内 容 简 介

摇摇本书针对微型计算机中广泛使用的小型数据库管理系统 穴[illegible]冤分为：数据库基础、数据库和数据表、程序设计基础、窗口界面的程序设计、报表输出界面的设计、查询处理界面设计、菜单界面设计和建立应用系统，共 愿章，介绍了数据库管理系统的基本知识及应用程序的开发方法。在叙述方法上，本书一改过去常见的以软件功能介绍为主线的方式，力图围绕实际应用系统的实现展开论述。

本书以非计算机专业的学生为主要对象，每章后面均附有习题，便于教学。此外，本书内容覆盖了全国计算机等级考试二级 穴[illegible]冤的全部内容，也可供参加等级考试的读者参考使用。

版权所有，翻印必究。举报电话：[illegible]
本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签，无标签者不得销售。

图书在版编目 (悦[illegible]) 数据

数据库应用程序设计基础教程 (穴[illegible]冤 [illegible]辑周山芙，黄京莲编著援—北京 :清华大学出版社，[illegible]
(高等学校计算机基础教育教材精选)
[illegible]

Ⅰ援数…摇Ⅱ援①周… ②黄… 摇Ⅲ援关系数据库 原数据库管理系统，穴[illegible]冤程序设计 原高等学校 原教材摇Ⅳ援[illegible]

中国版本图书馆 悦[illegible]数据核字 ([illegible] 第 [illegible]号

出 版 者：清华大学出版社　　地　　址：北京清华大学学研大厦
　　[illegible]　　邮　　编：[illegible]
　　社 总 机：[illegible]　　客户服务：[illegible]
责任编辑：焦摇虹
印 刷 者：北京市世界知识印刷厂
装 订 者：三河市化甲屯小学装订二厂
发 行 者：新华书店总店北京发行所
开　　本：[illegible]印张：[illegible]字数：[illegible]千字
版　　次：[illegible]年 怨月第 [illegible]版摇[illegible]年 怨月第[illegible]次印刷
书　　号：[illegible]
印　　数：[illegible]
定　　价：[illegible]元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题，请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话：[illegible]或 [illegible]

需要全本请访问 www.ertongbook.com

出版说明

高等学校计算机基础教育教材精选

在教育部关于高等学校计算机基础教育三层次方案的指导下，我国高等学校的计算机基础教育事业蓬勃发展。经过多年的教学改革与实践，全国很多学校在计算机基础教育这一领域中积累了大量宝贵的经验，取得了许多可喜的成果。

随着科教兴国战略的实施以及社会信息化进程的加快，目前我国的高等教育事业正面临着新的发展机遇，但同时也必须面对新的挑战。这些都对高等学校的计算机基础教育提出了更高的要求。为了适应教学改革的需要，进一步推动我国高等学校计算机基础教育事业的发展，我们在全国各高等学校精心挖掘和遴选了一批经过教学实践检验的优秀的教学成果，编辑出版了这套教材。教材的选题范围涵盖了计算机基础教育的三个层次，面向各高校开设的计算机必修课、选修课以及与各类专业相结合的计算机课程。

为了保证出版质量，同时更好地适应教学需求，本套教材将采取开放的体系和滚动出版的方式（即成熟一本、出版一本，并保持不断更新），坚持宁缺勿滥的原则，力求反映我国高等学校计算机基础教育的最新成果，使本套丛书无论在技术质量上还是文字质量上均成为真正的“精选”。

清华大学出版社一直致力于计算机教育用书的出版工作，在计算机基础教育领域出版了许多优秀的教材。本套教材的出版将进一步丰富和扩大我社在这一领域的选题范围、层次和深度，以适应高校计算机基础教育课程层次化、多样化的发展趋势，从而更好地满足各学校由于条件、师资和生源水平、专业领域等的差异而产生的不同需求。我们热切期望全国广大教师能够积极参与到本套丛书的编写工作中来，把自己的教学成果与全国的同行们分享；同时也欢迎广大读者对本套教材提出宝贵意见，以便我们改进工作，为读者提供更好的服务。

我们的电子邮件地址是：[illegible] 联系人：焦虹。

清华大学出版社

前言

当今时代是一个信息时代，计算机已日益成为人类生活、工作、学习的必备工具和助手。人们越来越认识到，能够利用计算机进行一些简单的文字处理操作，并不是计算机应用的主流；能够真正利用计算机进行大量信息的处理才是计算机应用的主流。若要对大量信息及时、高效地进行采集、存储、传输、分析统计、处理、共享和调用，则必须使用先进的数据库技术。因此学习和掌握基本的数据库原理和技术，已经逐渐成为对高等学校学生的基本要求。

灾[illegible]是云[illegible]系列中新一代数据库管理系统的代表，它一改云[illegible]面向过程的程序设计方式为面向对象的方式，成为小型数据库管理系统的杰出代表。灾[illegible]云[illegible]版本是目前正式推出的最高版本，因此本书将以灾[illegible]作为介绍的内容。

利用灾[illegible]学习数据库有几大好处：首先，它本来就是为微型计算机开发的软件，所以特别适合在微型计算机上使用；其次，它是从凿[illegible]云[illegible]等版本一步一步发展而来的，而且一直具有向下兼容的能力，因此它一方面具有广大的客户群，另一方面又可以继承大量的程序和数据资源；第三，它虽然简单、小巧，但是它又具备了典型数据库管理系统的大部分功能和结构，通过它可以比较全面地了解典型数据库管理系统的功能特点以及使用方法，同时也便于将来升级使用大型数据库系统。

在讲授灾[illegible]系统时，常常有学生会问，这个功能有什么用？那个命令有什么用？他们所想知道的显然不是某个功能或命令执行后，灾[illegible]会有什么反映；而是想知道应用这些功能或命令可以解决什么具体问题。本书改变了一般书籍按软件功能或软件结构展开介绍的方式。书中将灾[illegible]作为解决实际问题的工具看待，以一般计算机应用系统的创建过程为主线，将灾[illegible]的功能和操作融合到创建应用系统对象、部件及系统的全过程中，力求深入浅出、由浅入深、循序渐进地进行讲解。这样的安排可以使读者学习起来有的放矢、学用结合，在较短的时间内掌握灾[illegible]的基本内容，并能够解决一些实际问题。

为了尽可能发挥灾[illegible]软件所具有的可视化操作的特点，作者在书中主要使用各种自动生成工具创建对象程序。同时，本书也介绍了许多较复杂的程序设计方法、技

巧以及 [illegible] 的编程方式，读者可以根据自己的实际需要有选择地进行学习。为便于读者学习，作者还编写了与本书配套的《数据库应用程序设计基础教程（[illegible]）习题解与实验指导》。

本书由中国人民大学周山芙老师及北京外国语大学黄京莲老师编写。黄京莲老师编写了第 [illegible] 章部分内容及习题。周山芙老师编写了其余部分，并负责全书的统稿工作。由于作者水平和能力有限，书中一定会存在许多不足之处，敬请广大读者指正。

作摇者

目录

第 员章 摇数据库基础 …… 员
员援员 摇基本概念 …… 圆
员援员援员 摇数据库的基本术语 …… 圆
员援员援圆 摇数据库系统的特点 …… 缘
员援员援猿 摇数据模型 …… 苑
员援圆 摇关系模型与关系数据库 …… 员员
员援圆援员 摇关系模型 …… 员员
员援圆援圆 摇关系操作 …… 员猿
员援圆援猿 摇常用关系数据库管理系统 …… 员缘
员援猿 摇常用关系数据库管理系统基本操作 …… 员员
员援猿援员 摇系统的启动与退出 …… 员员
员援猿援圆 摇系统环境的配置 …… 员源
员援源 摇常用关系数据库管理系统基本工具 …… 员苑
员援源援员 摇向导 …… 员苑
员援源援圆 摇设计器 …… 员愿
员援源援猿 摇生成器 …… 员愿
员援缘 摇常用关系数据库管理系统基本数据结构 …… 员怨
员援缘援员 摇数据类型 …… 员怨
员援缘援圆 摇数据存储 …… 猿员
员援缘援猿 摇函数 …… 猿猿
员援缘援源 摇表达式 …… 猿愿
员援远 摇常用关系数据库管理系统项目管理器 …… 猿缘
员援远援员 摇项目管理器及其功能 …… 猿远
员援远援圆 摇创建项目文件 …… 猿远
员援远援猿 摇项目管理器的操作 …… 猿苑
习题 …… 缘员

第 圆 章 摇数据库和数据表 …… 缘缘
圆援员 摇数据库的设计与建立 …… 缘缘

需要全本请访问 www.ertongbook.com

圆摇摇摇数据库设计的要求和步骤 …… 缘缘
圆摇摇摇创建数据库 …… 缘远
圆摇摇摇数据库文件的操作 …… 缘愿
圆摇摇数据表的创建 …… 远园
圆摇摇摇创建自由表 …… 远园
圆摇摇摇创建数据库表 …… 远源
圆摇摇摇追加数据记录 …… 远怨
圆摇摇数据表操作与维护 …… 苑圆
圆摇摇摇数据表的基本操作 …… 苑圆
圆摇摇摇数据表的维护 …… 愿猿
圆摇摇摇多表操作 …… 愿源
圆摇摇设置数据表的索引 …… 愿愿
圆摇摇摇索引表和索引文件 …… 愿愿
圆摇摇摇创建索引文件 …… 怨园
圆摇摇摇索引的操作 …… 怨源
圆摇摇数据库表的属性设置 …… 怨远
圆摇摇摇字段级别的属性 …… 怨远
圆摇摇摇记录级别的属性 …… 怨怨
圆摇摇数据表的关联 …… 员园猿
圆摇摇摇数据表之间联系的分类 …… 员园猿
圆摇摇摇创建数据库表的关联 …… 员园猿
圆摇摇摇数据表之间的临时关联 …… 员园苑
圆摇摇视图操作 …… 员园园
圆摇摇摇创建单表视图 …… 员园员
圆摇摇摇创建多表视图 …… 员园猿
圆摇摇摇查看视图程序 …… 员园缘
圆摇摇摇视图设计器 …… 员园远
习题 …… 员园圆

第 猿章摇程序设计基础 …… 员园远
猿摇摇基本概念和分类 …… 员园远
猿摇摇摇基本操作方式 …… 员园远
猿摇摇摇程序设计方法的分类 …… 员园远
猿摇摇结构化程序设计基础 …… 员园怨
猿摇摇摇顺序结构 …… 员园怨
猿摇摇摇判断选择结构 …… 员猿员
猿摇摇摇循环结构 …… 员猿猿
猿摇摇面向过程程序的创建与编辑 …… 员猿远

使用内部编辑器创建程序
编辑修改程序
程序的运行
面向过程程序设计方法
利用公式设计
描述处理过程
面向过程程序的调试
程序错误的分类
调试器的构成
调试程序
过程间的联系
过程调用
内存变量的作用区域
面向对象程序设计基础
基本概念和术语
程序设计的特点
对象的设计
类的设计和使用
调试程序
习题

第 章窗口界面的程序设计
信息提示窗口界面
创建系统封面
创建对话框
信息输出窗口界面
以文字方式输出
以图形方式输出
信息输入窗口界面
用向导创建输入界面
手工创建输入界面
习题

第 章报表输出界面的设计
创建报表布局
创建单表报表布局
创建多表报表布局
编辑修改报表布局

缘摇摇带区调整 …… 圆圆
缘摇摇网格调整 …… 圆原
缘摇摇添加或删除控件 …… 圆缘
缘摇摇对控件对象的调整 …… 圆圆
缘摇摇自定义变量的操作 …… 圆源
缘摇输出报表 …… 圆远
缘摇摇用菜单操作 …… 圆苑
缘摇摇用命令操作 …… 圆苑
习题 …… 圆怨

第 远章摇查询处理界面设计 …… 圆圆
远摇传统查询操作 …… 圆圆
远摇摇直接查询 …… 圆圆
远摇摇索引查询 …… 圆原
远摇结构化查询语言 …… 圆缘
远摇摇数据查询功能 …… 圆远
远摇摇数据定义命令 …… 圆园
远摇摇数据操纵功能 …… 圆猿
远摇查询文件 …… 圆缘
远摇摇用设计器创建查询 …… 圆缘
远摇摇查询设计器的选项卡 …… 圆怨
远摇摇查询输出方式的选择 …… 圆猿
远摇摇用向导创建查询 …… 圆愿
习题 …… 圆园

第 苑章摇菜单界面设计 …… 圆缘
苑摇系统菜单 …… 圆缘
苑摇摇主菜单结构 …… 圆缘
苑摇摇设置系统菜单 …… 圆远
苑摇下拉菜单的创建 …… 圆远
苑摇摇规划与设计 …… 圆远
苑摇摇创建菜单文件 …… 圆苑
苑摇摇下拉菜单的生成与运行 …… 圆员
苑摇菜单的编辑修改 …… 圆源
苑摇摇一般修改或调整 …… 圆源
苑摇摇添加系统菜单项 …… 圆缘
苑摇摇增加提示及快捷键 …… 圆缘
苑摇摇增加总体提示 …… 圆愿

苑猴猴猺设置常规选项 …… 圆怨
苑猴猺快捷菜单的使用 …… 猿员
苑猴猺工具栏的设计 …… 猿圆
苑猴猴猺表单工具栏 …… 猿圆
苑猴猴猺屏幕工具栏 …… 猿缘
习题 …… 猿远

第 愿章摇建立应用系统 …… 猿怨
愿猴猺用项目管理器实现 …… 猿怨
愿猴猴猺创建项目 …… 猿怨
愿猴猴猺项目的连编 …… 猿圆
愿猴猺用应用程序生成器实现 …… 猿怨
愿猴猴猺应用向导 …… 猿怨
愿猴猴猺补充和完善项目 …… 猿猿
愿猴猴猺连编 …… 猿源
习题 …… 猿远

附录 …… 猿愿
附录 粤摇常用命令表 …… 猿愿
附录 月摇常用函数表 …… 猿源
附录 悦摇控件名称及功能表 …… 猿员
附录 阅摇对象名称及功能表 …… 猿员
附录 耘摇属性名称及功能表 …… 猿圆
附录 云摇事件名称及功能表 …… 猿怨
附录 则摇方法名称及功能表 …… 猿员
附录 匀摇系统内存变量表 …… 猿猿
附录 阴摇文件类型表 …… 猿缘

参考文献 …… 猿远

第1章 数据库基础

摇摇今天已是信息时代，信息已经成为最重要的社会资源之一。人们的全部社会活动（生产、交流、生活等）都离不开数据信息，因此建立相应的信息系统是社会、企业、部门，甚至是家庭或个人生存和发展的重要工作。

人类社会的不断发展和进步，必然引起信息数量的飞速膨胀和发展，并且对数据处理的精度和速度也会不断提出更高的要求。为了满足这种不断增长的要求，不但需要更先进的计算机，而且需要更先进的数据组织与管理技术。于是在 [illegible] 世纪 [illegible] 年代后期，一种新的数据管理方法——数据库技术出现了。

数据库系统是在文件系统的基础上发展起来的。由于数据库具有数据结构化、高度共享、冗余度低、程序和数据相互独立、易于扩充、易于编制应用程序等优点，所以一出现便得到了迅速的发展。目前国内外开发使用的绝大多数信息系统都是以数据库为基础的。数据库的应用范围已经从一般的事务处理扩展到计算机辅助设计、人工智能、软件工程、电子设计自动化、办公室自动化、多媒体等计算机应用的各个领域。

早期的数据库管理系统以集中式应用为基础，所有的应用都局限于某一固定的计算机系统上集中运行。这种系统资源消耗大，对硬件系统依赖性强，使得大型数据库系统只能在大型机上运行，限制了数据库系统的应用发展。[illegible] 世纪 [illegible] 年代以后，微型计算机的迅猛发展，使以往只能在大型机上运行的数据库管理系统同样可以在微机上运行。其中最有代表性的是 [illegible] 等。但是像 [illegible] 等一些简单的个人计算机（[illegible]）数据库管理系统一方面在我国仍然有很大的市场，另一方面有些（如 [illegible]）系统还可以作为大型数据库系统的客户端系统，而多数用户也是从这些简单系统步入数据库系统大门的。

随着计算机技术特别是网络技术的发展和用户对数据库应用系统要求的变化，以网络为基础的分布式数据库系统——[illegible]（客户/服务器）体系结构已经使用得越来越普遍了。在该系统中服务器专门用来存储共享数据及事务处理过程，客户机用来实现用户的应用程序，这种分工充分发挥了不同硬件的特点，有助于用户利用微机系统建立一个既支持联机事务处理又具有友好用户图形界面和良好可扩充性的、分布式的应用系统。大型数据库管理系统适合作为数据库服务器，而传统的 [illegible] 数据库管理系统更适合作为客户机的本地数据库系统。随着面向对象方法的迅猛发展，面向对象数据库系统也成为新的数据库模式。不同于层次、网状和关系这些传统的数据模型，面向对象数据模型

是非传统的数据模型，它将面向对象程序设计方法与面向对象数据库技术相结合，从而产生了面向对象的数据库系统。

员援援摇基 本 概 念

员援援援摇数据库的基本术语

员援员摇数据和信息

摇摇信息至今尚未有一个统一的、确切的定义。在不同的研究领域中对信息的内涵有不同的理解，于是形成了不同的定义和描述。

从广义上说，信息是对事物运动状态和特征的描述，它反映的是某一客观系统中，某一事物的属性或表现形式。例如，气象就是一个客观事物。为了描述这个事物，人们可能说：明天是风和日暖的好天气。这就是气象信息。为了在计算机中存储和处理这个信息，必须把它的属性和特征抽象出来，当然人们会根据处理的需要每次只提取部分必要的特征。比如，温度、风向、风力、相对湿度、降水概率、晴转雨，并且可以描述成。

气象：(员圆辗辗员日，东南转北，员~圆级，远圆豫，猿园豫，晴转多云)

这些记录信息的物理符号就是数据，这样一组数据的集合叫做一条记录。数据所反映的客观事物的属性是它的内容，而表示数据内容的符号则是它的形式。

数据形式通常有猿种：一是数字型数据，即对客观事物进行定量记录的符号，如体重、年龄、价格、温度、湿度等；二是字符型数据，即对客观事物进行定性记录的符号，如姓名、单位、地址、风向、晴转雨等；三是特殊型数据，如声音、视频、图形、图像等。从计算机的角度看，数据泛指那些可以被计算机接受，并能够被计算机处理的(数字化)符号。在数据库中数据是存储和管理的基本对象。

同时，信息也定义为人类认识了的数据，是数据的含义。通俗地讲，信息是经过加工处理并能对人类客观行为产生影响的数据表现形式。比如气象：(员圆辗辗员日，东南转北，员~圆级，远圆豫，猿园豫，晴转多云)是一条关于天气的信息，而 员圆辗辗员日，东南转北，员~圆级仅是数据。数据表示了信息，而信息必须以数据的形式表现才能被人们理解。

圆援员摇数据处理

所谓数据处理，实际上包括对各种类型数据进行加工的处理操作，以及把处理过的数据合理组织和存储，随时为用户服务的管理操作。数据处理包括对数据的采集、整理、存储、加工、传输等；数据管理包括对数据的分类、编码、组织、存储、检索和维护等。数据处理是基础，而数据管理是核心。

随着电子计算机软件和硬件技术的发展，数据处理过程发生了划时代的变革；而数据库技术的发展，又使数据处理跨入了一个崭新的阶段。数据处理技术的发展经历了猿个阶段。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

(1) 人工管理方式

这种方式没有专门的软件对数据进行管理,在程序中既要考虑处理过程,又要考虑数据的定义和组织,程序和数据总是联系在一起。它主要应用于数据量很少的科学计算。该方式程序和数据之间的对应关系如图 1.1所示。

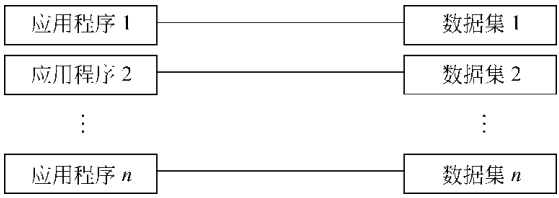


图 1.1 人工管理方式

(2) 文件系统方式

这种方式将数据从程序中分离出来,组成相互独立的数据文件。文件系统建立了数据文件内部的数据结构,每个程序通过自己的文件系统和相应的数据发生联系,每个文件系统都管理着某个程序需要的数据。但是数据文件之间没有联系,或者说文件系统在整体上是无结构的。如果需要这种联系,只能靠建立专门的程序来实现。它适用于科学计算及简单的数据管理。该方式程序和数据之间的对应关系如图 1.2所示。

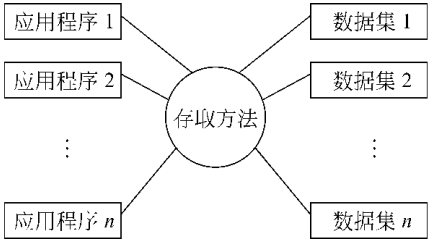


图 1.2 文件系统方式

(3) 数据库系统方式

一方面实现了数据与程序的完全独立,另一方面又实现了数据的统一管理。众多程序或应用需要的各种数据,全部交给数据库系统管理,大大压缩了冗余数据,实现了多用户、多应用的数据共享。该方式程序和数据之间的对应关系如图 1.3所示。

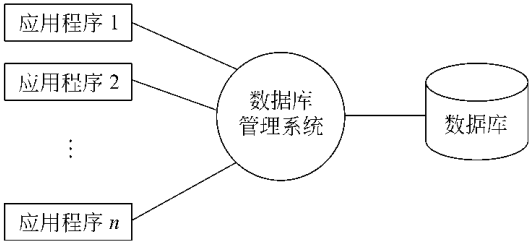


图 1.3 数据库系统方式

猿援数据库

数据库（[illegible]）可以定义为：以一定的组织方式将相关数据组织在一起并存储在计算机外存储器上所形成的、能为多个用户共享的、与应用程序彼此独立的一组相互关联的数据集合。

数据库不是根据某个用户的需要，而是按照信息的自然联系构造数据；它以最佳的方式、最少的冗余，为多个用户或多个应用共享服务的系统。

源援数据库管理系统

数据库管理系统（[illegible]）是用户建立、使用和管理数据库的软件系统。数据库管理系统是数据库系统的核心。[illegible]通常由下列猿个基本部分组成。

（员）数据描述语言（[illegible]）摇用来描述数据库、表的结构，供用户建立数据库及表。

（圆）数据操作语言（[illegible]）摇供用户对数据表进行数据的查询（包括检索与统计）和存储（包括增加、删除与修改）等操作。

（猿）其他管理和控制程序摇实现数据库建立、运行和维护时的统一管理、统一控制，从而保证数据的安全、完整，及多用户并发操作；同时完成初始数据的输入、转换、转存、恢复、监控、通信，以及工作日志等管理控制的实用程序。

在小型的数据库管理系统中，[illegible]和[illegible]通常合二为一，成为一体化的语言。在比较完善的数据库管理系统中还会增加一些内容，比如在后面要介绍的[illegible]数据库管理系统中，还包含：

（员）结构化查询语言（[illegible]）摇是[illegible]美国国家标准学会）的标准数据语言。它是一种非过程化的语言，一般用来建立查询和视图。

（圆）向导（[illegible]）摇以逐步提示的方式，指导操作者正确、快速地创建操作对象的工具。

缘援数据库系统

数据库系统（[illegible]）是指以计算机系统为基础，以数据库技术管理大量共享数据的综合系统。它一般应当由数据库、计算机硬软件系统、数据库管理系统和用户（最终用户、应用程序设计员和数据库管理员）源个部分构成。人们习惯上常常把数据库系统简称为数据库，但是应当注意和前面介绍的数据库（相关数据集合）的概念相区别。

远援数据库应用系统

数据库应用系统（[illegible]）实际上就是一个具体的数据库系统，因此对数据库系统和数据库应用系统通常不加以细分。

在应用系统前面加上“数据库”,是为了区别于由普通文件管理系统支持的应用系统。一个数据库应用系统通常由数据库系统、应用程序和实际数据构成。在微机上建立数据库应用系统一般都使用通用的数据库管理系统(如 [illegible]),用户只要开发相应的数据库和应用程序就可以了。

随着计算机应用从单机到网络的发展,数据库技术也在网络应用方面有了新的进展。其中最主要的有:从单用户应用扩展到多用户应用,从集中式应用扩展到分布式应用。早期的微机 [illegible] 都是单用户系统,比如 [illegible];而 [illegible] 是应用于微机网络上的多用户数据库管理系统。

[illegible]数据库系统的特点

[illegible]全面的数据结构化

[illegible]在数据文件系统中,独立文件内部的数据一般是有结构的,但相关文件之间不存在联系,因此从数据的整体来说是没有结构的。数据库虽然也由许多独立的数据集合(表文件)组成,并且文件内部具有完整的数据结构;但是在数据库中各相关表文件之间已建立了完善的相互联系,所以说数据库系统具有全面的数据结构。这种特征特别能够反映现实世界的数据联系,从而可适应大批量数据管理的客观需要。

[illegible]数据共享

共享是数据库系统的目的,也是它的重要特点。在文件系统中,一批数据总是由特定用户专用的。而一个数据库中的数据,不仅可以为同一企业或组织的内部各部门使用,还可以为不同组织、地区、甚至不同国家的用户使用。这就是数据库系统具有的数据共享特点。

[illegible]可控冗余度

在文件系统中,由于每个应用都拥有并使用自己的数据,各数据文件中难免有许多数据相互重复,这就是数据冗余。数据库系统是为使整个系统共享数据而建立的,各个应用的数据集中存储,共同使用;自然不必存放重复数据,因此可以尽可能地避免数据冗余。当然为了建立各表文件之间的联系,还需要保留相关数据,但是数据冗余度却是可以控制的。

[illegible]统一管理和控制

因为所有用户的数据都集中在数据库中,所以通过数据库管理系统软件包统一管理数据也是数据库系统的显著特点。由于数据库要为多用户提供共享数据,而用户对数据的存取往往又是并发进行的,所以数据库系统必须具有安全性控制、完整性控制、并发性控制和数据库数据恢复功能。

缘数据独立性

在文件系统中,数据结构和应用程序是相互依赖的,任何一方的改变总会促使另一方的改变。在数据库系统中,这种相互依赖性是很小的,数据和程序具有相对的独立性。这是因为数据库的建立独立于程序,它是通过三级模式来描述的,如图 所示。

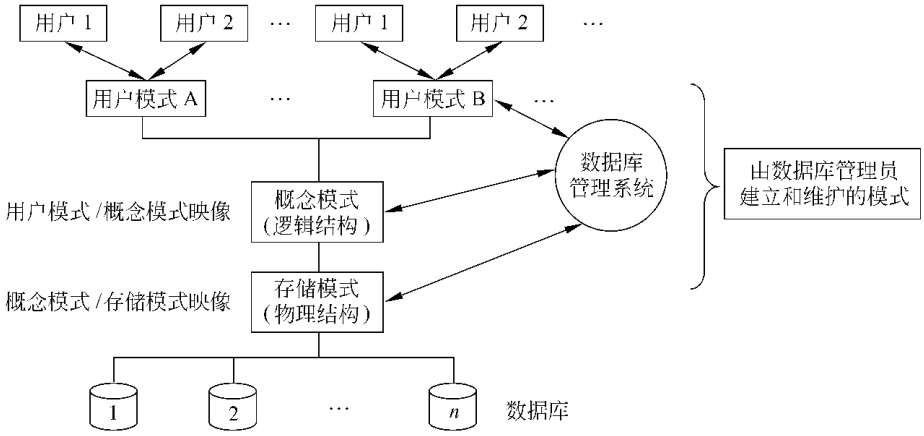


图 三级模式

在数据库三级模式中,数据结构具有物理结构和逻辑结构两个方面。描述物理结构的称为存储模式,它直接与操作系统及硬件联系。一个数据库系统只能建立一个存储模式。

描述逻辑结构的称为概念模式(或模式),它是数据库数据的完整表示,是所有用户的公共数据视图。一个数据库系统只有一个模式,它总是以某一种逻辑数据模型(如层次模型、网状模型、关系模型等)为基础,统一考虑所有用户的要求,并有机地综合成一个逻辑整体。模式仅是数据逻辑模型的描述,不涉及具体数据值。模式的一个具体值称为模式的一个实例,一个模式往往有许多实例。模式是相对稳定的,而实例是不断变动的。因为模式反映的是数据库的结构,一旦定义好以后基本就不再变动;而实例反映的是数据库某个时刻的状态,数据库数据是在不断更新变化的。

针对每一个用户或应用,又由模式导出若干个子模式(或叫用户模式)。子模式是直接面向用户的,用户能够看见并使用局部数据的逻辑结构描述。每一个子模式都是模式的一个子集;也可以把它看成模式的一个窗口。一个数据库系统可以有多个子模式。

三级模式中提供了两个映像功能:一个是在物理结构与逻辑结构之间的映像(转换)功能;另一个是在逻辑结构与用户结构之间的映像(转换)功能。第一种映像使得数据物理结构改变时逻辑结构不变,因而相应的程序也不变,这就是数据库的物理独立性;第二种映像使得逻辑结构改变时,用户结构不变,应用程序也不用改变,这就是数据和程序的逻辑独立性。由于这种独立性,使得应用程序的编写不用再考虑数据的描述和存取问题,从而大大减少了应用程序的修改和维护工作。

员爱摇数据模型

对现实世界事物特征的模拟和抽象就是这个事物的模型。人们对现实世界事物的研究，总是通过对它的模型研究实现的。特别是需要用计算机来研究处理现实世界的具体事物时，必须先把具体事物转换为抽象的模型，再转换为计算机可以处理的数据模型，从而以模拟的方式实现对现实世界事物的处理。因此，数据模型是抽象、表示和处理现实世界中事物的基本工具。

建立数据模型时应当做到：一是真实反应现实世界，二是容易被人理解，三是便于在计算机上实现。能够真实地反应（模拟）现实世界是根本要求；既要人容易理解，同时又要计算机便于理解实现，就很不容易了。因此建模的过程往往采用逐步抽象的方法，并把模型划分为两大类：以人的观点模拟现实世界的模型叫做概念模型或信息模型，而以计算机系统的观点模拟现实世界的模型叫做数据模型。

概念模型和数据模型属于信息世界和机器世界两个层次，如图 员爱所示。为了把现实世界中的具体事物抽象成计算机能够处理的数据和信息，首先按人的认识观点将现实世界的具体事物抽象为属于信息世界的概念模型，然后再将概念模型进一步转换为机器（计算机）世界的数据模型。从图 员爱上可以看出，数据模型还可以细分为逻辑数据模型和物理数据模型。

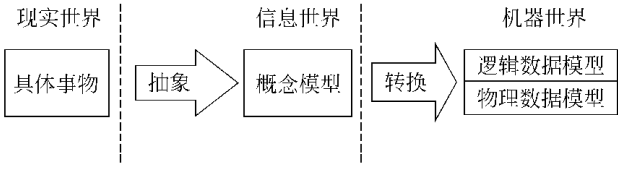


图 员爱三个世界

员爱概念模型

概念模型是从现实世界到信息世界的抽象，它是数据库设计人员设计数据库的工具，同时又是与用户交流的语言。概念模型按用户的观点对现实世界建模。它是缺乏计算机知识的基本用户最容易理解的、便于和数据库设计人员进行交流的语言。它独立于任何数据库管理系统，但是又很容易向数据库管理系统支持的逻辑数据模型转换。描述概念模型最常用的工具就是 耗亟方法（[illegible]实体型联系方法）。

描述概念模型的基本术语如下：

（员 实体（耗[illegible]

客观存在并且可以互相区别的事物称为实体。它可以是具体的人、物，比如张三、中国人民大学、计算机。也可以是抽象的概念，比如交通法规、粤[illegible]码。还可以是某种联系，比如学生选课、顾客购物。

(圆) 实体型 (藻[illegible]

若用实体名及描述它的各属性名，可以刻画出全部同质实体的共同特征和性质，则称为实体型。比如图书（书号、书名、作者、出版社、价格）就是一个实体型。

(猿) 实体集 (藻[illegible]

某个实体型中的全部实体叫做实体集。比如某人目前拥有的全部图书，就是一个图书实体集。

(源) 属性 (葬[illegible]

实体具有的每一个特性都称为一个属性。选择的实体属性越多，刻画出的实体越清晰。属性有“型”和“值”的概念，属性的名称（说明）就是属性的“型”；对型的具体赋值就是属性的“值”。比如一本书可以由：书号、书名、作者、出版社、价格等属性型的序列来描述。而属性值（[illegible]英语，陈琳，人民教育出版社，[illegible]的集合则描述了一本具体的图书。

(缘) 码 (噪[illegible]

在众多属性中能够惟一标识（确定）一个实体的属性或属性组称为实体的码。比如图书实体的码应当是“书号”。

(远) 域 ([illegible]

属性的取值范围称为该属性的域。比如图书的价格属性域可以是 员~ [illegible]

(苑) 联系 ([illegible]

一个实体内部各属性之间是互相联系的，叫做实体内部联系。在各实体集之间也存在着联系，称为实体的外部联系。这些联系可以分为一对一、一对多和多对多三类。

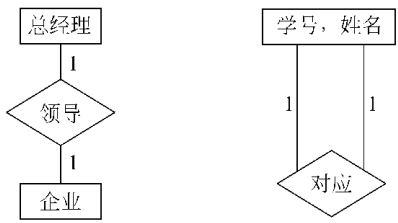
概念模型实体联系的分类如下：

(员) 一对一联系

当前实体集中的每一个实体，在另一个实体集中最多只能找到一个，可以与它相对应的实体；反过来说，在另一个实体集中的每一个实体，也只能在当前实体集中最多找到一个能够相对应的实体。那么这两个实体集之间就存在着一对一的联系，并记做 员[illegible]

比如企业实体和领导人实体之间的联系，就是一对一的联系。因为一个企业只能有一位总经理，而一个总经理又只能领导一个企业。用图形表示如图 员[illegible]所示。

再比如在学生实体中，每个学生的学号属性与姓名（假定没有同名）属性之间存在着一对一联系。这是实体内部的联系，可以用图 员[illegible]表示。



(a) 实体之间的联系　　(b) 实体内部的联系

图 员[illegible]一对一联系

需要全本请访问 www.ertongbook.com