

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

Visual FoxPro 程序设计教程

胡晓旭 郭川军 主编
刘海龙 侯占军 纪玉玲 副主编
齐景嘉 主审



清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

Visual FoxPro 程序设计教程

胡晓旭 郭川军 主 编
刘海龙 侯占军 纪玉玲 副主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是编者基于多年计算机教学经验编写而成的。内容选择突出重点;文字表述上力求通俗易懂、图文并茂,使学生易于接受。本书注重培养学生分析问题、解决问题的能力,每章都配有适量练习,使学生能更好地巩固和应用所学知识。

本书适于作为大专院校非计算机专业学生的程序设计课程教材,也可以作为程序员的自学参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 程序设计教程/胡晓旭,郭川军主编. —北京:清华大学出版社,2018

(21 世纪高等学校规划教材·计算机应用)

ISBN 978-7-302-49549-9

I. ①V… II. ①胡… ②郭… III. ①关系数据库系统—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 020896 号

责任编辑:付弘宇 薛 阳

封面设计:傅瑞学

责任校对:胡伟民

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:19.75

字 数:485 千字

版 次:2018 年 2 月第 1 版

印 次:2018 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:49.50 元

产品编号:078464-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

(8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail:weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

社会的发展,科学技术的进步,使得人们对使用、管理各种数据的需求大大增加,对各种数据进行有效管理、组织、存储并能够充分利用这些数据是十分重要的工作。数据库技术为解决这些问题提供了非常有利的技术支持。数据库技术是计算机科学的重要分支,也是近年来得到广泛应用和快速发展的领域。

Microsoft Visual FoxPro 6.0 是面向对象的关系型数据库应用程序开发系统,是新一代小型数据库管理系统的杰出代表。由于它具有优越的性能、完备而又丰富的工具、极高的处理速度、友好的界面及完备的兼容性等特点,因而备受广大用户的青睐。

本书是结合作者多年的计算机教学经验编写而成的,内容选择突出重点;文字表述上力求通俗易懂、简明扼要、图文并茂,使学生易于接受。本书注重培养学生分析问题、解决问题的能力,同时,每章后面还配有适量的练习题,使学生能更好地结合学习内容,举一反三,巩固和应用所学知识,做到由浅入深、由易到难、循序渐进、理论与实际操作相结合,实用性与技巧性融于一体,充分保证知识的相对完整性和系统性,使读者不仅能够快速入门,而且还可以得到较大的提高。通过实例,可以带动读者学习知识点并掌握软件的使用技巧,将介绍知识与实例分析融为一体。本书最大的特点是通过大量实例来讲解知识,尽量避免纯理论的说教,使读者在学习理论知识的同时,能够及时进行操作,真正做到学以致用。

本书由哈尔滨金融学院胡晓旭、郭川军担任主编,哈尔滨师范大学刘海龙、哈尔滨金融学院侯占军和黑龙江八一农垦大学纪玉玲担任副主编,齐景嘉担任主审。各章编写分工如下:胡晓旭编写第1、2、8、9章;郭川军编写第3、5章;刘海龙编写第4、7章;侯占军编写第6、11章;纪玉玲编写第10章。本书由胡晓旭负责全书的统稿和总纂工作。

由于编者水平有限,加上编著、出版时间仓促,书中难免有疏漏和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2017年9月

目 录

第 1 章 数据库基础知识	1
1.1 数据、信息和数据处理	1
1.1.1 数据处理的基本概念	1
1.1.2 数据库技术的发展	2
1.2 数据库系统	5
1.2.1 数据库系统的组成	5
1.2.2 数据库系统的特点	7
1.3 数据模型	8
1.3.1 信息世界的描述	8
1.3.2 数据模型	9
1.4 关系数据库	11
1.4.1 关系模型的基本概念	11
1.4.2 关系运算	11
1.5 常见数据库管理系统与开发工具	12
1.5.1 常见的数据库管理系统	12
1.5.2 常见的数据库开发工具	14
习题 1	14
第 2 章 Visual FoxPro 6.0 基础知识	16
2.1 Visual FoxPro 概述	16
2.1.1 Visual FoxPro 的特点	16
2.1.2 Visual FoxPro 的安装、启动与退出	17
2.2 Visual FoxPro 的工作界面	20
2.2.1 Visual FoxPro 的菜单系统	21
2.2.2 Visual FoxPro 的工具栏	21
2.2.3 Visual FoxPro 的命令对话框	22
2.2.4 Visual FoxPro 的工作区	22
2.2.5 配置 Visual FoxPro 6.0 的工作环境	22
2.2.6 Visual FoxPro 6.0 的集成开发环境	23
2.2.7 Visual FoxPro 6.0 的文件类型	24
2.3 Visual FoxPro 的操作方法	24
2.3.1 Visual FoxPro 的菜单工作方式	24

2.3.2	Visual FoxPro 的命令工作方式	25
2.4	Visual FoxPro 的数据类型	26
2.5	常量与变量	27
2.5.1	常量	27
2.5.2	变量	28
2.6	运算符和表达式	32
2.6.1	算术运算符与算术表达式	32
2.6.2	字符串运算符与字符串表达式	32
2.6.3	日期运算符与日期表达式	33
2.6.4	关系运算符与关系表达式	34
2.6.5	逻辑运算符与逻辑表达式	35
2.6.6	各类运算符的优先级	36
2.7	函数	36
2.7.1	函数类型	36
2.7.2	数值函数	37
2.7.3	字符串类型函数	38
2.7.4	日期类型函数	39
2.7.5	类型转换函数	40
2.7.6	测试函数	42
习题 2		43

第 3 章 数据库和表的设计与操作 45

3.1	自由表的创建	45
3.1.1	分析自由表的组成	45
3.1.2	创建自由表	47
3.1.3	表数据的输入	53
3.2	表的基本操作	56
3.2.1	表文件的打开、关闭	56
3.2.2	表结构的显示和修改	58
3.2.3	记录的显示与定位	60
3.2.4	表记录的修改	64
3.2.5	追加记录与插入记录	68
3.2.6	表记录的删除	69
3.2.7	其他文件操作	73
3.3	表的排序、索引和查询	74
3.3.1	表的排序	74
3.3.2	表的索引	76
3.3.3	表的查找	85
3.4	表的统计与汇总	87

3.4.1	统计记录个数	87
3.4.2	数值型字段求和	88
3.4.3	数值型字段求平均值	88
3.4.4	分类汇总	89
3.5	多表的使用	89
3.5.1	选择工作区	90
3.5.2	表之间建立关联	91
3.5.3	表之间的连接	92
3.5.4	根据另外的表文件更新当前表文件	94
3.6	数据库的创建及基本操作	95
3.6.1	创建数据库	96
3.6.2	打开数据库	97
3.6.3	向数据库添加数据表	98
3.6.4	从数据库中移去数据表	99
3.6.5	关闭数据库	100
3.6.6	删除数据库	100
3.6.7	设置字段属性	100
3.7	建立表与表之间的关系	105
3.7.1	设置索引关键字类型	105
3.7.2	建立表间的一对一关系	106
3.7.3	建立表间的一对多关系	108
3.7.4	设置参照完整性	109
习题 3		110
第 4 章	视图、查询及 SQL 语言简介	113
4.1	视图	113
4.1.1	使用视图向导创建本地视图	114
4.1.2	使用视图向导创建远程视图	121
4.1.3	利用视图设计器创建视图	122
4.2	查询	124
4.2.1	使用“查询向导”创建查询	125
4.2.2	使用“查询设计器”创建查询	128
4.2.3	查询设计器使用举例	133
4.3	查询的命令操作方式(SQL 语言简介)	137
习题 4		141
第 5 章	项目管理器的使用	143
5.1	项目管理器概述	143
5.1.1	打开项目管理器	143

5.1.2	项目管理器对话框	144
5.1.3	改变项目管理器的外观	145
5.2	项目管理器中的文件操作	146
5.2.1	文件的创建与添加	146
5.2.2	文件的包含与排除	147
5.3	创建用户的应用系统	147
5.3.1	设置主文件	147
5.3.2	初始化环境	148
5.3.3	控制事件循环	148
5.3.4	建立一个简单的主程序	149
5.3.5	连编项目	150
习题 5		151
第 6 章	Visual FoxPro 程序设计	153
6.1	Visual FoxPro 程序文件的建立与执行	153
6.1.1	程序文件的建立和修改	153
6.1.2	程序的运行	154
6.1.3	程序书写规则	155
6.1.4	键盘输入命令	156
6.2	程序的基本结构	157
6.2.1	顺序结构	158
6.2.2	分支结构	158
6.2.3	循环语句	161
6.3	过程与过程调用以及变量的作用域	170
6.3.1	过程	170
6.3.2	过程调用	170
6.3.3	自定义函数	173
6.3.4	变量的作用域	175
6.4	程序调试方法	177
6.4.1	调试的概念	177
6.4.2	调试器	178
习题 6		180
第 7 章	表单设计与应用	185
7.1	面向对象的基本概念	185
7.1.1	对象和类	185
7.1.2	属性、事件和方法	187
7.1.3	设计类	188
7.1.4	对象的操作	188

7.2	表单设计器	189
7.3	创建与管理表单	192
7.3.1	创建表单	192
7.3.2	表单属性、事件和方法	197
7.4	常用控件	201
7.4.1	标签	201
7.4.2	命令按钮控件	202
7.4.3	命令按钮组控件	203
7.4.4	文本框控件	204
7.4.5	编辑框控件	209
7.4.6	复选框控件	210
7.4.7	选项组控件	211
7.4.8	计时器控件	212
7.4.9	线条、形状和图像控件	213
7.4.10	微调控件	215
7.4.11	页框控件	216
7.4.12	列表框控件	217
7.4.13	组合框控件	217
7.4.14	表格控件	219
习题 7		221
第 8 章	菜单设计、消息框和工具栏	227
8.1	菜单设计	227
8.1.1	菜单系统的组成和规划	227
8.1.2	创建菜单系统	228
8.1.3	测试与调试菜单系统	238
8.1.4	定制菜单系统	238
8.2	消息框	239
8.3	工具栏	241
习题 8		243
第 9 章	报表与标签	245
9.1	创建报表	245
9.1.1	报表设计器	245
9.1.2	报表向导	247
9.1.3	快速报表	251
9.2	打印报表	253
9.3	报表调用	255
9.4	设计标签	256

9.4.1 标签向导.....	256
9.4.2 标签设计器.....	259
习题 9	259
第 10 章 应用程序的发布	261
10.1 可发布文件	261
10.2 发布	262
第 11 章 小型系统开发实例	268
11.1 应用系统开发过程	268
11.2 “学生管理系统”的开发	269
11.2.1 需求分析	270
11.2.2 数据库设计	270
11.2.3 应用程序设计	272
11.3 应用程序的管理与发布	296
参考文献.....	302

数据库基础知识

从 20 世纪 50 年代中期开始,计算机的应用由科研领域逐渐扩大到企业、机关和经济等社会各领域,数据处理已成为计算机的主要应用方向。数据库技术是作为数据处理的一门新技术逐步发展起来的,它是计算机科学的一个重要分支。它的产生推动了计算机在各行各业信息管理中的应用。数据库已经成为各领域存储数据、管理信息、共享资源的先进且常用的技术。

数据库系统(Database System, DBS)即引进数据库技术的计算机系统。Visual FoxPro 是目前微型计算机上优秀的数据库管理系统之一。学习它,就是希望能利用计算机完成对大量数据的组织、存储、维护和处理,从而方便、准确和迅速地获取有价值的信息,以便作为各种决策活动的依据。作为学习的理论先导,本章主要介绍数据库中的一些基本概念。

1.1 数据、信息和数据处理

数据库管理系统是处理数据的有效工具。在此,首先需要了解数据、数据处理的概念和计算机数据管理的发展历程。

1.1.1 数据处理的基本概念

1. 数据

一般认为,数据是人们用于记录事物情况的物理符号。为了描述客观事物而用到的数字、字符以及所有能输入到计算机中并能被计算机处理的符号都可以看作是数据。例如:某人年龄为 44 岁,职称为“高级工程师”,这里的 44、“高级工程师”就是数据。在实际应用中,有多种基本形式的数据:一种是可以参与数值运算的数值型数据,如表示成绩、工资的数据。另一种是由字符组成、不能参与数值运算的字符型数据,如表示姓名、职称的数据。此外,还有图形、图像、声音等多媒体数据,如人的照片、商品的商标等。数据是数据库存储和处理的基本对象。

2. 信息

信息是经过加工处理并对人类社会实践和生产活动产生决策影响的数据。不经过加工处理的数据只是一种原始材料,对人类活动产生不了决策作用。人们通过各种方式所获得

的原始数据,利用解释、分析、归纳和综合等方法,从中获得的有用数据才是信息。因此,数据是信息存在的一种形式,只有通过解释或处理之后,有使用价值的数据才能成为信息。

3. 数据处理

数据处理是指将数据转换成信息的过程。从数据处理的角度看,信息是一种被加工成特定形式的数据。人们有时说“信息处理”,其真正含义是为了产生信息而处理数据。人们通过处理数据可以获得信息,通过分析和筛选信息可以帮助决策。例如:全体考生各门课程的考试成绩记录了考生的考试情况,属于原始数据,对考试成绩进行分析和处理,如统计各分数段的人数或按成绩从高到低的顺序排列后,根据招生人数确定录取分数线等。

在计算机中,使用计算机外存储器,如磁盘、光盘来存储数据;通过计算机软件来管理数据;通过应用程序来对数据进行加工处理。

1.1.2 数据库技术的发展

数据库系统的核心任务是数据管理。随着计算机硬件和软件技术的发展以及社会对数据处理需求的不断增长,计算机管理数据的方式也在不断改进,到目前为止,数据处理大致经历了人工管理、文件系统、数据库系统三个阶段。

1. 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前,计算机主要应用于科学计算。外部存储器只有磁带、卡片和纸带,软件只有汇编语言,尚无数据管理方面的软件。数据处理的方式基本上是批处理。这个时期数据管理的特点如下:

(1) 数据不保存。因为当时计算机主要用于科学计算,对于数据保存的需求尚不迫切。需要时把数据输入内存,运算后将结果输出,数据不保存在计算机中。

(2) 没有专用的软件对数据进行管理。数据需要由应用程序自己来管理。应用程序不仅要管理数据的逻辑结构,还要设计其物理结构、存取方法、输入输出方法等。当存储改变时,应用程序中存取数据的子程序就需随之改变。

(3) 数据不具有独立性。数据的独立性是指逻辑独立性和物理独立性。当数据的类型、格式或输入输出方式等逻辑结构或物理结构发生变化时,必须对应用程序做出相应的修改,应用程序的设计与维护的负担繁重。

(4) 数据是面向程序的。一组数据只对应于一个应用程序。即使两个应用程序都涉及某些相同数据,也必须各自定义,无法相互利用。一个程序中的数据无法被其他程序使用,因此程序与程序之间存在大量的重复数据,称为数据冗余。

在人工管理阶段,上述数据与程序关系的特点如图 1-1 所示。

2. 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期至 60 年代后期,计算机开始大量用于数据管理。硬件上出现了直接存取的大容量外存储器,如磁盘、磁鼓等,这为计算机管理系统管理数据提供了物质基础。软件方面,出现了操作系统。操作系统中的文件系统是专门的数据管理软件。这时可以把相关的数据组成一个文件存放在计算机中,在需要时只要提供文件名,计算机就能从文件系统

中找出所要的文件,把文件中存储的数据提供给用户进行处理。

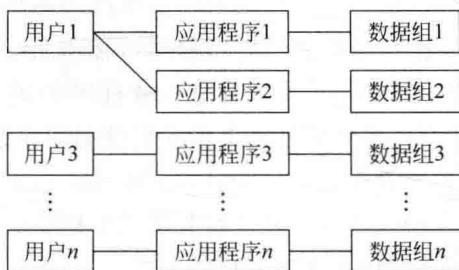


图 1-1 人工管理阶段数据与程序的关系

文件系统管理阶段有以下几个特点:

(1) 数据以“文件”形式可长期保存在外部存储器的磁盘上。应用程序可对文件进行大量的检索、修改、插入和删除等操作。

(2) 文件组织已多样化。文件有索引文件、顺序存取文件和直接存取文件等。因而对文件中的记录可顺序访问,也可随机访问,便于存储和查找数据。

(3) 数据与程序间有一定的独立性。数据由专门的软件即文件系统进行管理,程序和数据间由软件提供的存取方法进行转换,数据存储发生变化不一定影响程序的运行。

文件系统使计算机在数据管理方面有了长足的进步。然而当数据量增加、使用数据的用户越来越多时,文件系统便不能适应更有效地使用数据的需要了,其症结表现在以下三个方面:

(1) 数据的冗余度大。由于数据文件是根据应用程序的需要而建立的,当不同的应用程序所需要使用的数据有许多部分相同时也必须建立各自的文件,即数据不能共享,造成大量重复。这样不仅浪费存储空间,而且使数据修改变得非常困难,容易发生同一个数据在不同的文件中所存储的数值不同而造成数据不一致的矛盾。

(2) 数据独立性差。在文件系统中,数据和应用程序是互相依赖的,即程序的编写与数据组织方式有关,如果改变数据的组织方式,就必须修改有关应用程序。这无疑将增加用户的负担。此外,数据独立性差也不利于系统扩充、系统移植等开发推广工作。

(3) 缺乏对数据的统一控制管理。在同一个应用项目中的各个数据文件没有统一的管理机构,数据完整性和安全性很难得到保证。数据的保护等均交给应用程序去解决,使得应用程序的编制相当烦琐。

因此,文件系统仍然是一个不具有弹性的无结构的数据集合。文件之间是孤立的、不能反映现实世界中事物之间的内在联系。在文件系统阶段,数据与程序的关系如图 1-2 所示。

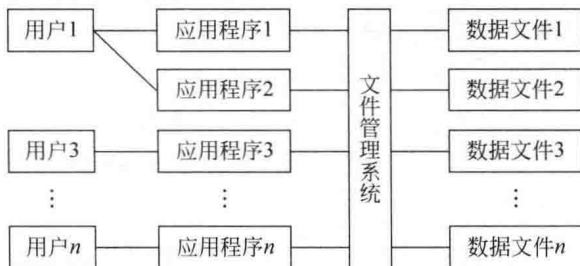


图 1-2 文件系统阶段数据与程序的关系

3. 数据库系统阶段

20 世纪 60 年代后期,计算机在管理中应用规模更加庞大,数据量急剧增加,数据共享性更强。硬件价格下降,软件价格上升,编制和维护软件所需成本相对增加,其中维护成本更高。这些成为数据管理在文件系统的基础上发展到数据库系统的原动力。

在数据库系统中,由数据库管理系统(Database Management System,DBMS)来对数据进行统一的控制和管理,从而可以有效地减少数据冗余,实现数据共享,解决数据独立性问题,并提供统一的安全性、完整性和并发控制功能。

数据库是在数据库管理系统的集中控制之下,按一定的组织方式存储起来并相互关联的数据集合。在数据库中集中了一个部门或单位完整的数据资源,这些数据能够为多个用户同时共享,且具有冗余度小、独立性和安全性高等特点。在数据库系统阶段,数据与程序的关系如图 1-3 所示。

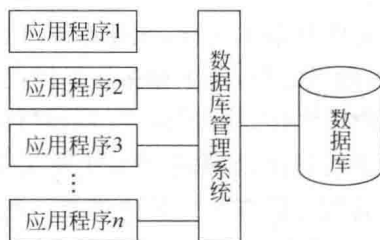


图 1-3 数据库阶段数据与程序的关系

数据库技术的发展先后经历了层次数据库、网状数据库和关系数据库等几个阶段。层次数据库和网状数据库可以看作是第一代数据库系统,关系数据库可以看作是第二代数据库系统。自 20 世纪 70 年代提出关系数据库后,随着应用的不断深入,占主导地位的关系数据库系统已不能满足新的应用领域的需求。例如,在实际应用中,除了需要处理数字、字符数据的简单应用之外,还需要存储并检索复杂的复合数据(如集合、数组、结构)、多媒体数据、计算机辅助设计绘制的工程图纸和地理信息系统提供的空间数据等。对于这些复杂数据,关系数据库都无法实现对它们的管理。正是实际中出现的许多问题,促使数据库技术不断向前发展,涌现出许多不同类型的新型数据库系统。下面概要性地对它们做一些介绍。

1) 分布式数据库系统

传统的数据库系统是集中式数据库,也就是说,整个数据库是存放在一台计算机或服务上的。这种系统的数据采取集中管理的方式,较容易实现。但随着数据库应用规模的不断扩大,集中式数据库有很多缺陷和不便。分布式数据库系统(Distributed Database System,DD-BS)是在集中式数据库基础上发展起来的,它是数据库技术与计算机网络技术、分布处理技术相结合的产物。分布式数据库是一个物理上分布在计算机网络不同结点,而逻辑上又属于同一系统的数据集合。网络上每个结点的数据库都有自治能力,能够完成局部应用。同时每个结点的数据库又属于整个系统,通过网络也可以完成全局应用。

2) 面向对象数据库系统

面向对象数据库系统(Object-Oriented Database System,OODBS)是将面向对象的模型、方法和机制,与先进的数据库技术有机结合而形成的新型数据库系统。它的基本设计思

想是：一方面把面向对象语言向数据库方向扩展，使应用程序能够存取并处理对象；另一方面扩展数据库系统，使其具有面向对象的特征，提供一种综合的语义数据建模概念集，以便对现实世界中复杂应用的实体和联系建模。因此，面向对象数据库系统首先是一个数据库系统，具备数据库系统的基本功能，其次它又是一个面向对象的系统，充分支持完整的面向对象的概念和机制。

3) 多媒体数据库系统

多媒体数据库系统(Multimedia Database System, MDBS)是数据库技术与多媒体技术相结合的产物。在许多数据库应用领域中，都涉及大量的多媒体数据，它们与传统的数字、字符等格式化数据有很大的不同，都是一些结构复杂的对象。

4) 数据仓库

随着信息技术的高速发展，数据库应用的规模、范围和深度不断扩大，一般的事务处理已不能满足应用的需要，企业界需要在大量信息数据基础上的决策支持，数据仓库(Data Ware-house, DW)技术的兴起满足了这一需求。数据仓库作为决策支持系统(Decision Support System, DSS)的有效解决方案，涉及三方面的技术内容：数据仓库技术、联机分析处理(On Line Analysis Processing, OLAP)技术和数据挖掘(Data Mining, DM)技术。

1.2 数据库系统

数据库系统其实就是以数据库应用为基础的计算机系统，和一般的应用系统相比，数据库系统有其自身的特点。本节将介绍数据库、数据库系统、数据库管理系统、数据库应用系统等几个相互关联但又有区别的基本概念，以及数据库管理系统所支持的各种数据类型。

1.2.1 数据库系统的组成

1. 数据库

数据库(DataBase, DB)是按一定组织方式存储在计算机存储设备上、相互关联的数据集合。它不仅包含描述事物的数据本身，而且还包括相关事物之间的联系。从通俗的意义上讲，数据库可理解为存储数据的仓库。

例如，一个学生成绩管理系统包含“学生”“课程”“成绩”等数据，按关系型数据库系统的方法则将它们组织成三张二维表，如表 1-1、表 1-2、表 1-3 所示。

表 1-1 学生表

学 号	姓 名	性 别	出生日期	团员否	入学成绩	班 级	简 历
05011001	李 平	女	10/21/85	T	502.00	计算机	
05011002	章立新	男	02/14/86	T	489.50	计算机	
05011003	赵智慧	女	05/07/85	T	467.00	计算机	
05021001	林 敏	女	08/01/85	T	498.00	金融	
05021002	刘 欣	男	11/05/84	F	500.00	金融	