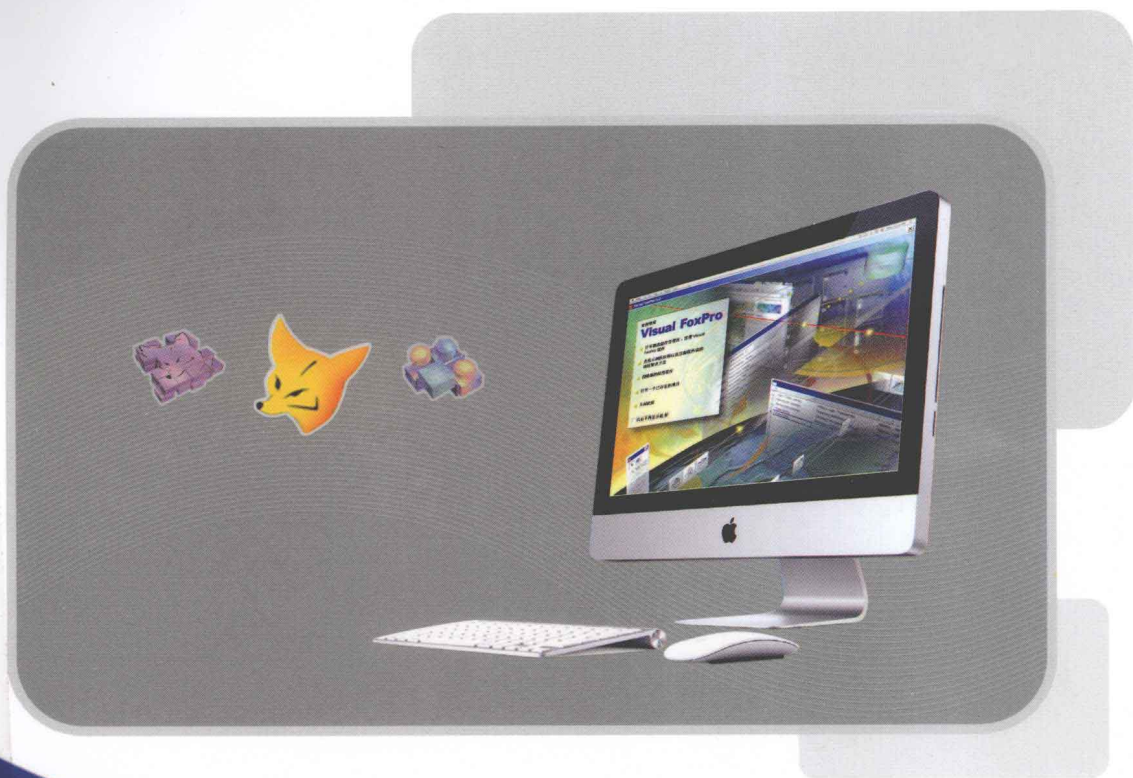




普通高等教育“十二五”规划教材
计 算 机 系 列 规 划 教 材

Visual FoxPro 程序设计

刘建平 吴 磊◎主 编



科学出版社

内 容 简 介

本书是根据全国高等学校非计算机专业教学大纲要求,在编者多年教学实践的基础上编写完成的。本书数据库理论知识系统全面,特色突出,图文并茂,内容由浅入深、循序渐进,使学生既能够掌握面向过程的结构化程序设计方法,又能够全面掌握面向对象的可视化程序设计方法。

全书共 12 章,系统介绍了数据库系统的基本知识、Visual FoxPro 语言基础、数据库与表操作、关系数据库标准语言 SQL、数据库的查询和视图、结构化程序设计、表单设计、常用控件设计、菜单设计、报表设计和典型案例应用系统开发。每章中均包含了丰富的操作实例与习题。本书另配有实验指导书,包含大量的上机操作实践内容,供读者实际操作和练习使用。

本书涵盖了全国计算机等级考试(二级 Visual FoxPro)考试大纲的全部内容,既可以作为高等院校的本科、高职高专、继续教育学院的数据库系统程序设计课程的教材,也可作为自学参考书和计算机等级考试辅导用书,并可供从事计算机应用和开发的各类人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 程序设计/刘建平,吴磊主编.—北京:科学出版社,2012
(普通高等教育“十二五”规划教材·计算机系列规划教材)
ISBN 978-7-03-034040-5

I. ①V… II. ①刘… ②吴… III. ①关系数据库系统:数据库管理系统, Visual FoxPro-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(2012)第 067854 号

责任编辑:宋 丽 李 瑜 / 责任校对:马英菊

责任印制:吕春珉 / 封面设计:东方人华

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

数字印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 5 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012 年 5 月第一次印刷 印张:18 1/2

字数:418 000

定价:32.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<骏杰>)

销售部电话 010-62140850 编辑部电话 010-62135763-2038

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

《Visual FoxPro 程序设计》编写委员会

主 编 刘建平 吴 磊

副主编 谭 强 孙艳秋

委 员（按姓氏笔画排序）

刘 广 刘世芳 张 颖 杨 钧 岳慧平

前 言

Visual FoxPro 数据库系统是数据库技术与可视化面向对象编程技术的有机结合。它功能强大、实用并充分体现数据库理论,同时操作方便、规模适度,是一种十分适合教学的数据库系统。一方面,它提供了基于交互式操作的数据库管理的完整方案,无论是初学者还是有一定经验的用户,使用起来都得心应手。它配有封装完好的生成器工具,可以快速生成各种功能完好的数据处理接口,即使是初学者也能在不编程的情况下,快速完成各种数据处理工作。另一方面,对于编程爱好者和程序员来说,它提供了支持事件驱动的可视化面向对象程序设计。另外,该系统对计算机软硬件环境的要求较低,便于作为教学和学习的工具。

本书是为适应数据库技术的新发展,根据教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会提出的有关“数据库技术及应用”的要求,涵盖了全国计算机等级考试(二级 Visual FoxPro)考试大纲的全部内容,同时还考虑到信息化社会对各类专业人才在计算机知识、技能与应用能力方面的要求而编写的。

本书组织了多位常年从事一线教学的骨干教师,针对非计算机专业学生的特点,本着数据库理论知识系统全面,特色突出,内容由浅入深、循序渐进的宗旨,使学生既能够掌握面向过程的结构化程序设计方法,又能够全面掌握面向对象的可视化程序设计方法。

全书共 12 章。第 1 章介绍了数据库系统概述;第 2 章介绍了 Visual FoxPro 6.0 使用初步;第 3 章介绍了数据与数据运算;第 4 章介绍了数据库及其操作;第 5 章介绍了关系数据库标准语言 SQL;第 6 章介绍了查询与视图;第 7 章介绍了程序设计基础;第 8 章介绍了表单设计;第 9 章介绍了常用控件设计;第 10 章介绍了菜单设计;第 11 章介绍了报表设计;第 12 章介绍了应用系统开发。全书每章都配有丰富的操作实例与习题,书中的所有实例均经过测试。本书另配有《Visual FoxPro 程序设计实验与实训指导》(刘建平、杨钧主编,科学出版社),包含大量的上机操作实践内容,供读者实际操作和练习使用。本书还配有电子教案。

本书可以作为高等院校的本科、高职高专、继续教育学院数据库管理系统程序设计课程的教材,也可作为自学参考书和计算机等级考试用书。本书建议安排 72 学时。

本书由刘建平教授、吴磊副教授担任主编,谭强、孙艳秋担任副主编,刘广、刘世芳、张颖、杨钧、岳慧平也参加了编写并制作了电子教案,在此向编写过程中帮助我们的同志们表示衷心的感谢。

由于编写时间短暂,编者水平和经验所限,书中难免有疏漏和错误之处,真诚希望读者批评指正。

编 者

2012 年 2 月

目 录

第 1 章 数据库系统概述	1
1.1 数据库系统基本概念	1
1.1.1 数据管理技术的发展	1
1.1.2 数据库系统	3
1.1.3 数据模型	6
1.2 关系数据库	10
1.2.1 关系数据库术语	10
1.2.2 关系数据库特点	11
1.2.3 关系运算	11
1.2.4 关系完整性	13
1.3 Visual FoxPro 6.0 系统概述	14
1.3.1 Visual FoxPro 6.0 的发展历程	14
1.3.2 Visual FoxPro 6.0 的特点	15
1.3.3 Visual FoxPro 6.0 的功能	17
小结	17
习题 1	17
第 2 章 Visual FoxPro 6.0 使用初步	20
2.1 Visual FoxPro 6.0 的安装与启动	20
2.1.1 Visual FoxPro 6.0 的安装	20
2.1.2 Visual FoxPro 6.0 的启动与退出	21
2.2 Visual FoxPro 6.0 系统环境介绍	21
2.2.1 Visual FoxPro 6.0 系统主界面	22
2.2.2 Visual FoxPro 6.0 系统环境设置	25
2.2.3 Visual FoxPro 6.0 系统工作方式	27
2.3 Visual FoxPro 6.0 的辅助设计工具	28
2.3.1 Visual FoxPro 6.0 的向导	28
2.3.2 Visual FoxPro 6.0 的设计器	29
2.3.3 Visual FoxPro 6.0 的生成器	29
2.4 Visual FoxPro 6.0 的性能指标与文件类型	30
2.4.1 Visual FoxPro 6.0 的性能指标	30
2.4.2 Visual FoxPro 6.0 的文件类型	30



2.5 项目管理器	31
2.5.1 项目管理器概述	31
2.5.2 新建、打开与关闭项目	32
2.5.3 使用项目管理器	34
2.5.4 定制项目管理器	35
小结	36
习题 2	36
第 3 章 数据与数据运算	38
3.1 常量	38
3.1.1 数值型常量	38
3.1.2 字符型常量	38
3.1.3 货币型常量	38
3.1.4 逻辑型常量	39
3.1.5 日期型常量	39
3.1.6 日期时间型常量	40
3.2 变量	40
3.2.1 内存变量	41
3.2.2 字段变量	42
3.2.3 数组变量	43
3.2.4 系统变量	44
3.3 表达式	44
3.3.1 数值表达式	45
3.3.2 字符表达式	45
3.3.3 日期时间表达式	46
3.3.4 逻辑表达式	46
3.4 函数	49
3.4.1 数值函数	49
3.4.2 字符函数	51
3.4.3 日期时间函数	54
3.4.4 数据类型转换函数	55
3.4.5 测试函数	56
3.5 命令	60
3.5.1 命令的格式	60
3.5.2 命令书写的规则	61
小结	62
习题 3	62

第 4 章 数据库及其操作	64
4.1 数据库的建立及管理	64
4.1.1 数据库的建立	64
4.1.2 数据库的打开	66
4.1.3 数据库的修改	66
4.1.4 数据库的删除	67
4.1.5 数据库管理的其他命令	67
4.2 表的建立及操作	68
4.2.1 数据表的建立	68
4.2.2 自由表的建立	71
4.2.3 表结构的修改	72
4.2.4 数据表与自由表	73
4.3 表的基本操作	74
4.3.1 表的打开与关闭	74
4.3.2 向表中追加记录	75
4.3.3 记录指针定位	77
4.3.4 记录的显示	78
4.3.5 记录的修改	81
4.3.6 记录的插入	84
4.3.7 记录的删除	84
4.4 表的排序与索引	85
4.4.1 物理排序	85
4.4.2 索引类型	87
4.4.3 索引文件的建立	88
4.4.4 索引的使用	92
4.5 数据检索	95
4.5.1 查找命令 FIND	95
4.5.2 检索命令 SEEK	95
4.5.3 顺序查找命令 (LOCATE 与 CONTINUE)	96
4.6 统计命令	96
4.6.1 求和命令	96
4.6.2 求平均值命令	97
4.6.3 计数命令	97
4.6.4 求统计量命令	97
4.6.5 分类汇总命令	98
4.7 数据完整性	99
4.7.1 实体完整性与主关键字	99



4.7.2 域完整性与约束规则	99
4.7.3 参照完整性与表之间的关联	101
4.8 多表的使用	106
4.8.1 工作区	106
4.8.2 表之间的关联	109
小结	110
习题 4	110
第 5 章 关系数据库标准语言 SQL	113
5.1 SQL 概述	113
5.1.1 SQL 语言的主要特点	113
5.1.2 SQL 语言的规则	114
5.2 数据查询功能	114
5.2.1 SELECT 语句基本格式	114
5.2.2 简单查询	115
5.2.3 几个特殊运算符	117
5.2.4 排序	119
5.2.5 简单的计算查询	119
5.2.6 分组与计算查询	120
5.2.7 简单的联接查询	121
5.2.8 嵌套查询	122
5.2.9 别名的使用	125
5.2.10 内外层互相关嵌套查询	126
5.2.11 超联接查询	126
5.2.12 集合的并运算	128
5.2.13 利用空值查询	129
5.2.14 查询结果输出	129
5.3 数据定义功能	131
5.3.1 表的定义	131
5.3.2 表的删除	134
5.3.3 表结构的修改	134
5.3.4 视图的定义	135
5.4 数据操作功能	138
5.4.1 插入	138
5.4.2 更新	139
5.4.3 删除	140
小结	141



习题 5	141
第 6 章 查询与视图	143
6.1 基本概念	143
6.1.1 查询	143
6.1.2 视图	143
6.2 查询数据	143
6.3 视图	150
6.3.1 视图文件的建立	151
6.3.2 远程视图与连接	152
6.3.3 用视图更新数据	154
6.3.4 查询和视图的区别	157
小结	157
习题 6	157
第 7 章 程序设计基础	159
7.1 程序文件的建立与运行	159
7.1.1 程序文件的建立与编辑	159
7.1.2 程序文件的执行	160
7.1.3 程序中的辅助命令	161
7.1.4 程序中的交互输入命令	162
7.2 顺序结构程序设计	163
7.3 分支结构程序设计	164
7.3.1 简单分支结构	164
7.3.2 选择分支结构	165
7.3.3 分支嵌套结构	166
7.3.4 多分支结构	167
7.4 循环结构程序设计	168
7.4.1 DO WHILE-ENDDO 循环结构	168
7.4.2 FOR-ENDFOR 循环结构	171
7.4.3 SCAN-ENDSCAN 循环结构	172
7.4.4 循环嵌套结构	172
7.5 模块结构程序设计	173
7.5.1 子程序的建立与运行	173
7.5.2 过程文件的建立与运行	175
7.5.3 参数传递	176
7.5.4 变量的作用域	177



7.5.5 自定义函数的建立与运行	178
小结	179
习题 7	179
第 8 章 表单设计	183
8.1 面向对象程序设计的基本概念	183
8.1.1 基本概念	183
8.1.2 面向对象程序设计的特点	185
8.2 Visual FoxPro 基类简介	185
8.2.1 容器类与控件类	185
8.2.2 常用控件及对象属性方法引用	186
8.3 表单设计概述	189
8.3.1 可视化编程简介	189
8.3.2 创建表单	190
8.3.3 运行和修改表单	192
8.3.4 表单的属性、事件与方法	193
8.4 用表单向导设计表单	195
8.4.1 表单向导	195
8.4.2 一对多表单向导	197
8.5 用表单设计器设计表单	199
8.5.1 表单设计器环境	199
8.5.2 控件的操作与布局	201
8.5.3 设置数据环境	203
小结	205
习题 8	205
第 9 章 常用控件设计	207
9.1 输出类控件	207
9.1.1 标签	207
9.1.2 图像、线条和形状	210
9.2 输入类控件	211
9.2.1 文本框	211
9.2.2 编辑框	217
9.2.3 列表框	218
9.2.4 组合框	222
9.2.5 微调控件	223



9.3 控制类控件	225
9.3.1 命令按钮	225
9.3.2 命令按钮组	227
9.3.3 复选框	229
9.3.4 选项按钮组	230
9.3.5 计时器	232
9.4 容器类控件	234
9.4.1 表格	234
9.4.2 页框	235
9.4.3 容器	235
小结	237
习题 9	237
第 10 章 菜单设计	238
10.1 Visual FoxPro 系统菜单	238
10.1.1 菜单结构	238
10.1.2 系统菜单	238
10.2 菜单设计器	240
10.2.1 调用菜单设计器	240
10.2.2 菜单设计器	241
10.3 下拉式菜单设计	245
10.3.1 菜单设计的基本过程	245
10.3.2 用快速菜单创建菜单	247
10.3.3 在应用程序中使用菜单	248
10.4 快捷菜单的设计	250
小结	251
习题 10	251
第 11 章 报表设计	252
11.1 报表设计简介	252
11.2 报表向导	252
11.2.1 报表向导的启动	253
11.2.2 报表向导的操作步骤	253
11.3 快速报表	257
11.4 报表设计器	259
11.4.1 报表设计器窗口	259
11.4.2 报表设计工具	260



11.4.3 报表控件的使用	260
小结	263
习题 11	263
第 12 章 应用系统开发	265
12.1 需求分析	265
12.2 系统功能结构	266
12.3 项目和数据库的建立	266
12.3.1 项目文件的建立	266
12.3.2 数据库和表的建立	267
12.4 表单设计	271
12.4.1 系统登录表单	271
12.4.2 密码修改表单	273
12.4.3 书目查询表单	273
12.4.4 书目查询结果表单	274
12.4.5 书刊借阅表单	277
12.5 主程序设计	278
12.6 应用程序的连编	280
小结	280
习题 12	281
参考文献	282

第1章 数据库系统概述

随着计算机技术的蓬勃发展,计算机已经被广泛应用于人们日常生活、工作的各个领域。尤其在当今信息社会,计算机已成为人们日常工作中处理数据的得力助手和工具,信息处理是计算机5个主要应用领域(科学计算、信息处理、过程控制、人工智能和计算机辅助系统)中的一个重要领域,而且已经渗透到许多其他应用领域。信息的载体是各式各样的数据,包括文本、图形、图像、声音、视频等。基于计算机的数据库技术能够有效地存储和组织大量的数据,而基于数据库技术的计算机系统就被称为数据库系统(database system, DBS)。

本章将介绍数据管理技术的发展历程、数据库系统的组成与特点、数据模型的相关概念、关系数据库的基本理论及数据库管理系统软件 Visual FoxPro 6.0 的基本知识。

1.1 数据库系统基本概念

在信息社会中,信息是一种资源。对一个国家来说,信息决定其如何建设和发展;对一个企业来说,信息是其赖以生存和发展的根本;对一个人来说,信息决定其如何发展才能适应社会的基本要求。因此,人们为了获取有价值的信息,就需要对信息和用于表示信息的数据进行处理和管理。

1.1.1 数据管理技术的发展

数据管理技术的发展分为3个阶段:人工管理阶段、文件系统阶段、数据库系统阶段。每一阶段的发展以数据存储冗余不断减小、数据独立性不断增强、数据操作更加方便和简单为标志,各有其特点。

1. 人工管理阶段

在20世纪50年代中期之前,人们运用常规的手工方式记录、存储和加工数据,也就是利用纸张来记录及计算,并主要通过人工来管理这些数据。

当时的计算机主要用于数值计算,既无操作系统,也无管理数据的软件,并且计算机硬件也相当简陋,没有可直接存取的存储设备。用户直接进行数据管理,且数据间缺乏逻辑组织,数据仅依赖于特定的应用程序,缺乏独立性。人工管理阶段应用程序与数据之间的对应关系如图1.1所示。

该阶段数据管理技术的特点如下。

- 1) 以人工方式管理数据,工作量极大,负担极重。
- 2) 由于受计算机硬件的制约,数据得不到有效的保存,并且数据也不能共享。



3) 当数据的逻辑或物理结构发生改变时, 需要对应用程序做相应的调整, 以适应数据的变化。

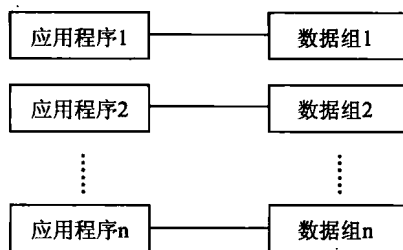


图 1.1 人工管理阶段应用程序与数据之间的对应关系

2. 文件系统阶段

文件系统阶段出现在 20 世纪 50 年代后期至 60 年代后期, 在这一阶段, 不仅计算机的数据处理速度和存储能力大大提高, 出现了直接存取的存储设备, 而且在软件上也出现了专门的管理软件和操作系统。

这样, 数据可以长期保存在计算机的外存上, 可以对数据进行反复处理, 并支持文件的查询、修改、插入和删除等基本操作, 这就是文件系统。文件系统阶段应用程序和数据之间的对应关系如图 1.2 所示。

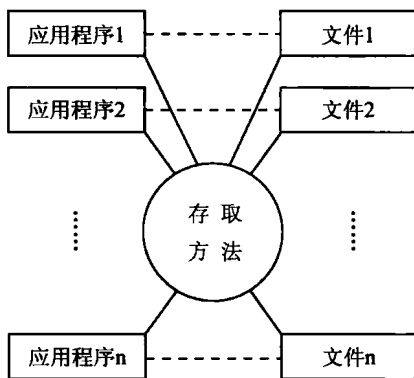


图 1.2 文件系统阶段应用程序与数据之间的对应关系

该阶段数据管理技术的特点如下。

- 1) 以文件系统代替人工管理数据, 工作量大大减轻。
- 2) 计算机在数据管理方面的大量应用, 使数据得以保存。
- 3) 数据可以共享, 但是共享性较差, 容易造成数据冗余。
- 4) 数据在记录内有结构, 而整体上没有结构化。

3. 数据库系统阶段

数据库系统阶段出现在 20 世纪 60 年代后期之后, 由于计算机的性能得到了进一步的提高, 其应用范围也越来越广。同时, 对多种应用、多种语言互相覆盖的共享数据集



合的要求越来越强烈,更重要的是出现了大容量磁盘,使存储容量大大增加且价格下降。

此时,为了克服文件系统管理数据时的不足,满足和解决实际应用中多个用户、多个应用程序共享数据的要求,从而使数据能为尽可能多的应用程序服务,数据库技术便应运而生,出现了统一管理数据的专门软件——数据库管理系统。数据库系统阶段应用程序与数据之间的对应关系如图 1.3 所示。

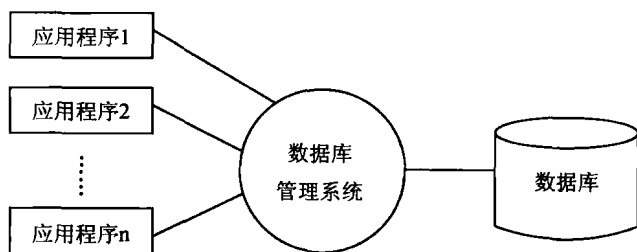


图 1.3 数据库系统阶段应用程序与数据之间的对应关系

根据数据存放地点的不同,数据库系统阶段又可分为集中式数据库系统阶段和分布式数据库系统阶段。20 世纪 70 年代以前,数据库系统多数是集中式的,随着计算机网络技术的发展,数据库系统从集中式发展到了分布式。分布式数据库系统把数据库分散存储在网络的多个结点上,彼此用通信线路连接。

该阶段数据管理技术的特点如下。

- 1) 数据的共享性大大提高。
- 2) 数据的冗余现象大大减少,节约了存储空间。
- 3) 与文件系统相比,数据库系统中的数据之间有了或多或少的联系,可以适应不同应用系统的需要。
- 4) 数据由数据库管理系统实行统一控制和管理,从而大大减轻了用户的负担。

1.1.2 数据库系统

本节将介绍数据库系统的组成、数据库系统的三级模式结构以及数据库系统的特点。

1. 数据库系统的组成

数据库系统是指引进了数据库技术后的整个计算机系统,它由以下 6 个部分组成。

(1) 计算机硬件系统

任何一个计算机系统都需要有中央处理器、存储器和输入/输出设备等硬件。一个数据库系统需要足够快的处理器来处理这些数据,以便快速响应用户的数据处理和数据检索请求,同时还需要足够容量的内存与外存来存储大量的数据。对于分布式数据库系统,还需要网络通信设备的支持。

(2) 数据库

数据库(database, DB)是存储在计算机存储设备上、结构化的相关数据的集合。它不仅存放数据,而且还存放数据之间的联系。数据库中的数据是以文件的形式存储在



存储介质上的，是数据库系统操作的对象和结果。

在一个数据库系统中，可以根据需要创建多个数据库，并且数据库中的数据通常可以被多个用户所共享。

(3) 数据库管理系统及应用开发工具

数据库管理系统(database management system, DBMS)是整个数据库系统的核心，是位于用户与操作系统之间的，帮助用户建立、使用和管理数据库的数据管理软件。各种数据库命令和应用程序的执行，都要通过数据库管理系统来统一管理和控制。数据库管理系统还承担着数据库的维护工作，按照数据库管理员所规定的要求，保证数据库的安全性和完整性。数据库管理系统通常有4个方面的主要功能：数据定义功能、数据操纵功能、数据控制功能和数据通信功能。

除了数据库管理系统之外，一个数据库系统还必须有其他相关软件的支持，如操作系统、编译系统、应用软件开发工具等。

(4) 数据库应用系统

数据库应用系统(database application system, DBAS)是利用数据库系统资源开发的、面向某一类实际应用的应用软件，如学生成绩管理系统、图书借阅管理系统、产品销售管理系统等。

(5) 数据库管理员

数据库管理员是对整个数据库系统进行全面维护和管理的人员。

(6) 用户

用户也称最终用户，他们可以通过应用系统的用户接口使用数据库。

数据库系统结构如图1.4所示。

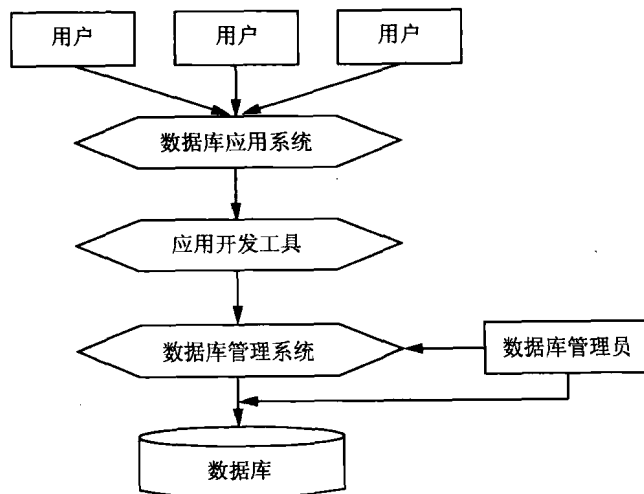


图 1.4 数据库系统结构

2. 数据库系统的三级模式结构

为了提高数据库的逻辑独立性和物理独立性，美国国家标准学会(ANSI)计算机



与信息处理委员会(代号为 X3)以及标准规划和需求委员会 (SPARC) 分别于 1975 年、1978 年提出了标准化建议, 将数据库模式定义为三级: 外模式、内模式和概念模式。

(1) 外模式

数据库的外模式是最接近用户的层次, 相应的数据库层次称为外部层或外部视图或用户视图, 它是用户看到的数据库的内容。

外模式也可称为子模式, 是允许用户使用的那部分数据的逻辑结构。因为一个用户往往只能用到数据库的一部分, 看到的只是一部分数据库, 所以它表示的是数据库的局部逻辑。

(2) 内模式

内模式是数据库的物理结构, 相应的数据库层次称为内部层或内部视图或存储视图, 是机器或操作系统“看到”的数据库结构。内模式定义数据的物理存储策略, 以及各种管理细节。

(3) 概念模式

外模式是面向单个或部分用户的数据库局部逻辑结构, 而概念模式则是面向所有用户的数据库全局逻辑结构。因此, 与概念模式对应的数据库层次称为概念层或概念视图或全局视图, 它是数据库中所有信息的抽象表示。概念模式也可简称为模式。

(4) 三级模式之间的关系

数据库系统的三级模式结构如图 1.5 所示。

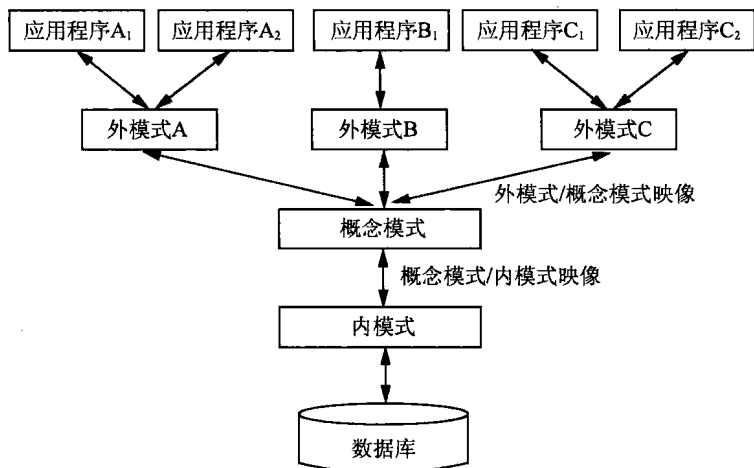


图 1.5 数据库系统的三级模式结构

在三级模式结构之间存在着两级映射。应用程序根据外模式进行操作, 通过外模式到概念模式的映射, 与概念模式联系起来; 概念模式又通过概念模式到内模式的映射, 与内模式联系起来。

将数据库系统结构分成 3 个层次, 对于提高数据独立性具有重要意义。如果数据库的存储结构发生变化, 可以相应地改变概念模式到内模式之间的映射, 从而使概念模式保持不变, 这就保证了数据的物理独立性; 如果数据库的逻辑结构发生变化, 可以相应