

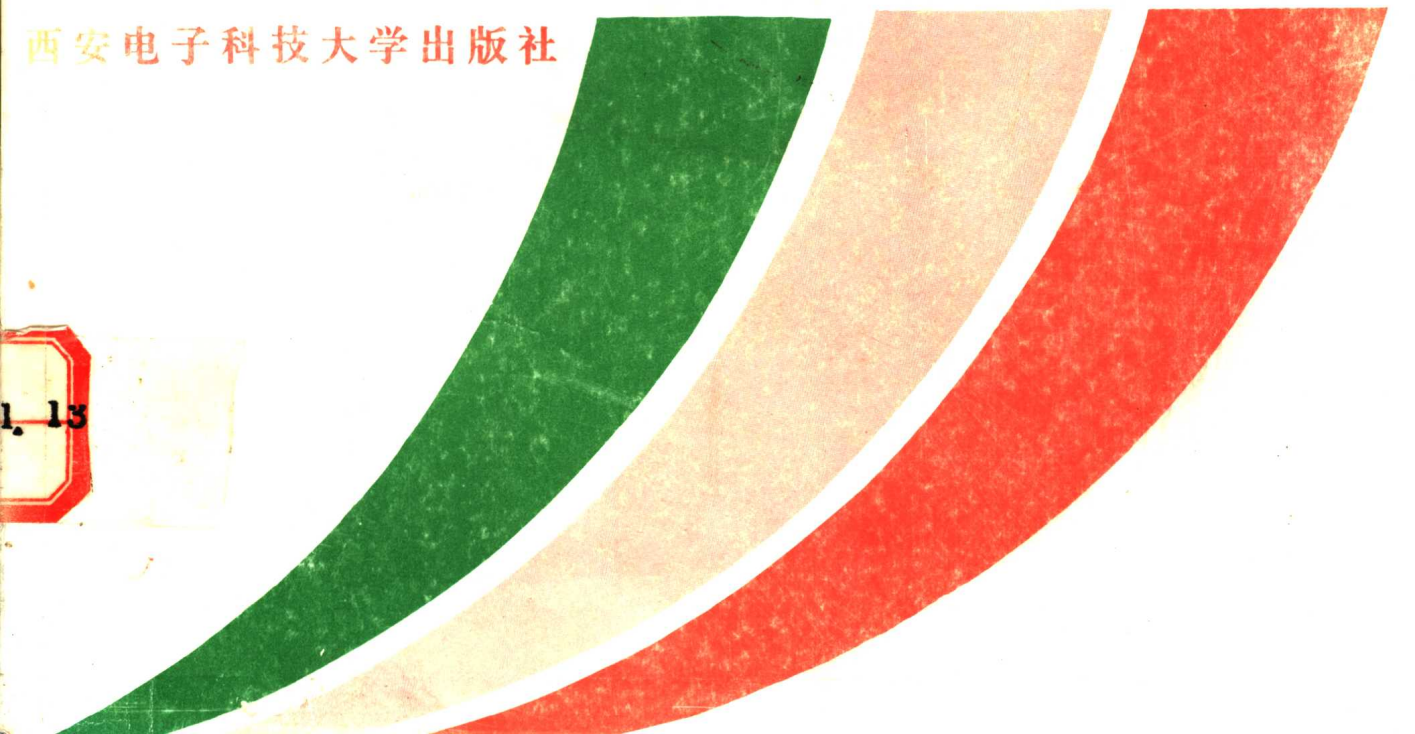


沈美琴

《数据库原理及应用》

实习与实验指导

西安电子科技大学出版社



1. 13

中等专业学校教材

《数据库原理及应用》

实习与实验指导

沈 美 琴

西安电子科技大学出版社

1996

(陕)新登字 010 号

内 容 简 介

本书是中等专业学校计算机统编教材《数据库原理及应用》(修订版)的配套实习和实验指导书。内容分别为:学习指导、习题解答和实验指导。对学习中易出现的问题给予系统而有针对性的解答,内容由浅入深,由易到难,非常实用。

本书可供所有学习《数据库原理及应用》课程的学生使用,是该类学生必备的学习辅导用书。

中等专业学校教材
《数据库原理及应用》
实习和实验指导
沈美琴 编著
责任编辑 郭建屏

西安电子科技大学出版社出版发行

陕西高陵县印刷厂印刷

新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 14 6/16 字数 340 千字

1996 年 12 月第 1 版 1996 年 12 月第 1 次印刷 印数 1-8 000

ISBN 7-5606-0464-1/TP·0206 定价: 11.80 元

前 言

本书是为配合中等专业学校计算机统编教材《数据库原理及应用》而编写的学习和实验指导书。

根据教师和学生的教学需要,本书对教材中的重点、难点及典型习题作了详尽的分析,全书分成三大部分。

第一部分为学习指导。

根据中等专业学校学生的学习特点,学习指导部分以突出基本概念、基本原理和基本分析方法为宗旨,引导学生抓住重点,突破难点,力求做到主次分明,详略得当,并指出了每章中学生必须掌握的概念。为了帮助学生巩固所学知识,掌握正确的解题思路和解法,学习指导部分还设有典型习题解析内容,对一些综合练习题进行了较为详尽的解析。

第二部分为习题解答。

习题解答部分给出了教材各章习题的准备答案,根据需要对有些习题还作了伸展解答,以利学生学以致用,提高分析问题和解决问题的水平。

第三部分为实验指导。

本书的实验指导部分列出了具有中专特色的一批实验,内容由易到难,由简到繁,由浅入深,引导学生一步步掌握数据库应用的实际操作。学生在实验前充分准备、理解要求,实验中按指导完成各项操作,必能达到理论联系实际、增强数据库系统的应用能力、掌握更多的数据处理的技能和技巧的目的,并能具有一定的编程能力。

本书在编写过程中得到许多同志的支持,上海轻工业学校丁峥老师对数据输入、程序调试做了大量工作,特在此表示诚挚的感谢。由于编者水平有限,兼之时间仓促,书中难免有欠妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

1995. 10

目 录

第一部分 学习指导

第一章 数据库系统概论	1	第六章 FOXBASE+的命令文件	74
第二章 常见的数据模型	13	第七章 FOXBASE+的应用	95
第三章 FOXBASE+的基本概念	33	第八章 多用户 FOXBASE+初步	132
第四章 FOXBASE+数据库文件的建立	58	第九章 FoxPro 2.5 基础	142
第五章 FOXBASE+的数据处理	65	第十章 FoxPro 2.5 的应用	151

第二部分 习题解答

习题一	168	习题六	181
习题二	171	习题七	184
习题三	176	习题八	187
习题四	178	习题九	187
习题五	179	习题十	190

第三部分 实验指导

1. 实验指导	193	实验六 分支程序设计	208
实验一 简单数据库文件的建立	193	实验七 循环程序设计	210
实验二 数据库文件的编辑和修改	196	实验八 综合程序设计	213
实验三 数据库的排序、索引和查询	199	实验九 菜单技术和过程文件	216
实验四 数据库的关联	202	实验十 数据库与高级语言接口	221
实验五 数据统计与报表输出	204	1. 课程设计	223

第一部分 学习指导

第一章 数据库系统概论

本章的重点是数据库及数据库系统的基本概念。对数据处理中汉字信息处理,教材中仅作扼要介绍,不求深入;而对信息处理的系统组成,则作了较详尽的阐述,读者在学习过程中可从信息→数据→数据库→数据库系统这一过程中对数据库及数据库系统有一个初步了解。

一、教学基本内容

(一) 数据管理概述

1. 数据管理技术的发展(见表 1-1-1)

数据管理技术从人工管理阶段发展到文件管理阶段,再发展到当前的数据库系统管理阶段,都与计算机的硬、软件的变化和发展有密切的关系。从表 1-1-1 所列各阶段的特点中,我们认为:数据的独立性、共享性和数据的结构化是数据处理技术发展计算机专业人员追求的目标,这也正是现今的数据库系统的三大特点。

表 1-1-1 数据管理技术各阶段

名 称	硬 件	软 件	特 点
人工管理 阶 段	磁 带 卡 片 纸 带	无操作系统 无数据管理 软件	不长期保留数据 程序与数据不具有独立性 没有文件概念 数据面向应用
文件系统 管理阶段	磁 盘 磁 鼓	操作系统 文件系统	数据长期保留于外存 程序和数据有一定独立性 已有索引文件和链接文件 数据以文件为单位共享 数据存取单位为记录
数据库系统 管 理 阶 段	大容量 磁 盘	数据库系统	数据描述严格细致 数据与程序具有独立性 存取单位为记录或数据项 数据结构化

对数据的“物理”和“逻辑”的认识，可用一个例子来加以说明：
 某个班级中一个小组的名单列在表 1-1-2 中，而图 1-1-1 中所
 示的是某班同学在教室中的座位情况，该小组的人员实际上并不
 坐在一起。我们可以把表 1-1-2 的名单称为“逻辑结构”，把图 1-
 1-1 的座位图称为“物理结构”，假定把名单中的各条内容称为“记
 录”，把同学在教室中所坐的位置看成是在存储介质上的实际存储
 位置，就形象地对应了“逻辑结构”与“物理结构”的概念。

表 1-1-2 小组名单

序号	姓 名
1	李小芳
2	殷 红
3	白中林
4	张 艳
5	李木森
6	王光远

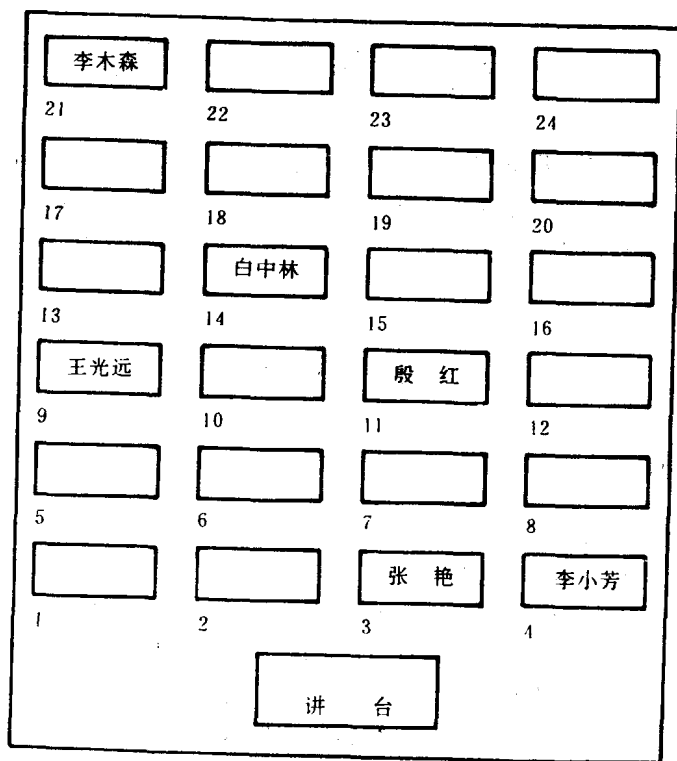


图 1-1-1 某班同学座位图

有了对“逻辑结构”和“物理结构”的认识，我们对数据库的三级结构便可这么解释：

用户数据逻辑结构：如同“名单”中记录的集合；

数据的物理存储结构：如同“名单”中记录具体的“座位”；

数据的整体逻辑结构：排定“座位”的结构，即完成“名单”→“座位”的转换（或称“映射”）。

因为学生“座位”的调动不会影响“名单”的结构，即称为“数据的物理存储变化不影响整体的逻辑结构或用户程序”；而换一种形式排定“座位”（另一种映射）也不影响“名单”的结构，即称为“数据的整体逻辑结构的变化不影响用户应用程序”。

虽然这个例子可能有些牵强，但对“逻辑”与“物理”这两个说明数据形式的词应该说还是可以作为比喻的。

2. 中文信息处理

中文信息处理范围很广,其中较重要的是汉字信息处理。汉字信息由汉字输入、汉字库、汉字输出三大部分组成。这部分内容不作为本书的重点,读者有兴趣的话可参阅其他专业书籍。

(二) 现实世界的描述

数据库通常是一个信息控制系统的一部分,人们将从客观事物观测得到的大量信息规范化(即记录、整理和归类)、数据化后送入数据库保存,同时部分信息直接送入控制决策机构。信息在此经历了客观事物→实体模型→数据模型的抽象描述。

1. 信息和数据

信息(information)是向人们提供关于现实世界新的事实的知识。

数据(data)是用以载荷信息的物理符号,是信息的具体表现。

信息管理系统中,信息从客观事物出发,规范化、数据化后,流经数据库,通过决策机构,最后又回到现实世界,这一循环过程经历了三个世界:

(1) 现实世界——它存在于人脑之外,包括客观事物及它们间的相互联系。

(2) 观念世界——现实世界在人们头脑中的反映,也称为“信息世界”。客观世界中的客观事物在观念世界中称为“实体”,反映事物间联系的是实体模型。

(3) 数据世界——信息经加工编码(数据化)后成为数据,每一实体的数据称为记录。事物及其联系在数据世界中用数据模型来描述。数据世界也叫“机器世界”。

一个电子计算机化的信息系统称为人一机系统,在人一机系统中从两个角度来看待信息系统:

① 从人的角度看,称为用户观点,认为信息系统是研究数据管理的,即是进行数据编目、存取、增删、修改、统计的系统。

② 从机器角度看,称为机器观点,认为信息系统是研究数据处理方式的,即用批处理方式、联机集中处理方式还是联机分布处理方式对数据进行处理。

2. 实体模型

实体模型是确定数据库中包含哪些信息内容的关键,是设计数据库的先导。

实体模型中,着重要理解的是“对象”、“属性”、“个体”、“实体”及它们之间的区别和联系。

“对象”与“属性”是在实体模型中对客观事物中“对象”和“性质”的抽象描述,一般认为属性用以表示对象的某些特征。

例如,用“身高、体重、胸围、视力……”等项内容表示参加体检人员的身体状况,即体检“对象”的“特性”。这些属性中,大多数不能再细分(如身高、体重)的属性,称为“原子属性”;少数可再细分(如视力可有左眼视力和右眼视力)的属性称为“可分属性”。为了使描述更细致、清晰,一般情况下都希望采用原子属性来描述对象的特性。

有时在一个问题研究中,用于表示对象的某个属性,在另外问题的研究中成为被研究的对象,这是很常见的。例如:考生登记表中,常有一栏登记“毕业学校”,用以表示考生的来源,是考生的一个属性;而在“学校”又常作为一个对象,被“校址、专业设置、学生人数……”等属性描述。

“总体”和“个体”是实体模型的两个级别：总体包含若干个体；个体组成的集合形成总体。在两个总体间若有联系的话，则有一对一、一对多、多对多三种方式。

3. 数据模型

数据模型是数据化后的实体模型，实质是数据之间的一个整体逻辑结构图，它的好坏直接影响数据库的性能。在数据模型中，描述对象的数据称为“记录”，描述属性的数据称为“项”，并以原子项对应原子属性，以组合项对应可分属性。描述实体的总体的数据称为“型”；描述个体的数据称为“值”，型与值也是相对的，可以在不同问题的研究中变换。型和值的总和即成为文件（数据文件）。

数据项、记录、文件均是重要的逻辑数据单位，当它们存储到计算机外存介质上时，就称为物理数据。

文件中记录取值后，为了区分不同的记录或为了组织文件，可由一个或若干个数据项组成关键字(key)，因不同的作用，关键字可分为超关键字、候选关键字、合成关键字、主关键字、辅关键字及外来关键字等。

(三) 数据库的基本概念

1. 什么是数据库

(1) 图 1-1-2 所示的是从数据角度来讲的数据库。在数据库中的是相关数据的集合，这些数据独立于应用程序而存储在外存介质中，根据不同的应用，可选取其中的相应数据。这些数据以数据库文件形式存放在外存介质中时，已极大程度地去掉了重复数据，没有不必要的冗余。要查看这些数据，一般要通过输出设备。

(2) 图 1-1-3 模拟表示了从数据库系统组成角度上讲的数据库。数据库的数据及各用户的应用程序均存放在外存介质上，在操作系统支撑下、在数据库管理系统管理下，将外存介质上的应用程序及要使用的数据调入内存，在控制运算单元中进行各类操作，再将中间过程或最后结果存入外存介质。因而把数据库系统定义为：实现有组织、动态地存储大量有关数据，方便多用户访问的，由计算机软硬件组成的系统。它在操作系统支撑下工作。

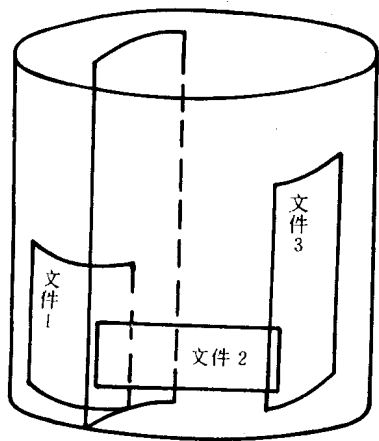


图 1-1-2 数据库

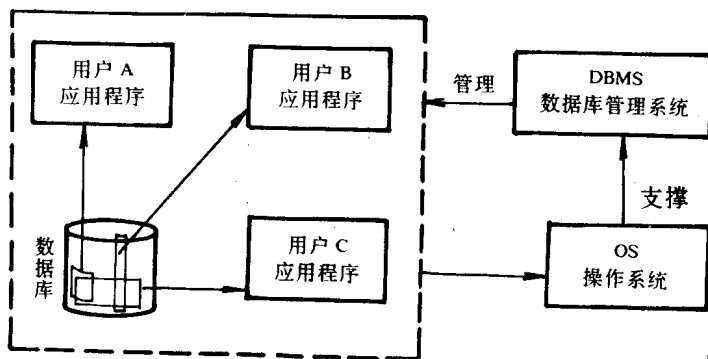


图 1-1-3 数据库系统组成

(3) 从数据库模式的角度来讲,数据库因模式的不同类型,描述方法就有所区别。常见的数据库模式有层次模式、网络模式和关系模式。

图 1-1-4 表示的为层次模式,需要描述的内容为:片段名、组成片段的各字段及片段之间的层次序列号。

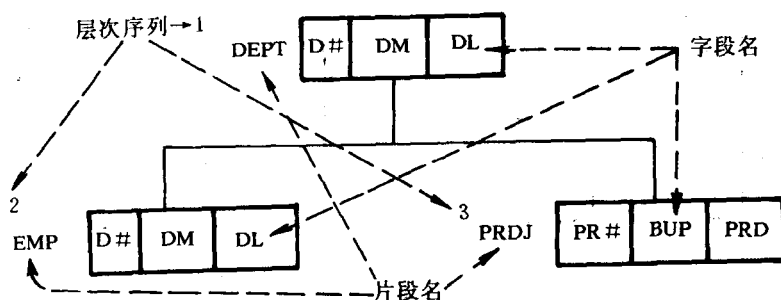


图 1-1-4 层次模式的描述

图 1-1-5 表示网络模式中要定义和描述的内容:记录型名、组成记录的数据项名、存放数据的区域名及记录型间的系名。

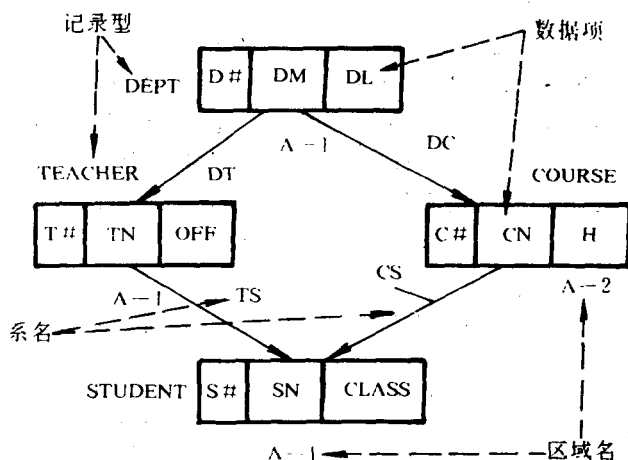


图 1-1-5 网络模式的描述

图 1-1-6 表示关系模式中要定义的内容:关系名、元组、属性以及关系间的关联。因关联是要在多库操作时才需建立,故在图上打了星号“*”。

在不同模式数据库的描述中,名称各异,但实则都是对实体的描述。记录、片段、元组分别是网络数据库、层次数据库、关系数据库描述的实体。数据存放的逻辑单位的描述中,网络数据库存放数据的逻辑单位称为区域(area),层次数据库和关系数据库存放数据的逻辑单位为数据库文件(file)。三种模式中,存取的最小单元均为一个记录(片段、元组)的值。

数据库的工作原理与图书馆管理十分类似,可以对比参照来加以理解。

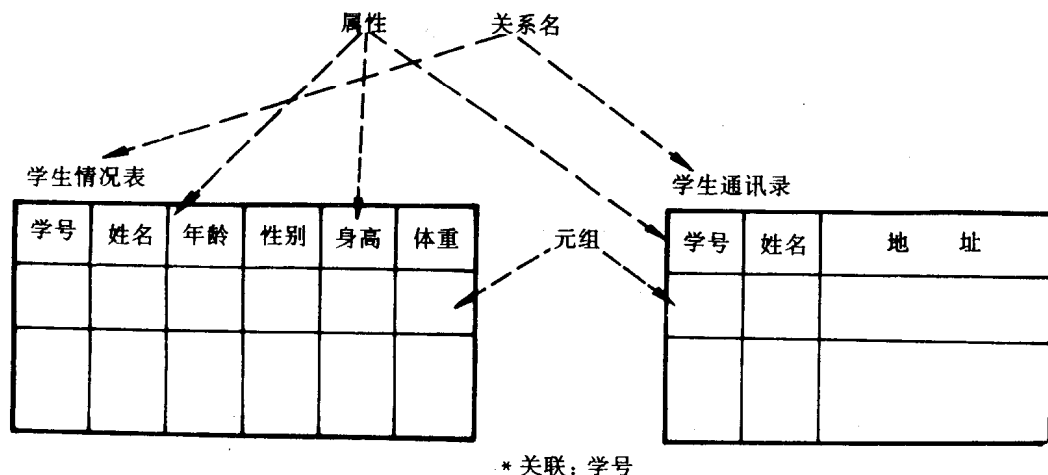


图 1-1-6 关系模式的描述

2. 数据库的特点

(1) 数据的结构化

用定长记录与明细记录结合,可减少存储空间,增加灵活性,减少数据冗余,保证数据的一致性、完整性,并且容易扩充。

我们把人事档案管理系统中部分数据的结构情况列在表 1-1-3 的各表中,用以说明数据结构化在实际应用中的好处。表 1-1-3(a)为基本库的结构。实际存储时,有些项的值并不真正存放具体内容,而是一种指示值(指针或约定值),如“家属档案”的具体内容存放在表 1-1-3(b)所示的库中;而“主要经历”的具体内容则存放在表 1-1-3(c)所示的经历库中。并且在需要时,还可以再设立“社会兼职”、“技术档案”、“学历”等子库,使主记录与明细记录有机结合,形成一个立体表现某一职工情况的结构化数据。这样,数据容易扩充,使用也很灵活,并且用尽量少的存储空间完成了全部信息的存储。

表 1-1-3 人档数据

(a) 基本库型

代 码	数 据 项
B01	编 号
B02	姓 名
B03	性 别
B04	生 日
⋮	⋮
B13	健康状况
B15	技术职称
B16	学 历
⋮	⋮
B26	家属档案
B27	主要经历
B28	社会兼职
B29	技术档案
⋮	⋮

(b) 家属库型

代 码	数 据 项
S1	职工编号
S2	家属姓名
S3	称 谓
S4	家属单位
S5	职 务
S6	出生年月

(c) 经历库型

代 码	数 据 项
L1	职工编号
L2	起止年月
L3	何 单 位
L4	任 何 职

由此我们给出数据结构化的优点：

- ① 减少因信息量差异很大而引起的存储空间的浪费；
- ② 数据的可扩充性强，明细记录可随时添加；
- ③ 数据应用灵活，必要时取整体模型的各合理子集即可。

(2) 数据的独立性

数据的独立性是指数据与使用它们的各个应用程序相互独立，互不依赖。在使用数据时，应用程序对存储结构和存取方法有较高的独立性，数据结构、数据存储位置的变动、数据存储物理设备的变更、数据重新组织和添加，均可独立完成，不需要更动应用程序。

在数据库管理应用软件设计时，采用先进的软件工程方法分析课题。设计结构和程序时，往往分成数据库的结构设计和应用程序的总体设计两大部分。数据库结构的设计单独完成，要求结构集成化；而应用程序也独立设计，用以处理数据库中的数据，根据用户不同的需求，取出数据库中某些数值进行专门处理。

例 对表 1-1-3 所示的数据内容，用程序方法输出表 1-1-4(a)所示的表格。这是一份职工基本情况表，用一定的方法很容易做到。后因需要，表格被设计成表 1-1-4(b)的形式，此时，要进行的只是程序的修改，表格中虽然增加了一些数据量，但对数据的存储不会有任何影响。

表 1-1-4 输出表格

(a) 原表

编号		姓名		性别		生日	
籍贯		民族		工作时间			
技术职称		职务		基本工资			
专业特长				工作时间			
家庭地址							
备注：							

(b) 新表

编号		姓名		性别			
籍贯		民族		生日			
技术职称		专业特长					
职务		工作年月		最后学历			
家庭地址				邮编			
主要经历：							
年 月		单 位		任 职			

同时，当人员调动，对数据库数据进行的增、删操作，或因需要对数据库结构进行某些变动(如加上一个顶“养老基金”)或对某些项的值的修改(如基本工资值的变化)，均可在数据库上单独进行，不影响已有的应用程序。

由此我们可列出由数据独立性带来的好处：

- ① 程序修改不影响数据存储；
- ② 数据整理不影响应用程序；
- ③ 数据的存取不再局限于整个文件，可以用一条记录，甚至一个数据项作为存取单元，使用更为灵活。

(3) 数据的共享性

由于有数据结构化与数据独立性两大特点，数据的共享性实现便成为可能，并且使用户的接口更为简化。

数据共享指由同一模式产生若干子模式，供若干用户使用。各子模式使用数据库中的

部分数据,同一数据又可供若干子模式使用。

仍以表 1-1-3 中各表所示的数据为例来说明数据共享。数据共享分最低级、中级和最高级三个级别。

在表 1-1-3(a)中的“姓名”这一数据项,可以在“职工名单”、“工资报表”……一系列应用中使用,这被称为“多个记录或资料使用相同的数据项”,属低级共享。

在表 1-1-3(b)中的“家属姓名”、“称谓”等内容,可以在“职工基本情况”、“职工家庭情况调查”等项应用中使用,这被称为“多个应用使用相同的文件或数据项集合”,属中级共享。

表 1-1-3 中各数据库形成的一个职工有机的综合数据,作为一个结构化的职工数据库,可用于本单位的“人事档案管理系统”,也可供上级部门以至国家有关组织机构使用,这便是数据共享的最高级:一个完整的数据库用于多个单位。

数据共享带来下述优点:

- ① 减少数据冗余;
- ② 减少数据潜在的不一致性;
- ③ 用户只需按给定子模式编程或操作,用户接口得以简化。

3. 数据库的发展趋势

在今后数据库研究的主要内容为:大容量存储器;数据库的标准化、规范化;改进数据库的结构体系;逐步发展,将数据库技术与计算机网络结合,产生分布式数据库系统等。

(四) 数据库系统

1. 数据库系统(Data Base System)的组成

数据库系统(简称 DBS)指的是一个采用数据库技术的计算机应用系统。主要组成部分为:

(1) 管理人员

管理人员分系统分析员、系统程序员、数据库管理员和应用程序员,各自负责某一部分工作。

(2) 语言

语言分主语言和数据库语言两部分。主语言(HL)是包含于宿主系统中的程序语言,在宿主系统中,数据库语言作为主语言的子语言,嵌入主语言中使用。而在自含系统中,有专门的编译程序,同时具有描述数据库的数据库语言和数据运算的程序语言,则不需主语言。我们常用的关系型数据库 dBASE、FOXBASE 均为自含系统。

(3) 数据库管理系统(DBMS)

数据库管理系统(Data Base Manager System)用于对数据库中的数据资源进行统一管理,是数据库系统的核心。数据库管理系统具有数据管理、数据库定义、数据库建立和维护及数据通讯等四大部分功能,这些功能的强弱直接影响数据库系统的功能。完成这些功能的是 DBMS 中的例行程序。例行程序中包括三大部分:

- ① 系统运行控制程序;
- ② 语言处理程序;
- ③ 系统建立、维护程序。

(4) 数据库

数据库是存储数据的“仓库”，它由多种类型的文件和有关辅助文件以及数据库文件组成。

2. 数据库的分级结构

数据库分为三级结构：

(1) 外模式，对应于用户级数据库，又称子模式，是用户看到和使用的数据库，因而也称用户视图。它包括数据项、记录、数据集等内容，是用户获准使用的局部逻辑结构。

(2) 概念模式，对应于概念级数据库，简称模式，是数据库的整体逻辑结构。它仅描述现实世界的实体和它们的性质，不涉及机器世界的概念，通常称为 DBA 视图。

(3) 内模式，对应于物理级数据库，又称存储模式，是用户操作的对象。它包括了数据库的全部存储数据，规定所有数据的物理组织、存取路径与存储空间等内容，由系统程序员负责设计编码与程序，故又称系统程序员视图。

三级模式之间的转换(映象)均由数据库管理系统(DBMS)完成，这是 DBMS 的中心工作之一。

我们将在第二章网络数据库的描述中给出外模式映象到概念模式的实例；在第二章层次数据库的描述中给出概念模式到存储模式映象的实例，请读者注意对照查阅。

3. 数据库的设计要求

数据库设计中，对 DB 的设计，主要原则有：满足外部要求、保证数据独立、提高共享程度、数据描述合理、用户接口简单、修改扩充容易且安全、可靠、完整。

(五) 数据库的完整性和安全性

1. 完整性

(1) 作用：防止数据库中存在不合语义的数据；防止错误信息的输入和输出；保证数据的正确性和相容性。

(2) 实现：由一组完整约束条件来说明。

完整约束条件分类为：值与结构约束、静态与动态约束、立即执行与延时执行约束。

例 在人事档案数据输入时，对“性别”项的值规定只能输入字符“男”或“女”，不准输入其他字符。这便是一种静态约束，是对值的一种约束。这种约束保证输入数据的正确性，防止不合语义数据进入数据库。

例 在股票市场上，股民购入集合竞价原始股票时，每张磁卡最多只能购入 100 股，而且提出购买委托后第二个交易日才能正式交割。这里便包含了值的约束、动态约束、立即执行和延时执行四种约束在内。

首先，对股民磁卡上的持股值有一个 0~100 的变化范围，这是值的动态约束(股数不得超过 100)；然后是检查磁卡上的资金值是否够购入这些股票，这便是立即执行约束，检查后发现资金不够便会立即反映出来，要求减少购入数或放弃购入，检查后发现资金足够时，便是延时执行约束：等到第二个(下一个)交易日时才能正式将资金进行转移。

由此我们可知，完整性的约束条件往往是数项并用的，完成条件的手段，有时是在模式描述中已规定(如值的宽度、类型)，有时则是在程序设计中用程序语言加以规定(如值的范围、是否立即执行等)。

2. 安全性

(1) 作用：保护数据库，防止恶意破坏和非法存取。

(2) 实现：按数据库系统的组成中各部分一级一级按层次设防。User→DBMS→OS→DB的安全设置为：用户标识和鉴定⇌存取控制⇌硬软件结合安全保护⇌密码存储。

安全保护的实例：“用户标识”请查阅第六章设置命令中的“保密口令的设置”；“存取控制”请查阅第二章层次数据库的“PCB(用户接口)”的描述。

二、典型习题解析

题目 以学生(属性为学号、姓名、性别、年龄)、学习(属性为学号、课程号、分数)、教师(属性为姓名、职称、专业)、课程(属性为课程号、课程名、学时数)、任课(属性为课程号、任课教师名)为对象，画出教学情况的实体模型图(习题一，第3题)。

分析 根据题意，教学情况实体模型中有学生、学习、教师、课程、任课五个对象，它们的属性已经规定，即在实体模型图中的矩形框(表示对象)与椭圆框(表示属性)已经存在，需要添加的就只有实体与实体间究竟是什么联系这一项内容。

可以这么认为：学生与教师为多对多联系(一个教师可教多名学生，一名学生可有多个教师教学)；学生与学习是多对多联系(一个学生有多门课成绩，同课程有多个学生的成绩)；课程与学习为一对多联系(请读者分析为什么)；任课与教师是多对多联系(教师可任多门课，一门课可有多个教师任教)。

根据总体间的上述联系，可给出教学情况的实体模型图(如图1-1-7所示)。

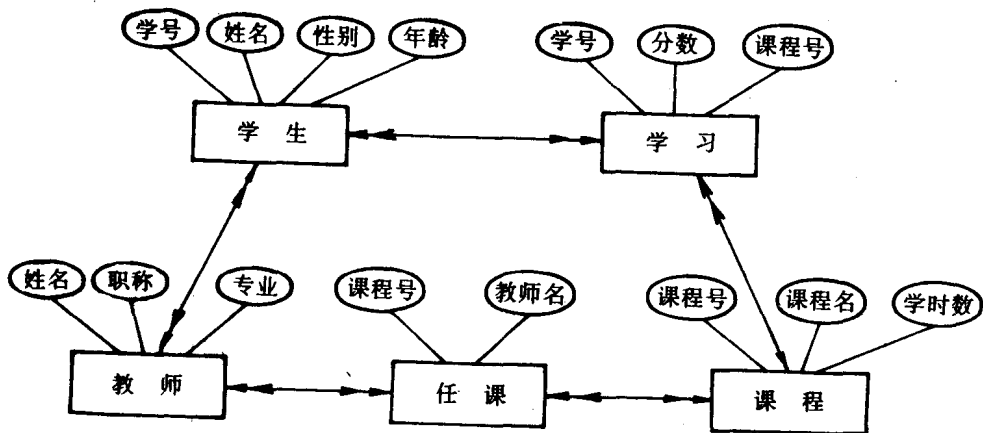


图 1-1-7 教学情况实体模型图

现在，我们将这道题目继续按本章的学习内容作一延伸解析。如果将图1-1-7的实体模型再加工、编辑抽象成表1-1-5(a)、(b)、(c)、(d)、(e)所示的数据模型后，便形成了教学情况的数据结构，用数据描述语言(DDL)描述各项内容(文件的名、各数据项的名、类型、值域)后，连同相应的值一起存入外存介质，便可形成教学情况的集成数据库。

表 1-1-5 教学情况数据结构

(a) 课程			(b) 教师		(c) 成绩		
课程号码 C#	课程名 CN	先行课 PC#	教师名 TN	办公室号 OF#	学生号码 S#	课程号码 C#	分数 G
C1	高等数学	—	李 伟	101	84015	C2	70
C5	电工原理	C1	程国佩	301	84015	C1	95
C4	数据结构	C1	申梅勤	401	84029	C2	85
C6	数 据 库	C3	林 海	402	84045	C4	95

(d) 任课				(e) 学生			
课程号码 C#	课程名 CN	教师名 TN	办公室号 OF#	学生号码 S#	学生姓名 SN	专业名 SD	年龄 CA
C1	高等数学	李 伟	101	84045	杨 军	计算机	20
C4	数据结构	申梅勤	401	84029	向 红	模 具	23
C5	电工原理	程国佩	301	84049	林志强	计算机	20
C2	理论力学	顾 玲	302	84015	张 斌	机 械	20

这样，我们就完成了信息由现实世界→观念世界→机器世界的两级抽象过程。其中实体模型的描述直接影响整个数据库系统的性能。就教学情况管理来讲，常规教学中，课程是教学计划中规定了的，变化较少；而教师相对来讲也是比较稳定的数据；学生情况在某一阶段（一届学生）中相对稳定，变化比较大的是每学期的学习情况和任课情况，而要进行处理的也正是每学期的学生成绩和教师任课情况这两部分内容。如果我们把“学生成绩管理”和“教师工作量统计”作为两个子模式来考虑的话，便可用映射（或称映象）的方法从整个概念模式中取出要使用的用户模式来。

以“学生成绩管理”来讲，所需要的是表 1-1-5(e) 的学生情况和表 1-1-5(c) 的学习情况，由这两库中提供的数据可以输出学生个人成绩表、班级成绩表等表格，还可进行平均分、升留级、奖学金等项工作的依据。这里用户模式的数据不需另外定义，采用映象手段即可。用户程序也完全独立于数据来编写，充分体现了数据库的数据独立、数据共享、数据结构化的特性。

“教师工作量统计”是教师任课情况与课时数的统计，读教不妨找一下这个工作的用户级数据库的组成。

如改成“教师教学质量分析”又该选哪些库作为子模式？……由此可见，一个合理的实体模型可提供丰富的数据处理环境。

三、教学基本要求

(一) 重点掌握与基本要求

(1) 掌握信息管理控制系统中信息循环的三个领域的抽象过程。

- (2) 重点掌握数据库的基本概念及数据库的特点。
- (3) 了解数据库系统的基本组成。
- (4) 理解数据库的安全保护与完整保护的要求。
- (5) 一般了解数据管理的发展及中文处理方法。

(二) 本章难点

- (1) 数据的“逻辑”与“物理”两种形式。
- (2) 数据库的实体模型的合理生成。

由教材中图书馆与数据库的类比中的书卡(逻辑数据)与书库(物理数据)来加深对逻辑数据与物理数据的理解,并延伸到数据结构与数据库的关系。

仍以图书管理为依据,画出图书管理系统的实体模型图来看它,与实际的管理是否相符,从中体会事物及联系→实体模型(事物→实体)的抽象过程。再反复找出身边的事与物来,模拟地画出实体模型(如学生成绩管理、工厂生产管理、商品销售管理)等等。突破了实体模型生成这一学习难点,对以后数据模型乃至数据库的生成,均会带来很大的好处,对了解数据库系统的整体功能也会有很大影响。