

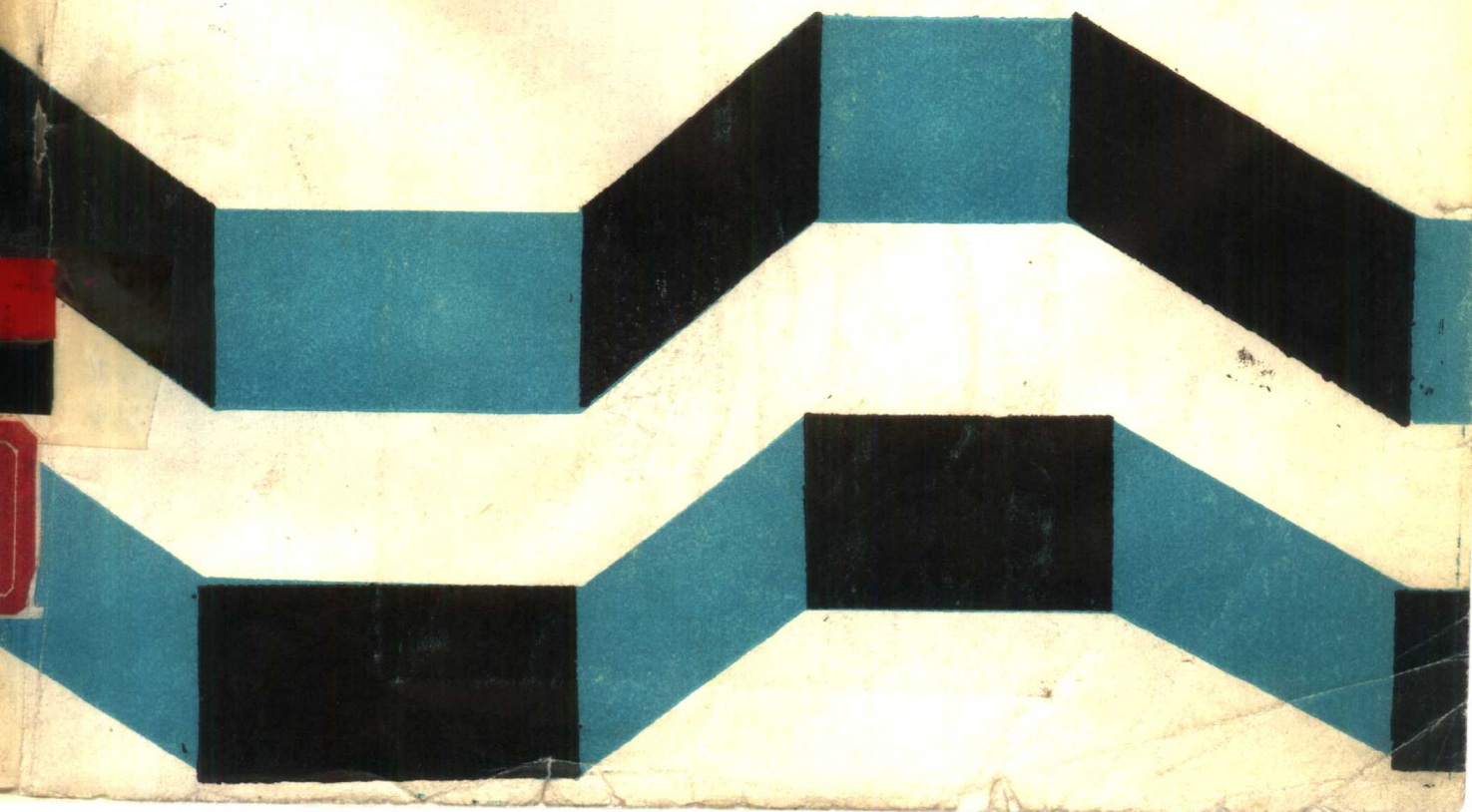
DBASE III

广播电视大学教材

数据库原理及应用

邝 硕 张清辉 方树昌 编著

华南理工大学出版社



数据库原理及应用

邝 硕 张清辉 方树昌 编著

华南理工大学出版社

内 容 简 介

本书以IBM PC/XT为典型机,以中文dBASEⅢ为背景,讲述了关系数据库的基本概念、基本原理,dBASEⅢ的各种命令及其使用,以及dBASEⅢ应用程序设计的基本方法。

本书分三篇十六章,并附有七个附录。内容深入浅出,便于自学,实用性强,查阅方便。

本书除可作广播电视大学的计算机工程类与经济类有关专业的教材外,还可作相应的技术培训班的教材,亦可供广大从事微型计算机科研、生产和应用的人员参考。

责任编辑:张巧巧

广 播 电 视 大 学 教 材
数 据 库 原 理 及 应 用
邝 硕 张清辉 方树昌 编著

★
华南理工大学出版社出版发行
(广州 五山)

广东省新华书店经销 广东新华二厂印装
开本 787×1092 1/16 印张29.625 字数684 千
1988年11月第1版 1988年11月第1次印刷

印数1——9 500

ISBN 7-5623-0084-4/TP·7(课)

定价:5.80元

前 言

目前,微型计算机在科技计算、过程控制和数据处理等领域得到了广泛的应用。其中,进行各种类型的数据处理和事务管理是近年来微型计算机的推广应用特别迅速的一个领域。由于数据处理的需要而发展起来的数据库技术,在发展初期是运用在大、中型计算机上的,但近年来也已移植到微型计算机上来了。数据库技术实质是一种数据管理技术。数据管理是对数据进行组织、编目、存贮、检索和维护的总称。近十多年来,数据库技术已发展成为计算机领域的独立的软件技术之一。

dBASE III 是一个适合微型机运用的关系数据库软件。与它的前身 dBASE II 相比,功能更为完善,使用更为灵活,有良好的适应能力。自1984年美国 Ashton-Tate 公司推出以来,在我国已逐步得到推广应用。在诸如生产计划管理、财务管理、仓库管理、合同管理、人事档案管理、学籍管理等方面已收到了良好的应用效果。当前有一个趋向,就是计算技术与通讯技术密切结合,形成微型计算机网络,实现范围更为广泛的综合数据处理的功能。可以预期,dBASE III 及其发展版本必将在微型计算机网络中发挥更大的作用,

以前,国内已出版过一些介绍数据库管理系统(DBMS)和dBASE III 数据库系统的书。有的偏于数据库管理系统的软件理论,有的则只偏于 dBASE III 语法和各种命令的功能应用,不适合广播电视大学大专水平的微型计算机应用或工商企业管理专业的学生作教材使用。为了适应教学需要,搞好电大教材建设,提高教学质量,1987年3月,中央广播电视大学决定组织关于电气工程类86、87级十三门课程的教材编写、制作、出版工作。本书《数据库原理与应用》是其中的一本。

本课程的任务是使学生掌握关系数据库的基本知识和设计数据库应用程序的基本方法,具有编制dBASE III 应用程序的初步能力。其基本要求是:

- (1) 掌握关系数据库的基本概念和基本原理;
- (2) 熟悉dBASE III 各种命令及其使用,掌握dBASE III 应用程序的特点及其设计方法;
- (3) 了解汉字C-dBASE III 的使用和dBASE III 与BASIC相互传递信息的基本方法。

为此,我们把全书安排为三篇十六章。第一篇为第一到第四章,讲述数据库系统的基本原理,关系数据库的代数基础以及dBASE III 语言的基本概念。第二篇为第五到第十章,讲述基本操作命令、功能和执行过程。第三篇为第十一到第十六章,讲述应用程序的基本结构和编写应用程序的基本方法,并结合实例说明数据库技术的应用。书末的七个附录对学好本课程很有帮助,供读者选择参考。

与本课程的学习相配合,我们还编写了三个辅助性资料。一是《数据库原理与应用》教学大纲的说明。详细说明了电视课、面授辅导课、平时作业与课程作业、上机实验、自学等教学环节的学时分配,教学要求与方法。二是《数据库原理与应用》学习指导书。

说明了教学的具体要求、重点、难点、深度以及教学方法等，并逐章予以说明。这对教与学两方面都是必须的。三是《数据库原理与应用》实验指导书。给出了七个实验的目的要求、准备知识、上机内容、步骤与方法、参考程序与框图、实验报告的要求。上机实验是学习本课程的重要环节，务求读者重视。

本书也适合作为计算机应用或工商企业管理等专业的短期技术培训班的教材。此时，建议将书中第一章的第三节、第二章的全部内容略去。至于第十五章和第十六章的内容，可视需要而决定取舍。

书中的第一章到第四章由珠海市电大方树昌教授编写，第五章到第十章由广东省电大张清辉副教授编写，第十一章到第十六章以及附录由佛山市电大邝硕教授编写。由国家科委管理学院院长、华中理工大学计算机系邹海明教授审阅全书。本书在编写过程中，得到了中央广播电视大学、广东省广播电视大学、佛山广播电视大学、珠海广播电视大学领导及一些同志的支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

编 著 者

一九八八年四月

目 录

第一篇 数据库的基本知识

第一章 数据库系统概论	2
§1.1 什么是数据库和数据库系统	2
1.1.1 什么是数据库	2
1.1.2 数据库的应用	3
1.1.3 数据库系统的产生	5
1.1.4 数据库系统的结构与功能	9
§1.2 数据模型	13
1.2.1 客观世界的数字化描述	13
1.2.2 实体模型	14
1.2.3 数据模型	17
1.2.4 三种数据模型比较	21
§1.3 数据库管理系统(DBMS)	24
1.3.1 数据库管理系统的基本功能	24
1.3.2 数据库管理系统的组成	24
1.3.3 数据库管理系统与操作系统的关系	25
1.3.4 数据库管理系统的地位与作业过程	26
小 结	28
习 题	28
第二章 关系数据库的代数基础	29
§2.1 关系数据库模型概述	29
2.1.1 关系数据模式的物理概念	29
2.1.2 关系数据模式的数学定义	31
2.1.3 关系数据库模型的基本概念	32
§2.2 关系代数方法	33
2.2.1 传统的集合运算	34
2.2.2 特殊的关系运算	36
2.2.3 关系数据库操作的代数方法	42
小 结	44
习 题	45
第三章 数据库管理系统dBASE II概述	47
§3.1 dBASE II的结构、功能与特点	47
3.1.1 dBASE II的结构	47

3.1.2	dBASE II 的功能	48
3.1.3	dBASE II 的特点	49
§3.2	dBASE II 的运行环境与性能规范	50
3.2.1	系统的运行环境	50
3.2.2	dBASE II 的性能规范	50
§3.3	dBASE II 的运行方式与方法	53
3.3.1	运行和退出dBASE II 的方法	53
3.3.2	dBASE II 的运行方式	55
§3.4	汉字数据库管理系统 CdBASE II	56
3.4.1	汉字操作系统CC-DOS	56
3.4.2	汉字CdBASE II 的启动与操作	60
§3.5	汉字的输入	61
3.5.1	首尾码输入法	62
3.5.2	拼音码输入法	64
3.5.3	中西文混合输入法	66
3.5.4	汉字输入注意事项	67
§3.6	汉字的输出	67
小 结		67
习 题		68

第四章 dBASE II 的基本语法结构

§4.1	文件、记录与字段	69
4.1.1	文件名	70
4.1.2	文件类型	70
4.1.3	记录与字段	72
§4.2	常量、变量及其类型	73
4.2.1	常量	74
4.2.2	变量	74
§4.3	表达式及其运算	76
4.3.1	数值型运算	77
4.3.2	关系型运算	77
4.3.3	逻辑型运算	77
4.3.4	字符串型运算	78
§4.4	dBASE II 的语言结构	79
4.4.1	语句结构	79
4.4.2	语句的书写规则	80
4.4.3	语句举例	80
§4.5	函数及其应用	81
4.5.1	数值型函数	81
4.5.2	字符型函数	83
4.5.3	日期和时间运算函数	85
4.5.4	转换型函数	87
4.5.5	状态检测函数	89
小 结		92

习 题	93
-----------	----

第二篇 dBASE III 的基本操作命令

第五章 数据库文件的建立与显示命令	95
§5.1 建立数据库文件的命令 (CREATE)	95
5.1.1 建立数据库文件的含义	95
5.1.2 建立数据库文件的命令	96
§5.2 向数据库文件增添纪录的命令	98
5.2.1 立即输入法	98
5.2.2 增添命令 (APPEND)	100
5.2.3 插入命令 (INSERT)	105
§5.3 显示数据库文件的命令	107
5.3.1 显示纪录结构的命令 (LIST STRU, DISP STRU)	107
5.3.2 列示与显示命令 (LIST, DISP)	108
§5.4 显示文件目录的命令 (DIR)	112
小 结	113
习 题	113
第六章 文件操作命令	116
§6.1 删除文件命令 (ERASE)	116
§6.2 重命名命令 (RENAME)	117
§6.3 开闭命令	117
6.3.1 打开文件命令 (USE)	118
6.3.2 关闭文件命令 (CLOSE, CLEAR ALL)	118
§6.4 选工作区命令 (SELECT)	119
6.4.1 内存工作区的概念	119
6.4.2 选工作区命令	120
6.4.3 多工作区下对纪录字段的访问	122
§6.5 数据库文件连结命令 (JOIN)	122
§6.6 复制命令 (COPY)	127
6.6.1 复制结构的命令 (COPY STRU)	127
6.6.2 复制文件命令 (COPY FILE)	128
6.6.3 复制命令 (COPY TO)	129
小 结	133
习 题	135
第七章 查找与排序命令	137
§7.1 纪录定位和继续定位的命令	137
7.1.1 纪录定位命令 (LOCATE)	137
7.1.2 继续定位命令 (CONTINUE)	138
§7.2 索引命令 (INDEX)	139

7.2.1	索引文件的概念	139
7.2.2	建立索引文件的命令	141
§7.3	索引查找、搜索与移动指针的命令	144
7.3.1	索引查找命令(FIND)	144
7.3.2	移动指针命令(SKIP)	145
7.3.3	索引搜索命令(SEEK)	146
7.3.4	索引查找法的优缺点	147
§7.4	重建索引命令 (REINDEX)	147
§7.5	排序命令 (SORT)	148
7.5.1	排序原理	148
7.5.2	排序命令	149
小 结		152
习 题		153

第八章 数据库文件的编辑命令155

§8.1	删除纪录的命令	155
8.1.1	加上与解除删除标记命令 (DELETE, RECALL)	155
8.1.2	删除纪录命令(PACK)	156
§8.2	删除全部纪录命令 (ZAP)	157
§8.3	修改纪录结构的命令与方法	158
8.3.1	修改纪录结构命令 (MODI STRU)	158
8.3.2	全屏幕编辑法常用键的功能	158
8.3.3	用全屏幕编辑法修改纪录结构	159
8.3.4	修改纪录结构参数时对纪录值的影响	160
8.3.5	既修改纪录结构又不丢失数据的处理方法	162
§8.4	修改纪录字段值的命令	163
8.4.1	编辑命令 (EDIT)	163
8.4.2	修改字段命令 (CHANGE)	164
8.4.3	浏览编辑命令 (BROWSE)	165
8.4.4	替换字段命令 (REPLACE)	167
8.4.5	成批更新命令 (UPDATE)	168
§8.5	备注字段及其内容的写入、显示与修改	173
小 结		173
习 题		174

第九章 统计报表命令176

§9.1	统计纪录条数命令 (COUNT)	176
§9.2	求和命令 (SUM)	177
§9.3	求平均值命令 (AVERAGE)	178
§9.4	分类统计命令 (TOTAL)	179
§9.5	报表格式文件的建立、修改与输出命令	183
9.5.1	建立报表格式文件命令 (CREATE REPORT)	183
9.5.2	报表格式文件修改命令 (MODIFY REPORT)	187

9.5.3	输出报表命令 (REPORT FORM)	189
§9.6	标签格式文件的建立、修改与输出命令	190
9.6.1	建立标签格式文件命令 (CREATE LABEL)	190
9.6.2	修改标签格式文件命令 (MODIFY LABEL)	193
9.6.3	输出标签命令 (LABEL FORM)	193
小 结		197
习 题		198
第十章	其他操作命令	201
§10.1	内存变量操作命令	201
10.1.1	内存变量赋值命令 (STORE, =)	201
10.1.2	显示内存变量命令 (DISPLAY MEMORY, LIST MEMORY)	202
10.1.3	删除内存变量命令 (CLEAR ALL, RELEASE)	203
10.1.4	建立内存变量文件命令 (SAVE TO)	204
10.1.5	从文件读入内存变量的命令 (RESTORE FROM)	205
10.1.6	内存变量在命令中的使用问题	206
§10.2	清屏命令 (CLEAR)	208
§10.3	换页命令 (EJECT)	208
§10.4	求助命令 (HELP)	209
§10.5	支援命令 (ASSIST)	211
§10.6	系统工作状态设置命令 (SET)	213
10.6.1	开/关设置命令	213
10.6.2	参数设置命令	216
10.7	显示状态的命令 (DISPLAY STATUS, LIST STATUS)	218
小 结		219
习 题		220

第三篇 应用程序设计

第十一章	应用程序的结构、建立与运行	222
§11.1	应用程序的基本结构及结构化的程序设计方法	222
11.1.1	dBASE Ⅲ 应用程序的基本结构	222
11.1.2	结构化程序设计方法	224
11.1.3	注释命令 (NOTE, *)	226
§11.2	应用程序的建立与编辑	227
11.2.1	内部法	227
11.2.2	外部法	228
§11.3	应用程序的运行	234
11.3.1	dBASE Ⅲ 内部 DO 命令方式	234
11.3.2	操作系统状态下直接运行 dBASE Ⅲ 程序方式	235
11.3.3	终止运行命令 (CANCEL)	235
小 结		235

习 题	236
第十二章 人机交互式命令与输入输出格式设计	237
§ 12.1 人机交互式命令	237
12.1.1 单字符输入命令(WAIT)	237
12.1.2 字符串接受命令(ACCEPT)	238
12.1.3 输入命令(INPUT)	239
§ 12.2 自定格式输出命令	241
12.2.1 屏幕自定格式输出	241
12.2.2 打印机自定格式输出	249
§ 12.3 格式文件的设计	251
12.3.1 格式文件的引入	251
12.3.2 格式文件的建立与编辑	252
12.3.3 格式文件的运行	253
小 结	254
习 题	255
第十三章 条件判断语句及循环语句	257
§ 13.1 条件判断语句	257
§ 13.2 多路分支语句	263
§ 13.3 循环语句及其辅助语句	266
13.3.1 循环语句	268
13.3.2 循环复始语句 (LOOP)	269
13.3.3 退出循环语句(EXIT)	271
§ 13.4 循环语句的嵌套	271
小 结	275
习 题	276
第十四章 子程序及过程的设计	278
§ 14.1 子程序的结构与调用	278
§ 14.2 局部变量与全局变量	289
14.2.1 局部变量	289
14.2.2 全局变量	293
§ 14.3 参数传递语句	295
§ 14.4 过程与过程文件	297
小 结	299
习 题	300
第十五章 dBASE III与BASIC语言的混合设计	303
§ 15.1 dBASE III 与 BASIC 语言间的数据传递的接口	303
§ 15.2 dBASE III 向 BASIC 传递数据的程序设计	305
15.2.1 从dBASE III 向BASIC传递数据的命令	305
15.2.2 接受dBASE III 传来的数据的BASIC语言程序	306

§ 15.3	BASIC向dBASE III 传递数据的程序设计	309
15.3.1	BASIC向dBASE III 传递数据的程序	309
15.3.2	dBASE III 接受来自BASIC语言数据的命令	311
§ 15.4	dBASE III 与BASIC语言混合程序的运行	313
小 结		318
习 题		318
第十六章	关系数据库应用系统的建立	320
§ 16.1	关系模型的范式	320
16.1.1	第1范式	321
16.1.2	第2范式	324
16.1.3	第3范式	326
§ 16.2	建立数据库应用系统的一般步骤与方法	328
16.2.1	建立一般系统的步骤与方法	328
16.2.2	建立数据库应用系统的步骤与方法	330
§ 16.3	工资管理系统示例	336
§ 16.4	考试成绩管理系统示例	367
小 结		394
习 题		394
附录一	C-dBASE II 到C-dBASE III 的转换	396
附录二	关系数据库dBASE III 命令表	401
附录三	名词解释	422
附录四	关系数据库dBASE II 简介	431
附录五	美国信息交换标准代码表	446
附录六	DOS命令表	449
附录七	IBM-PC BASIC语言概述	454

第一篇 数据库的基本知识

第一篇由四个基本章组成。第一章是数据库系统概论。通过解释什么是数据库和定义数据库系统轮廓结构而建立数据库的概念。并以此作为一个框架而建立起本书后面的各章。第二章是关系数据库的代数基础。着重从物理概念和数学定义两个角度来论述关系数据库模型的概念；关系代数中的传统运算和特殊运算以及关系数据库操作的代数方法，为进一步学习和理解数据库原理及其数据库语言建立必要的数学基础。第三章以当前流行的关系数据库dBASEⅢ为典型，概述关系数据库的结构及其特点，它的语言功能，运行条件、运行方式以及汉字C-dBASEⅢ的基本原理和操作方法，作为学习和使用一个实际的数据库系统的入门知识。第四章主要介绍dBASEⅢ的基本语法和规定，它的函数及其应用。有了这些基础知识，我们使用dBASEⅢ这个关系型数据库管理系统来建立、维护和使用自己的数据库就有了基础。

第一章 数据库系统概论

数据库系统的技术, 在管理信息系统或计算机应用技术中, 已发展成为一个独立的重要分支。数据库问题是六十年代初提出来的, 从七十年代以来, 数据库系统的理论、技术与方法已日趋完善。虽然建立一个理想的数据库系统十分复杂和困难, 但是, 在工业发达国家中, 数据库系统在实用上已经相当广泛。在信息化社会, 它正渗透到社会活动各个领域。

本章将简要地介绍数据库系统的基本概念、基本内容及其方法, 以利于后续各章的学习。

§ 1.1 什么是数据库和数据库系统

刚刚接触数据库系统的人, 首先要求回答什么是数据库? 数据库是做什么用的? 数据库系统的结构和功能如何? 本节就是要回答这些问题。

1.1.1 什么是数据库

所谓数据库是指在计算机的存贮设备上合理地存放相关数据的集合。它是通过文件或类似文件的数据单位而组织起来的, 这种数据集合具有下列特点:

- (1) 数据重复少。无有害的或不必要的冗余。
- (2) 为多种应用服务。一个数据库可同时为多个应用程序提供共享性的数据资源。
- (3) 数据的存贮独立于使用它的程序。
- (4) 用一个软件统一管理这些数据。

向数据库插入新数据, 修改和检索原有数据均能按一种公用的和可控制的方法进行。

- (5) 数据被结构化。为今后的应用研究提供基础。

数据库是计算机行业和信息管理系统中的一个专门用语, 但它在现实生活中的例子却并不鲜见。例如私人通讯录、词典、帐本、文件柜、电话号码本或是图书馆里的书目卡片、参考资料索引等, 都是日常生活中使用的非计算机化的数据库。

对数据库某些应用来说, 如果使用计算机的话, 能够给生活和工作带来很大的方便, 有助于增强对信息的检索、控制能力和更快地完成某项工作。还有许多事情, 如果没有计算机也许很难或根本无法完成。例如把通讯录中所有联系人的姓名和地址按字母或笔划重新排列, 或者把凡是生日在八月份的朋友全部列出, 以及偶尔需要由地址来查电话号码, 等等。这无异于“大海捞针”, 得翻遍几乎整个通讯录或电话号码本。这些事情如果

不用计算机,做起来是很困难的。正是在这种场合,计算机便显露出它超越于人的能力。由于计算机每秒能作几万次比较(这个速度仅指微型计算机而言),因此,如果事先把通讯录或电话号码本中的信息存贮到计算机中,使之成为一个计算机化的数据库,那么许多类似上述的难题便迎刃而解了。有了计算机数据库系统,用户就可从各种角度对数据库提出查询要求,而且几乎总能很快地得到回答。例如,要在二千多学生中,查询三门课以上不及格的学生姓名和学号,那么,只要提出上述检索条件,计算机就能很快地查找到三门功课不及格的学生,并且把它们的学号和姓名显示或打印出来。

表1.1 给出一个数据库中的数据文件。信息在数据库中被组织成若干条记录。凡是与一个特定实体(Entity)有关的信息构成一条记录(Record)。例如,有关学生李小飞的信息可以构成一条记录,内容包括他的学号是87001,出生年月是1963年7月,性别是男。

表1.1 数据库中的数据文件

	字段 1	字段 2	字段 3	字段 4
	学 号	姓 名	出生年月	性 别
记录 1	87001	李 小 飞	1963.7	男
记录 2	87002	王 飞 燕	1964.12	女
记录 3	87003	张 青	1964.5	男
记录 4	87004	方 红	1963.3	女

描述相同实体的若干条记录构成一组记录。记录可以分别描述人、物体、零件、产品、事务等。对于那些具有共同特征的实体,当用记录的形式加以描述以后,通常把这些记录放在同一个数据文件或数据库中。

每一条记录又由若干个字段(Field)构成。每一个字段含有一项信息,如姓名、出生日期、性别等。

每一个字段都有一个名称和若干个值,例如字段名叫“姓名”,它的值是李小飞。

通常把一条记录看作是一张表的某一行,而字段是对应于表中的某一列,这张二维表类似于平常所见的日历那样。许多数据库管理系统都是以表格的形式来存贮、显示或打印记录的。

1.2 数据库的应用

前面已经对数据库作了定义和解释,为了具体而深入地理解数据库,下面通过对数据库的几个典型应用作进一步阐述。

一、教学信息控制系统

首先应指出,数据库保存的是属企业和事业单位、团体和个人的有关数据。例如企业的生产管理和产品销售数据、银行帐目数据、医院的患者病例数据、学校的教学管理数据、政府部门的管理、统计和计划数据等。特别应该强调的是,设计数据库保存这些数据的目,不仅是为了扩展人们的记忆,而主要是帮助人们去控制与之相关的事物。因此,数据库往往不是孤立存在的,通常是一个更大的信息控制系统的一部份,两者的关系如图1.1所示。该图表示,人们从观测客观事物中得到大量信息,对这些信息进行记录、整理和归类(总称规范),然后将规范信息数据化并送入数据库中保存起来,其中一部份信息可能直接送入控制决策机构。另一方面控制决策机构(它既可由一些人组成,或者是一个自动控制系统)向数据库发出询问,并利用数据库响应后提供的信息(以及其他有关信息)作出决策,再行控制客观事物。

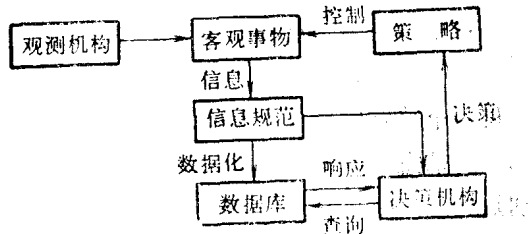


图1.1 数据库信息控制系统

例如,一个教学信息控制系统:客观事物可指学生、课程、学习情况等;决策控制机构指教学领导机关;策略是提高教学质量的措施。当数据库的管理人员把观测客观事物(学生、课程、学习情况)得到的信息规范化、数据化并送入数据库后,教学领导机关可随时通过查询数据库得到学生各门课程的学习情况,根据这些情况,参考其他学校的教学经验,提出改进教学的措施(策略),并在教学中付诸实行,达到控制教学质量(控制客观事物)的目的。

二、物资供应计划管理系统

一个物资供应计划管理系统可以应用于工厂、矿山、商业、学校、研究机关等企事业单位。在这个管理系统中,我们所关心的研究对象是:课题任务、研究人员、单位部门、物资设备、供应厂家、仓库和地理位置等等。此外,更感兴趣的是这些事物对象之间存在的相互关系。因为只有知道它们之间的相互关系,才能从数据库中获得更多的有用信息。例如:

1. 已知课题任务和研究人员之间的关系,数据库就可以回答用户这样一些查询:
 - (1) 某个课题任务有哪些人参加?
 - (2) 某同志参加了哪些课题任务?
2. 已知课题任务和物资设备之间的关系,数据库就可以回答用户这样一些查询
 - (1) 某课题任务需要哪些物资设备?
 - (2) 各个课题任务共需要某种物资设备多少?

从上面几个查询例子,可以清楚地看到:

- (1) 数据库是为某个特定企业的应用系统所使用的一批存贮工作数据;
- (2) 查询有时只涉及到一个研究对象,有时要涉及到二个甚至多个研究对象。例如“某个课题任务需要哪些物资设备?”的查询就涉及到“课题任务”和“物资设备”二个研究对象。因此根据实际的应用需要,我们必须在这些研究对象之间建立起某种内在

联系。这种相互联系可能是多种多样的。图1.2给出了本系统其中的一种可能联系示意图。

在这个图中，两个研究对象之间用直线来表示彼此存在着的某种内在联系。至于这是一种什么性质的联系，以及用什么方法来进一步描述各种不同性质的联系，这将在以后再作讨论。

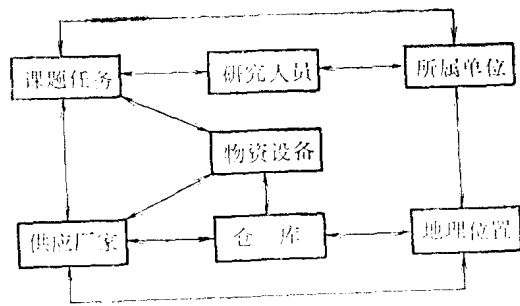


图1.2 物资供应计划管理系统

1.1.3 数据库系统的产生

数据库系统是怎样产生的呢？这要从管理技术的发展说起。

人类活动的整个历史，离不开对信息和数据的收集、处理、保存和利用。初始，人类仅能借用语言、绘画和火光传递信息，通过结绳和刻画记录信息，以供人们处理和利用。发明了文字、纸张和印刷术后，就以纸张为介质，通过汇编字典、登记帐目与构造各类型的表、部、册等方法来收集和保存信息。出现电子技术后，人们才利用磁性材料作介质来保存和收集信息，使得利用和加工信息进入更高级的阶段。

自本世纪六十年代以来，社会生产力高速发展，新技术层出不穷，信息量急剧膨胀，使整个人类社会正成为信息化的社会，人们对信息和数据的利用和处理已进入自动化、网络化和国际化的阶段。例如，查找情报资料、档案；处理银行帐目、资金往来；进行人口统计分析；办理航空订票、旅馆房间登记；管理交通运输、生产科研；订计划、作决策等。这些任务既需要利用大量数据，又要求快速处理和及时得出结果，如果仅由人工靠翻阅文件和查找原始记录是难以完成的，甚至是不可能的，所以迫切需要借助于电子计算机的高速度和大容量。

电子计算机问世以后，人们便将十进制数变为二进制数以适应计算机的存贮和运算要求。随后又将文字（字母、符号、文字编码）表示成位串形式，因而人们可以把文字、数字、符号组成的文件，以及曲线、几何图形、图片和声音等都存贮在计算机中。时至今日，几乎除暗示外，所有信息均可表示成计算机能识别的字符串或位串，予以存贮、传递和运算，为迅速处理大量数据提供了可能。而计算机硬件技术的发展又使这种可能变成现实。1956年的第一台磁盘（RAMAC磁盘）容量仅为5 M字节，1978年磁盘最大存贮容量扩大到 6×10^8 字节。磁盘是一种直接访问存贮设备，为数据库提供了良好的物质基础，大大促进了数据库技术的进步。

有了计算机这样一种雄厚的物质基础，数据管理技术便得到了很快的发展，现在，它已经历了三个发展阶段。

一、人工管理阶段（五十年代中期以前）

五十年代以前，计算机主要应用于数值计算，外存贮器只有磁带、卡片等，当时软件也没有操作系统。这时期数据管理的特点是：

1. 由于计算机主要用于科学计算，一般不需要将数据长期保存起来供查询。因此，