

面向21世纪

高等职业技术教育计算机类系列教材

Visual FoxPro

程序设计教程

主 编 何玉辉

主 审 刘喜勋

西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>

TP311.138
1126

世纪高等职业技术教育计算机类系列教材

内容简介

Visual FoxPro 程序设计教程

主 编 何玉辉

副主编 郭立文

参 编 高晓梅 尉鹏博 王 姝

董亚谋 石高峰 何学武

主 审 刘喜勋

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书以 Visual FoxPro 6.0 中文版为语言背景,采用“问题(任务)驱动”的编写方式,引入案例教学和启发式教学方法,通过大量实例介绍了 Visual FoxPro 的基础知识、可视化编程工具和编程方法。本书主要内容包括: Visual FoxPro 基础、查询和视图设计、表单设计、报表和标签设计、菜单和工具栏设计、项目管理器、程序设计初步和面向对象编程等。

本书实例丰富,由浅入深,循序渐进,条理清晰,适宜学生自学。每章后都有大量的配套练习题,题型以全国计算机等级考试笔试题型为主,既能帮助学生消化有关知识,又能提高学生的应试技能。

本书适合作为高等职业技术学院、高等专科学校、成人高等学校和本科院校举办的二级学院的教材,以及初学编程人员的参考书,也可用作全国计算机等级考试 Visual FoxPro 部分和各类短期培训班的教学参考书。

★ 本书配有电子教案,需要者可与出版社联系,免费提供。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 程序设计教程 / 何玉辉主编. —西安: 西安电子科技大学出版社, 2003.7

(面向 21 世纪高等职业技术教育计算机类系列教材)

ISBN 7-5606-1244-X

I. V… II. 何… III. 关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro—程序设计—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 037159 号

策 划 马乐惠

责任编辑 龙 晖

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

<http://www.xduph.com> E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印 刷 陕西画报社印刷厂

版 次 2003 年 7 月第 1 版 2005 年 1 月第 3 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 14.5

字 数 336 千字

印 数 10 001~16 000 册

定 价 15.00 元

ISBN 7-5606-1244-X/TP·0653(课)

XDUP 1515001-3

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

序

进入 21 世纪后,世界已经步入知识经济发展的时期,随着我国社会主义市场经济的快速发展,各行各业越来越需要具有综合职业能力和素质全面的,直接工作在生产、技术、管理和服务第一线的应用型、技能型的高级实用人才。高等职业技术教育的任务就是面向不同岗位,培养具备一定知识和技能,具有一定职业岗位能力和跨职业、跨岗位关键能力,德、智、体全面发展的高级技术和技艺型人才。据权威机构的规划,2005 年,我国高等院校在校生规模将达 1600 万人,其中 50% 是高等职业教育的学生。这说明高等职业技术教育即将和高等教育的本科教育相提并论,在我国高等教育体系中占有相当重要的地位。

高职教育作为我国高等教育的一个重要组成部分,其培养目标是具有必要理论知识和较强实践能力的高等技术应用型专门人才。它的人才培养模式应该是以培养适应生产、建设、管理、服务第一线需要的高等技术应用型专门人才为根本任务;以适应社会需要为目标;以培养技术应用能力为主线;以突出职业性、实践性、适应性和地方性为特点。计算机教学应以传授应用知识为主,强调操作使用,注重培养学生利用计算机开展专业技术分析、解决各种技术问题的意识,培养学生的自学能力和创造性学习的能力。

在我国高等职业技术教育发展的过程中,虽然部分学校已经取得了一些成功经验,并逐渐形成了自己的办学特色,但从总体上来看,高等职业技术教育尚处于起步阶段。高职教材建设明显跟不上高职发展的需要,主要表现在借用本科教材和沿用专科教材的问题上。这类教材多数在编写上以本科教材为蓝本,是“本科压缩型”,尤其在以“应用”为主旨和特征构建课程与教学内容体系上,存在着明显不足,难以符合高等职业技术教育培养目标的要求,对高职人才培养十分不利。因此,做好高职教材改革与建设工作刻不容缓。

为了促进高等职业技术教育教材建设,西安电子科技大学出版社组织陕西省高职院校的骨干教师共同策划编写了高职教育非计算机专业和计算机专业系列教材,现已出版。本系列教材以适应社会需要为目标,以培养技术应用能力为主线来设计学生的知识、能力、素质结构和培养方案。编写上本着能力、严实践、求创新的总体思路;体现科学性、思维性、启发性、先进性和教学的适用性;以培养能力为主,基础理论适度,适当反映科学技术领域内的新成果来优化课程内容。本套教材突出了高职教材的特色,适合高等职业学校、高等专科学校、成人高校等高等职业技术教育和五年制高等职业技术教育以及部分中等职业技术教育的需要。

系列教材编委会
2002 年 8 月

高等职业技术教育计算机类系列教材

编委会名单

主任委员 翟 轰

副主任委员 冉崇善 张晓云 王 津 李荣才

委 员 (按姓氏笔画排列)

丁春莉 王存祥 白景让 刘敏涵

刘晓云 赵生智 秦兴文 雷育春

项目策划 马乐惠

策 划 云立实 马武装 马晓娟

电子教案 马武装

会委编林建顺系

月 8 年 2005

前 言

目前,关于Visual FoxPro 方面的教材很多,但大多数教材是按知识点的顺序而写的,在教学过程中我们发现,这种写作风格不适合于初学者,尤其是实践性很强的Visual FoxPro,不容易激发学生的学习兴趣,学生也很难有成就感。因此,在教学过程中往往要补充很多案例,以使 学生巩固所学的基本知识,熟练基本操作,于是我们便想到编写一本以案例为线索,将知识点糅合进去的教材,以满足Visual FoxPro初学者、高职高专学生学习的迫切需要。

本书的编写思路与传统的编写思路不同,我们在教学实践中摸索出新的三步曲:提出问题——介绍解决问题的方法——归纳出一般规律或概念。实践证明,这种方法是行之有效的,减少了初学者在学习上的困难。传统的方法是:先理论后实际,先抽象后具体,先一般后个别;我们采取的方法是:先实际后理论,先具体后抽象,从个别到一般,从零散到系统。我们认为,后一种方法对高职、高专或成人教育是很合适的。

本书采用“问题(任务)驱动”的编写方式,引入案例教学和启发式教学方法,易于激发学生的学习兴趣。采用问题驱动方式,即每一章都尽量采用实际中的典型实例开头,并将实例分解为一个个任务,然后逐渐展开。在讲述实例的过程中将本章的知识点融于任务之中,完成任务即掌握相应的基本知识。这种精选实例并将知识点融于实例中的编写方式,可读性、可操作性强,因此本书非常利于高职高专的学生阅读和使用。

本书前三章以数据库、数据表、查询、视图为主要内容;中间三章以报表、标签、表单、菜单为主要内容;后三章以面向对象设计为主要内容。教材的编写体现了“怎么做就怎么教,怎么教就怎么练,怎么教就怎么编”的思想。本书内容由浅入深,循序渐进,语言通俗易懂,力求条理清晰、层次分明,适宜高职高专类学生自学。

本书每章后都有配套练习题,题型以全国计算机等级考试笔试题型为主,这样既能帮助学生消化有关的知识,又能提高学生的应试技能。附录中给出了各章习题的参考答案。

本书由几位长期从事Visual FoxPro程序设计教学的职业技术学院的教师共同编写,书中融入了他们在教学过程中积累的实践经验,他们毫无保留地将自己多年的、丰富的教学经验写进本书,为本书增色不少。在编写过程中,作者参考了大量的技术资料,并上机验证。书稿经过反复斟酌,多次研讨,多次修改。本书由何玉辉任主编,郭立文任副主编,高晓梅(第1章、第2章)、尉鹏博(第3章、第8章)、郭立文(第4章)、王姝(第5章)、董亚谋(第6章)、石高峰(第7章)、何学武(第9章)参加编写。感谢刘喜勋老师审阅书稿,并提出了宝贵的修改意见。

由于作者水平有限,书中不足、疏漏之处在所难免,恳请广大师生提出宝贵意见和建议。

作 者

2003年4月

目 录

第1章 数据库系统导论	1
1.1 数据库概念简介	1
1.1.1 数据库与信息	1
1.1.2 数据库系统	2
1.1.3 数据库管理系统	3
1.2 数据库类型	4
1.2.1 关系模型	4
1.2.2 层次模型	5
1.2.3 网状模型	6
1.3 数据库技术的发展趋势	6
1.3.1 分布式数据库	6
1.3.2 面向对象的数据库	7
习题一	7
第2章 Visual FoxPro 基础	8
2.1 系统概述	8
2.1.1 系统特点	8
2.1.2 系统安装与启动	9
2.1.3 VFP 用户界面	11
2.2 VFP 基础知识	12
2.2.1 数据类型	12
2.2.2 常量与变量	13
2.2.3 函数	16
2.2.4 表达式	21
2.3 学生档案制作——自由表的建立与修改	23
2.3.1 建立与修改自由表结构	23
2.3.2 输入与修改自由表记录	27
2.4 学生档案日常维护——自由表的基本操作	32
2.4.1 自由表的显示与复制	32
2.4.2 记录的定位	35
2.4.3 记录的删除和恢复	38
2.5 学生成绩表排名——自由表的排序与索引	40
2.6 数据库操作	43
2.6.1 数据库的基本概念	43

2.6.2 数据库操作	44
2.6.3 建立表之间的关系	50
2.6.4 数据字典	53
习题二	53
第3章 查询和视图设计	59
3.1 学生信息检索——设计查询文件	59
3.1.1 利用“查询向导”创建查询	59
3.1.2 利用“查询设计器”创建查询	64
3.2 学生检索信息的维护——修改查询文件	68
3.2.1 修改查询文件	68
3.2.2 运行查询文件	69
3.3 复杂编程简单化——复杂条件查询	69
3.3.1 在表间建立关系	69
3.3.2 AND 关系	71
3.3.3 OR 关系	71
3.3.4 组合 AND 与 OR 条件	71
3.3.5 交叉表查询	71
3.4 高手编程——SQL 语言	73
3.5 学生信息的边查询边修改——创建本地视图	73
3.5.1 为什么要先创建数据库	74
3.5.2 利用“本地视图向导”创建本地视图	74
3.5.3 利用“视图设计器”创建本地视图	75
3.5.4 创建参数视图	78
3.6 访问异地信息——创建远程视图	79
3.6.1 利用“远程视图向导”创建远程视图	79
3.6.2 利用“视图设计器”创建远程视图	81
3.7 查询和视图为何这般像——查询与视图的异同	81
本章小结	82
习题三	82
第4章 表单设计	84
4.1 我会 Windows 编程——设计表单	84
4.1.1 利用“表单向导”设计表单	84
4.1.2 利用“表单设计器”设计表单	88
4.1.3 利用“表单生成器”快速设计表单	92
4.2 提高点——表单管理	93
4.2.1 表单设计器的数据环境	93
4.2.2 隐藏表单	96
4.2.3 释放表单	97
4.2.4 将参数传递到表单	98

4.2.5	从表单返回值	98
4.3	必先利其器——控件使用要点	98
4.3.1	标签控件	98
4.3.2	文本框控件	99
4.3.3	编辑框控件	99
4.3.4	列表框控件	100
4.3.5	组合框控件	101
4.3.6	页框控件	101
4.3.7	表格控件	102
4.3.8	命令按钮控件	103
4.3.9	命令按钮组控件	103
4.3.10	OLE 控件	104
4.3.11	添加 ActiveX 绑定控件	105
4.4	风景如画——美化表单	105
4.4.1	改变控件大小	105
4.4.2	改变文本的字体和大小	106
4.4.3	移动和对齐控件	106
4.4.4	表单颜色	107
4.5	技巧性实例教学	108
	本章小结	111
	习题四	112
第 5 章	报表和标签设计	114
5.1	学生信息报表制作——设计报表文件	114
5.1.1	利用“报表向导”设计报表	114
5.1.2	利用“报表设计器”调整报表	118
5.1.3	报表的预览和打印	119
5.2	报表设计真方便——报表设计器详解	120
5.2.1	报表设计器的带区	120
5.2.2	报表设计器的数据环境	122
5.2.3	报表控件	122
5.2.4	修改报表布局	124
5.2.5	更改页面	124
5.2.6	在布局上分组数据	125
5.3	报表高手——报表设计技巧	126
5.3.1	设计一对多报表	126
5.3.2	快速报表	128
5.3.3	实用报表	130
5.3.4	更改报表的打印设置	131
5.4	我要名片——设计标签	132

5.4.1	利用“标签向导”设计标签	132
5.4.2	利用“标签设计器”设计标签	134
5.4.3	标签设计技巧	135
5.4.4	标签的预览和打印	136
本章小结		136
习题五		136
第 6 章 菜单和工具栏设计		138
6.1	学生管理系统的菜单制作——设计菜单	138
6.1.1	利用“菜单设计器”设计菜单	138
6.1.2	菜单设计器的使用	140
6.1.3	设计快捷菜单	147
6.2	我也定义一个工具栏——创建自定义工具栏	147
6.2.1	定制 VFP 工具栏	148
6.2.2	定义工具栏类	149
6.2.3	在表单中添加自定义工具栏	151
6.2.4	协调菜单和用户自定义工具栏	154
本章小结		154
习题六		155
第 7 章 项目管理器		156
7.1	今天做项目——创建项目管理器	156
7.1.1	创建项目文件	157
7.1.2	设置 VFP 默认目录	158
7.2	使用项目管理器	160
7.2.1	创建和修改文件	160
7.2.2	添加和移去文件	160
7.2.3	为文件添加说明	162
7.2.4	查看表	162
7.3	定制项目管理器	163
7.3.1	项目管理器的折叠	163
7.3.2	项目管理器的分离	164
7.3.3	改变显示外观	164
7.3.4	停放“项目管理器”	164
本章小结		165
习题七		165
第 8 章 程序设计初步		167
8.1	程序的编辑、编译和运行	167
8.1.1	程序的编辑	167
8.1.2	程序的编译	168
8.1.3	程序的运行	170

8.2 数组与赋值语句	170
8.2.1 数组	170
8.2.2 赋值语句	171
8.3 分支程序设计	172
8.3.1 单分支结构	172
8.3.2 二分支结构	174
8.3.3 IIF()函数	174
8.3.4 多分支结构	175
8.4 循环程序设计	177
8.4.1 FOR 循环结构	177
8.4.2 DO WHILE 循环结构	178
8.4.3 SCAN 循环结构	179
8.5 过程与自定义函数设计	179
8.5.1 自定义函数	180
8.5.2 过程设计	180
8.5.3 参数传递	182
8.5.4 变量作用域	183
8.6 实例教学	184
本章小结	186
习题八	187
第 9 章 面向对象编程	189
9.1 对象	189
9.1.1 了解对象	189
9.1.2 事件和方法程序	189
9.1.3 常用属性	190
9.1.4 常用事件	190
9.1.5 常用方法	191
9.2 类	191
9.2.1 封装性	191
9.2.2 继承性	192
9.2.3 多态性	192
9.2.4 VFP 中的基类	192
9.2.5 何时需要设计类	193
9.3 创建类	193
9.3.1 非编程方式创建类	193
9.3.2 使用“类设计器”	194
9.3.3 修改类定义	197
9.3.4 以编程方式定义类	197
9.4 创建和访问对象	199

9.4.1	创建对象	200
9.4.2	对象的绝对访问	200
9.4.3	对象的相对访问	202
9.4.4	对象设计实例	203
9.5	应用程序的连编	205
9.5.1	连编一个应用程序	205
9.5.2	运行 .APP 应用程序	206
9.5.3	磁盘发布	206
	本章小结	211
	习题九	211
附录	各章习题参考答案	214
	参考文献	220

8.2	过程设计	179
8.2.1	自顶向下	180
8.2.2	逐步求精	181
8.2.3	模块设计	182
8.2.4	数据流图	183
8.3	算法	184
8.4	本章小结	186
8.5	习题八	187
第9章	面向对象编程	189
9.1	概述	190
9.1.1	面向对象	191
9.1.2	事件驱动	192
9.1.3	常用属性	193
9.1.4	常用事件	194
9.1.5	常用方法	195
9.2	类	196
9.2.1	封装性	197
9.2.2	继承性	198
9.2.3	多态性	199
9.2.4	VB6 中的基类	200
9.2.5	何时需要设计类	201
9.3	创建类	202
9.3.1	非标准方式创建类	203
9.3.2	使用“类向导”	204
9.3.3	修改类	205
9.3.4	以标准方式创建类	206
9.4	创建对象	207



第1章 数据库系统导论

随着社会生产力的快速发展,信息量急剧膨胀,人类很多活动已离不开信息和数据的收集、处理、保存和应用,例如,处理银行账目、资金来往,企事业单位的人员、资金、物品的管理,账务管理,订票、查询业务等。这些任务既需要处理大量的数据,又要求处理结果快速、及时、准确,仅靠手工作业已经远远不能适应时代的发展。这种需求大大地推动了数据库技术的快速发展,它的应用已获得了巨大的经济效益和社会效益。因此,我们很有必要了解数据库系统的有关知识。

1.1 数据库概念简介

1.1.1 数据库与信息

数据(Data)和信息(Information)是数据处理中的两个基本概念。数据是人们为了进行交流、通信、解释,用来表示主观对象的一种形式。或者说,数据是用来表示数量、活动、事务等情况的一组符号,这些符号可以是文字、符号、数字、表格、图形、声音等。在数据库中,把计算机能识别并能处理的一切符号都称为数据。这里的符号包括数字、文字(英文字母、汉字等)、各种符号和图形等。通常可将数据分为许多类,如表示工资、物价、考试成绩等具有量的多少的数据,称为数值型数据;表示姓名、商品名称、课程名称等的数
据,称为字符型数据。

信息是客观事物属性的反映,是经过加工并对人类社会实践和生产经营活动产生影响的数据表现形式。或者说,信息是对原始数据加工后得到的、对于某个目的来说有用的知识或数据。数据是信息的原始资料,数据经过解释并赋予一定的意义后,即转化为信息。

信息和数据在概念上既有联系,又有区别。它们之间的关系可以看成是原料和成品之间的关系,没经过加工的数据只是一种原始材料,不能影响人们的社会实践和生产经营活动,只能记录客观世界的事实。只有经过提炼和加工,使数据发生质的变化,才能成为信息。因此,信息来源于数据,是对数据进行加工处理的产物。数据经过加工后,被赋予一定含义,使其具有知识性并对人类活动产生决策作用,从而形成信息。经过加工后得到的信息仍然以数据的形式出现,此时的数据是信息的载体,是供人们认识和利用信息的一种媒介。例如,某百货公司各月份的商品销售量是该公司商品销售的反映。商品销售量可以用数字表示为一组数据,管理人员难以从该组数据中直接得到该公司的销售情况分析。但是,把商品销售数据按商品进行分组,并统计出各种商品的销售量后,就可以知道该公司各种商品的销售情况了。这组反映商品销售情况的数据就是信息,它们是在原始销售数据的基础上进行加工后得到的。



数据处理又称为信息处理,即利用计算机对各种类型的数据进行处理,包括对数据的采集、存储、整理、分类、排序、统计、加工、检索、维护和传输等一系列操作过程。数据处理的目的是从大量的、原始的数据中获得我们所需要的资料并提取有用数据成分,以此作为行为和决策的依据。随着人类社会的发展和进步,在人类社会活动(包括政治、经济和文化活动)中,随着信息量的急剧增长,人们对数据处理提出了更高的要求。电子计算机已经成为数据处理的强有力工具,尤其是数据库技术的发展,将数据处理提高到了一个更高的水平。

信息处理一般需要借助信息系统来实现。信息系统是对数据进行处理并为其所在的组织(如企业、机关、学校等)提供信息,以支持该组织的经营管理、制定决策的集成的人机系统。信息系统输入的是数据,经过加工处理后输出各种有用的信息。显然,信息系统输入输出、数据传输、数据存储和数据加工与数据库系统有着密切的关系。信息系统一般都建立在数据库系统之上。

信息系统有如金字塔一样的结构,根据管理层次和信息层次的不同,它由底层到高层分为四大类,即办公信息系统(OAS)、事务信息系统(TPS)、管理信息系统(MIS)以及决策支持系统(DSS)。四类信息系统的设计原理、方法和技术基本上是一样的,但系统的规模和设计难度有较大区别,它们的共同点是需要数据库的支持。

各类信息系统虽然在管理层次上不同,而且结构也千差万别,但它们所要解决的问题其实只有两个,即如何管理数据以及如何对数据进行加工。这两个问题贯穿于整个信息系统中的任何活动,如市场营销、生产组织、原料供应等都离不开数据,无论哪项活动都要依靠数据才能有效地进行,同时各项活动又不断产生新的数据。因此,按照一定格式和要求存储起来的数据是信息系统中的重要资源,数据组织和管理是信息系统的重要内容。数据管理的好坏在很大程度上决定了信息系统的质量。

电子信息系统中的数据当然可以用文件系统进行组织,但由于信息系统的规模越来越大,处理的数据量越来越大,数据结构也越来越复杂,文件系统已显得力不从心,所以现在的信息系统一般都建立在数据库系统之上,借助数据库技术来帮助管理信息,来完成数据的收集、存储、加工、抽取和传递。这类系统也往往成为数据库应用系统。数据库是信息系统的核心,是各功能子系统赖以联系的关键。

1.1.2 数据库系统

数据库是指以一定方式存储在计算机存储设备上的、相互关联的数据的集合,供数据处理时使用。

数据库系统(数据库应用系统)由相关的硬件环境、软件系统、数据和人员四部分组成。

1. 硬件环境

硬件环境是数据库系统的物理支撑。数据库系统需要在操作系统的支持下工作,而且本身包含着数据库管理系统和应用程序等,因而需要有较大的内存容量。同时,由于用户的数据、系统软件和应用软件都要保存在外部存储器上,因而也需要较大的外存储容量。还应根据数据库系统的规模选择相适应的计算机系统配置。

2. 软件系统

软件系统包括系统软件和应用软件。系统软件主要包括支持数据管理系统运行的操作



系统、数据库管理系统、开发应用系统的程序设计语言及其编译系统、应用系统开发工具等。系统软件为开发应用系统提供了良好的环境。应用软件是指在数据管理系统的基础上,由用户根据自己的实际需要自行开发的应用程序。

数据库管理系统一般具有以下特征:

- (1) 支持整个数据的共享存取。
- (2) 可以灵活定义特定应用领域的数据结构。
- (3) 具有为处理和分析数据提供广泛通用工具的能力。

在数据库系统中,用户对数据库进行的各种操作都通过数据库管理系统实现,因而使数据库中的数据具有较大的独立性。

3. 数据

数据是数据库系统的管理对象,是为用户提供数据的信息源。数据库是把数据按一定的结构形式组织起来的记录的集合。

4. 人员

数据库系统的人员是指管理、开发和使用数据库的主要人员,主要包括数据库管理员、系统分析员、应用程序员和最终用户。数据库管理员负责管理和控制数据库系统;系统分析员负责应用系统的需求分析和规范说明,确定系统的软硬件配置、系统的功能及数据库概念设计;应用程序员负责设计应用系统的程序模块,编写应用程序;最终用户通过应用系统提供的用户接口界面使用数据库。常用的接口方式有菜单驱动、图形显示、表格操作等,这些接口为用户提供了简明直观的数据表示方式和方便快捷的操作方法。

1.1.3 数据库管理系统

数据库管理系统是一个很复杂的系统软件,它很像一个操作命令语言解释器,把用户程序的数据操作语句转换为对系统存储文件的操作;它又像一个向导,把用户对数据库的一次访问,从用户级到概念级,再到物理级,有效地实现数据库三级之间的转换。概括而言,数据库管理系统担负着对数据库中的数据资源进行统一管理任务,并且负责执行用户给数据库系统发布的各种请求命令。

下面介绍数据库管理系统的基本功能。

数据库管理系统的功能随系统的大小而异。大型系统功能较强、较全,小型系统功能较弱。一般说来,它包括以下几个方面。

1. 数据库的描述

数据库管理系统把数据描述语言所描述的全局和局部的逻辑数据结构、存储结构、保密定义以及信息格式等各项内容从源形式转换成目标形式,存放在数据库中供系统查阅(也称为数据库定义功能或数据字典)。

2. 数据库的管理

数据库管理系统控制整个数据库系统的运行;控制用户的并发性访问;执行对数据的安全、保密和完整性检查;实施对数据的检索、插入、删除、修改等操作(也称为对数据库的控制功能)。



3. 数据库的建立和维护

数据库的建立和维护功能包括：初始时装入数据库；运行时记录工作日志、监视数据性能；在性能变坏时重新组织数据库；在用户要求或系统设备变化时修改和更新数据库；在系统软、硬件发生故障时恢复数据库等。

4. 数据通信

数据库管理系统通常与操作系统协同处理数据的流向。这些数据可能来自应用程序、计算机终端或其他系统，也可能由系统内运行的进程所产生。它们可能被送到调用队列缓冲区、终端或正在执行的某个进程中。

1.2 数据库类型

数据库系统研究的对象是客观事物以及反映这些客观事物间相互联系的数据。数据库把数据按一定结构和形式组织起来。各个数据对象以及它们之间存在的相互关系的集合称为数据模型。

数据模型反映了客观世界中各种事物之间的联系，是用来反映数据与数据之间联系的静态结构与行为的一种手段。由于数据库中的数据都是结构化的数据，因此，讨论数据模型对数据库设计来说很重要。

根据数据所描述实体对象的属性特征以及人们所采用的描述方法，数据模型可分为三种：关系模型(Relation Model)、层次模型(Hierarchical Model)和网状模型(Network Model)。相应地，数据库也可分为关系数据库、层次数据库和网状数据库。

1.2.1 关系模型

在关系模型中，不同数据之间的联系用关系来表示，其实质是将数据的逻辑结构归为满足一定条件的二维表形式，每个二维表称为一个关系。在二维表中，每一行称为一个记录(元组)，每一列称为一个数据项或字段(属性)，数据项名称为字段名或属性名，整个表表示一个关系。这种模型既可以用来表达事物之间“一对一”和“一对多”的联系，也可以用来表达“多对多”的联系。二维表如表 1-1、表 1-2 和表 1-3 所示。

表 1-1 学生档案表

学号	姓名	性别	籍贯	生日	系别	成绩	三好生	照片	说明
01010301	万山红	女	上海浦东	1984-6-17	电机系	78	FALSE		
01040101	王力维	男	山东泰安	1985-11-2	数学系	91	TRUE		
01024201	白云飞	男	江苏南京	1986-2-28	机械系	91	TRUE		
01031801	陈述	女	陕西黄陵	1985-3-4	计算机系	88	FALSE		
01024202	董浩	男	河南开封	1986-4-26	机械系	85	FALSE		
01031802	何晶晶	女	海南三亚	1985-10-1	计算机系	88	FALSE		
01024203	郑重	男	四川绵阳	1984-12-25	机械系	80	FALSE		
01010302	曹植	男	四川广元	1988-8-8	电机系	73	FALSE		
01040102	黄丽英	女	安徽芜湖	1987-1-8	数学系	82	FALSE		
01031803	林雁飞	女	江苏江阴	1984-4-28	计算机系	90	TRUE		



表 1-2 学生成绩表

学号	姓名	马列	高数	英语	计应	电工	平均	总分
01010301	万山红	86	79	88	75	64	78.4	392
01040101	王力维	88	90	92	89	96	91.0	455
01024201	白云飞	85	91	93	90	95	90.8	454
01031801	陈述	78	90	87	95	90	88.0	440
01024202	董浩	79	94	86	85	81	85.0	425
01031802	何晶晶	86	93	90	88	85	88.4	442
01024203	郑重	65	75	80	91	90	80.2	401
01010302	曹植	70	62	69	96	68	73.0	365
01040102	黄丽英	96	68	96	90	62	82.4	412
01031803	林雁飞	90	94	90	87	89	90.0	450

表 1-3 学生体检表

学号	姓名	身高	体重	血压	视力
01010301	万山红	1.66	48	120	5.00
01040101	王力维	1.83	76	130	5.50
01024201	白云飞	1.76	71	110	4.00
01031801	陈述	1.69	51	100	4.00
01024202	董浩	1.78	70	140	4.50
01031802	何晶晶	1.62	45	110	4.50
01024203	郑重	1.76	67	120	5.00
01010302	曹植	1.79	68	120	4.50
01040102	黄丽英	1.68	49	130	5.00
01031803	林雁飞	1.73	52	120	5.00

关系模型的主要特点有：

- (1) 关系中每一列具有相同的属性，每个属性(列)被指定一个不同的属性名(字段名)，且属性名不能重复，列数根据需要设置。
- (2) 关系中的每一个数据项必须是不可再分的数据项，而不是组合的数据项。
- (3) 关系中每一行记录由一个个体事物的诸多属性构成。
- (4) 行和列的排列顺序是任意的。
- (5) 一个关系是一张二维表，不允许有相同的字段名，也不允许有相同的记录。

关系型数据库除了功能强大以外，还具有简单灵活，操作方便，易学易懂，数据独立性强等优点，所以近年来得到了迅速的发展和推广普及。

1.2.2 层次模型

在层次模型中，每个数据元素可以与下面任何一层的多个数据元素相联系，但只能与它上面一层中的一个数据元素相联系。层次模型可以用数据结构中的树来描述。层次模型像一棵由根元素出发向下逐层辐射枝叶的倒置的树，最高一层的数据元素称为根元素，根元素是惟一的，而且只有下属元素。树的结点表示数据元素，枝表示数据元素之间的联系。