这些属性值的集合则表示了一个职工实体。

3. 域 (Domain)

属性值的取值范围称为该属性的域。如职工编号属性的域为6个数字符号，性别属性值只能为男、女等。

4. 实体型 (Entity Type)

具有相同属性的实体必然具有相同的特征，所以，若干个属性的型所组成的集合可以表征一个实体的类型，简称实体型。实体型通常用实体名和属性名集合来表示。例如，职工（职工编号、性别、出生日期）就是一个实体型。

5. 键 (Key)

实体型中，能惟一标记一个实体的属性或属性集称为实体的键，如职工的职工编号就是职工实体的键，而职工实体的姓名属性可能有重名，不能作为职工实体的键。

6. 联系 (Relationship)

现实世界中，事物内部以及事物之间是有联系的，这些联系同样也要抽象和反映到信息世界中来，在信息世界中将被抽象为实体型内部的联系和实体型之间的联系。实体内部的联系通常是指组成实体的各属性之间的联系，实体之间的联系通常是指不同实体集之间的联系。反映实体型及其联系的结构形式称为实体模型，也称信息模型，它是现实世界及其联系



的抽象表示。两个实体型之间的联系可以分为 3 类。

- 一对一联系 (1:1)

实体集 A 中的一个实体至多与实体集 B 中的一个实体相对应, 反之, 实体集 B 中的一个实体至多与实体 A 中的一个实体相对应。例如, 班级与班长、观众与座位、病人与病床等。

- 一对多联系 (1:n)

实体集 A 中的一个实体与实体集 B 中的多个实体相对应, 而实体集 B 中的一个实体至多与实体 A 中的一个实体相对应。例如, 班级与学生、公司与员工等。

- 多对多联系 (m:n)

实体集 A 中的一个实体与实体集 B 中的多个实体相对应, 并且实体集 B 中的一个实体也与实体 A 中的多个实体相对应。例如, 学生与课程、教师与学生等。

图 1-3 表示了两个实体型之间的联系。

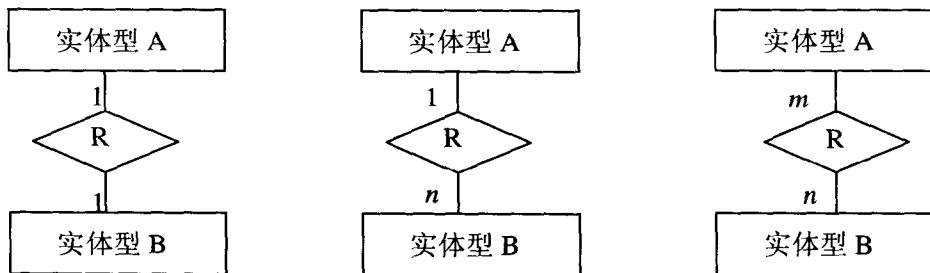


图1-3 两个实体型之间的联系

1.1.3.3 机器世界

信息世界中的信息经过抽象和组织, 以数据形式存储在计算机中, 形成了所谓的机器世界, 机器世界又称数据世界。与信息世界一样, 机器世界也有其常用的、用来描述数据的术语, 这些术语与信息世界中的术语有着对应的关系。

1. 字段 (Field)

对应于属性的数据称为字段, 字段也称为数据项。字段的命名往往和属性名相同。例如, 职工有职工编号、姓名、性别、出生日期等数据项。字段与信息世界的属性相对应。

2. 记录 (Record)

记录是有一定逻辑关系的字段组合。它与信息世界中的实体相对应, 一个记录可以描述一个实体。例如, 学生情况表中, 学生就是一个实体, 它包含了学号、姓名、班级、性别等字段。

3. 文件 (File)

对应于实体集的数据称为文件。例如, 所有学生的记录组成了一个学生文件。

总之, 在计算机世界中, 信息模型被抽象为数据模型, 实体型内部的联系抽象为同一记录内部各字段间的联系, 实体型之间的联系抽象为记录与记录之间的联系。

1.1.4 数据模型

现实世界到信息世界再到机器世界, 事物被一层层抽象、加工、符号化和逻辑化, 那么