



“十二五” 高职高专计算机类专业规划教材

Access数据库案例设计

李林峰 王 华 主编



河南科学技术出版社

“十二五”高职高专计算机类专业规划教材

Access 数据库案例设计

李林峰 王 华 主编

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本书主要包括：数据库基础知识；Access 2003 数据库、表的创建、维护与操作；如何建立查询和窗体；报表的创建和使用；如何创建数据访问页；宏、模块；综合案例及历年真题。

本书可作为大中专院校、职业学校及各类社会培训学校的相关专业教材，也可作为广大初、中级电脑用户的自学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

Access 数据库案例设计/李林峰, 王华主编. —郑州: 河南科学技术出版社, 2012. 6
(2013. 1 重印)

(“十二五” 高职高专计算机类专业规划教材)

ISBN 978 - 7 - 5349 - 5500 - 6

I. ①A… II. ①李… ②王… III. ①关系数据库系统: 数据库管理系统, Access - 高等职业教育 - 教材 IV. ①TP311. 138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 012927 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028 65788613

网址: [www. hnstp. cn](http://www.hnstp.cn)

策划编辑: 崔军英

责任编辑: 崔军英

责任校对: 柯 姣

封面设计: 张 伟

版式设计: 栾亚平

责任印制: 张 巍

印 刷: 辉县市伟业印务有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 19 字数: 480 千字

版 次: 2012 年 6 月第 1 版 2013 年 1 月第 2 次印刷

定 价: 35.50 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系调换。

前 言

《Access 数据库案例设计》按照最新的全国计算机等级考试二级“Access 数据库程序设计”大纲的要求，系统地介绍了 Access 数据库管理系统的功能、使用方法、数据库应用程序开发技术等相关知识。全书内容浅显易懂，以 Access 数据库学生学籍管理系统的对象为主线，按照“基于工作过程的任务驱动式”教学方法，采用实用案例的形式组织教学内容，注重知识性、系统性、条理性、连贯性，构建了完整的数据库知识体系。针对教学中容易出现的理论与实践脱节的情况，通过悉心设计的案例来衔接理论与实践，为学生提供了良好的模仿、拓展和创新的虚拟环境。

本教材主要包括：数据库基础知识；Access 2003 数据库、表的创建、维护与操作；如何建立查询和窗体；报表的创建和使用；如何创建数据访问页；宏、模块；综合案例及历年真题。每章以实例为主线，引导读者自己创建数据库、表、窗体、报表、查询和数据访问页等，使读者能轻松掌握 Access 数据库的应用。本教材提供电子课件，读者可到河南科学技术出版社网站 [www. hnstp. cn](http://www.hnstp.cn) 下载。

全书共分 12 章，其内容结构安排和编写人员如下：李晓靖编写第 1 章、第 3 章、第 9 章；石玉峰编写第 2 章、第 8 章；杜晓妹编写第 4 章；李林峰编写第 5 章；王华编写第 6 章；林娜编写第 7 章、第 12 章；杜兆芳、王飞编写第 10 章；刘晓玮编写第 11 章。

本教材在编写的过程中得到了河南工业贸易职业学院领导及计算机系全体教师的大力支持和帮助，在此深表感谢！

由于编者能力有限，书中恐会出现错误和不足之处，恳请广大读者批评指正。

编 者
2011 年 12 月

目 录

第1章 数据库——认知数据库	(1)
1.1 数据库基础知识	(2)
1.1.1 任务的提出	(2)
1.1.2 相关知识点	(2)
1.2 实现方法	(2)
1.2.1 数据处理技术的发展历程	(2)
1.2.2 数据和信息	(5)
1.2.3 数据库	(5)
1.2.4 数据库管理系统	(5)
1.2.5 数据库系统	(5)
1.2.6 数据库应用系统	(6)
1.2.7 数据模型	(7)
1.2.8 常用数据模型	(8)
1.2.9 关系模型	(10)
1.3 小结	(13)
第2章 Access 2003 数据库——了解 Access 2003 数据库软件	(15)
2.1 Access 2003 概述	(15)
2.1.1 任务的提出	(16)
2.1.2 相关知识点	(16)
2.2 实现方法	(16)
2.2.1 Access 的发展历程	(16)
2.2.2 Access 2003 的特点	(16)
2.2.3 Access 的安装与卸载	(17)
2.2.4 Access 2003 的启动与退出	(18)
2.2.5 Access 2003 的数据对象	(19)
2.2.6 Access 2003 的工作界面	(22)
2.2.7 Access 2003 的帮助系统	(26)
2.3 小结	(27)

第3章 数据库——创建和管理学生学籍管理系统	(29)
3.1 学生学籍管理系统数据库的创建和管理分析	(29)
3.1.1 任务的提出	(29)
3.1.2 相关知识点	(30)
3.2 实现方法	(30)
3.2.1 数据库设计概述	(30)
3.2.2 Access 2003 数据库的创建	(34)
3.2.3 Access 2003 数据库的管理及安全	(38)
3.3 小结	(42)
第4章 表——创建和管理学生学籍管理系统中的表	(44)
4.1 创建和管理学生学籍管理系统中的表分析	(45)
4.1.1 任务的提出	(45)
4.1.2 相关知识点	(45)
4.2 实现方法	(45)
4.2.1 表的概述	(45)
4.2.2 表的创建	(49)
4.2.3 表的维护	(56)
4.2.4 表的操作	(61)
4.2.5 数据的完整性	(66)
4.2.6 数据的导入与导出	(72)
4.3 小结	(73)
第5章 查询——学生、教师信息表查询	(77)
5.1 查询学生信息案例分析	(78)
5.1.1 任务的提出	(78)
5.1.2 相关知识点	(78)
5.2 查询概述	(78)
5.2.1 查询的基本概念	(78)
5.2.2 查询的功能	(78)
5.2.3 查询的类型	(79)
5.3 查询的准则	(79)
5.3.1 运算符	(79)
5.3.2 常用函数	(81)
5.4 查询的创建	(81)
5.4.1 用向导创建查询	(81)
5.4.2 用查询设计器创建查询（选择查询）	(83)
5.4.3 选择查询	(88)
5.5 在查询中进行计算	(92)
5.6 参数查询	(96)
5.6.1 单参数查询	(96)

5.6.2	多参数查询	(97)
5.7	交叉表查询的创建	(99)
5.8	操作查询的创建	(102)
5.8.1	生成表查询	(102)
5.8.2	更新查询	(106)
5.8.3	追加查询	(108)
5.8.4	删除查询	(111)
5.9	SQL 查询的创建	(113)
5.9.1	SQL 查询的基本概念	(113)
5.9.2	SQL 查询语句	(115)
5.9.3	创建 SQL 查询	(117)
5.10	小结	(120)
第6章	窗体——学生学籍管理系统窗体设计	(127)
6.1	为数据库设计窗体	(128)
6.1.1	任务的提出	(128)
6.1.2	相关知识点	(128)
6.2	窗体概述	(128)
6.2.1	窗体的概念和功能	(128)
6.2.2	窗体的类型	(129)
6.2.3	窗体的视图	(129)
6.3	窗体的创建	(129)
6.3.1	使用自动创建窗体	(129)
6.3.2	使用窗体向导创建窗体	(133)
6.4	窗体设计器的组成和结构	(135)
6.5	在设计视图中创建窗体	(139)
6.5.1	窗体中的控件	(141)
6.5.2	窗体和控件的属性对话框	(143)
6.5.3	手动创建窗体常用控件	(144)
6.6	使用窗体设计器创建子窗体	(154)
6.7	窗体中数据的操作	(156)
6.7.1	筛选窗体中的记录	(156)
6.7.2	修改窗体中的记录	(158)
6.8	小结	(159)
第7章	报表——学生学籍管理系统报表设计	(162)
7.1	报表设计的分析	(163)
7.1.1	任务的提出	(163)
7.1.2	相关知识点	(163)
7.2	实现方法	(163)
7.2.1	报表的基本概念	(163)

7.2.2	报表的结构与类型	(164)
7.2.3	报表的视图	(165)
7.2.4	报表的创建	(165)
7.2.5	报表的设计	(173)
7.2.6	创建子报表	(177)
7.2.7	添加背景图片	(180)
7.2.8	添加分页符	(181)
7.2.9	添加页码和日期	(182)
7.2.10	报表的打印输出	(183)
7.2.11	报表的页面设置	(183)
7.2.12	报表的预览	(186)
7.2.13	报表的打印	(187)
7.3	小结	(188)
第8章	数据访问页——教师、学生数据访问页设计	(192)
8.1	数据访问页创建分析	(192)
8.1.1	任务的提出	(193)
8.1.2	相关知识点	(193)
8.2	实现方法	(193)
8.2.1	数据访问页基本概念	(193)
8.2.2	数据访问页的类型	(193)
8.2.3	数据访问页的视图	(194)
8.2.4	创建数据访问页	(195)
8.2.5	编辑数据访问页	(201)
8.2.6	访问数据访问页	(208)
8.3	小结	(208)
第9章	宏——学生学籍管理系统宏的创建与管理	(211)
9.1	宏的创建	(212)
9.1.1	任务的提出	(212)
9.1.2	相关知识点	(212)
9.2	实现方法	(212)
9.2.1	创建宏	(212)
9.2.2	使用宏	(215)
9.2.3	创建宏组	(216)
9.2.4	宏的分类	(218)
9.3	小结	(219)
第10章	模块——模块的管理与应用	(221)
10.1	了解 VBA	(222)
10.1.1	任务的提出	(222)
10.1.2	相关知识点	(222)

10.2	实现方法	(223)
10.2.1	简单的程序实现方式	(223)
10.2.2	模块	(225)
10.2.3	VBA 的基本知识	(228)
10.2.4	复杂程序的设计方法	(233)
10.2.5	VBA 程序的错误处理和调试	(238)
10.3	小结	(242)
第 11 章	Access 数据库综合实例	(245)
11.1	幼儿园儿童管理软件设计与实现	(245)
11.1.1	需求分析	(245)
11.1.2	相关知识点	(245)
11.1.3	系统功能设计	(245)
11.1.4	数据库 E-R 图设计	(246)
11.1.5	数据库设计	(247)
11.2	报刊订阅管理系统的设计与实现	(255)
11.2.1	需求分析	(255)
11.2.2	相关知识点	(255)
11.2.3	系统功能图	(255)
11.2.4	系统 E-R 图设计	(256)
11.2.5	数据库设计	(257)
11.3	宾馆管理系统的设计与实现	(263)
11.3.1	需求分析	(263)
11.3.2	相关知识点	(263)
11.3.3	系统功能设计	(263)
11.3.4	数据库 E-R 图设计	(264)
11.3.5	数据库设计	(264)
11.4	蜂品销售管理系统的设计与实现	(272)
11.4.1	需求分析	(272)
11.4.2	相关知识点	(272)
11.4.3	系统功能模块	(273)
11.4.4	数据库 E-R 图设计	(273)
11.4.5	数据库设计	(274)
11.5	小结	(281)
附 录		(282)
1.1	历年真题	(282)
1.1.1	2008 年真题	(282)
1.1.2	2009 年真题	(283)
1.1.3	2010 年真题	(288)
1.1.4	2011 年真题	(290)

1.2	模拟题	(291)
1.2.1	模拟题一	(291)
1.2.2	模拟题二	(291)
1.2.3	模拟题三	(292)
1.2.4	模拟题四	(292)

第 1 章 数据库——认知数据库

教学目的与要求

- 了解数据处理技术的发展过程。
- 掌握数据和信息、数据库、数据库管理系统、数据库系统的概念。
- 了解数据库系统的组成及特点。
- 熟悉数据模型的概念及组成要素。
- 掌握关系数据库的概念。
- 熟悉关系模型。

教学内容

- 数据处理技术的发展过程。
- 数据和信息、数据库、数据库管理系统、数据库系统的概念。
- 数据库系统的组成及特点。
- 数据模型的概念及组成要素。
- 关系数据库的概念。
- 关系模型。

教学重点

- 数据库系统的组成及特点。
- 数据模型的概念及组成要素。
- 关系数据库的概念。
- 关系模型。

教学难点

- 数据库系统的组成及特点。
- 关系数据库的概念。
- 关系模型。

数据库技术产生于 20 世纪 60 年代末、70 年代初，它的出现使计算机应用进入了一个新的时期，社会的每一个领域都与计算机应用发生了联系。数据库是计算机最重要的技术之一，是计算机软件的一个独立分支，数据库是建立管理信息系统的核心技术，当数据库与网络通信技术、多媒体技术结合在一起时，计算机应用将无所不在。

本章节作为本课程学习的开始，我们首先要了解的是：什么是数据库？什么是数据库管理系统？什么是数据库系统？什么是关系数据库？

1.1 数据库基础知识

数据库能把大量的数据按照一定的结构存储起来,在数据库管理系统的集中管理下,实现数据共享。学好数据库,要了解其发展过程及各个过程中的特点,对其有详细的了解,为以后的学习打下基础。

1.1.1 任务的提出

①了解数据处理技术发展历程。②掌握数据和信息的概念。③掌握数据库、数据库管理系统的概念及功能。④了解数据库系统的概念、组成及特点。⑤熟悉数据模型的概念及组成要素。⑥了解实体模型。⑦了解常用数据模型。⑧掌握关系数据库的概念。⑨熟悉关系模型。

1.1.2 相关知识点

- (1) 数据处理技术发展历程。
- (2) 数据和信息的概念。
- (3) 数据库的概念。
- (4) 数据库管理系统的概念及功能。
- (5) 数据库系统的概念、组成及特点。
- (6) 数据模型的概念及组成要素。
- (7) 实体模型。
- (8) 常用数据模型。
- (9) 关系数据库的概念。
- (10) 关系模型。

1.2 实现方法

1.2.1 数据处理技术的发展历程

数据处理的核心问题是数据管理。数据管理指的是对数据的分类、组织、编码、储存、检索和维护等。在计算机软、硬件发展的基础上,在应用需求的推动下,数据管理技术得到了很大的发展,它主要经历了人工管理、文件系统和数据库管理3个阶段。

1. 人工管理阶段(20世纪50年代中期以前) 20世纪50年代计算机主要的用处是科学计算,因为当时的计算机没有专门的储存设备,硬件和软件资源非常有限。这段时期数据处理是人工管理阶段,数据和程序一一对应,即在该时期一组数据对应一个程序,数据面向应用,用户必须掌握数据在计算机内部的存储地点和方式,不同的应用程序之间不能共享数据。这一时期应用程序和数据之间的关系如图1-1所示。

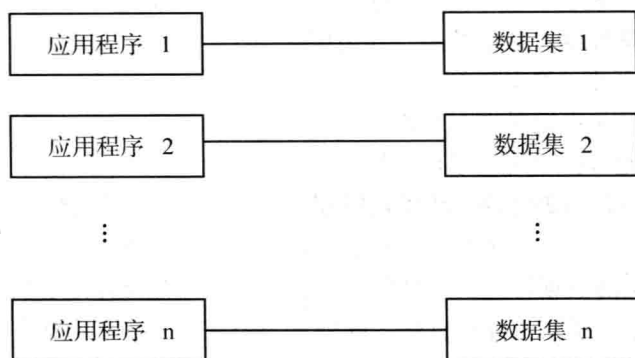


图 1-1 人工管理阶段应用程序和数据之间的关系

由图 1-1 可以看出来这阶段的特点：

- (1) 数据的管理者：人。
- (2) 数据面向的对象：某一应用程序。
- (3) 数据的共享程度：无共享，冗余度极大。
- (4) 数据的独立性：不独立，完全依赖于程序。
- (5) 数据的结构化：无结构。

2. 文件系统阶段（20 世纪 50 年代后期至 60 年代中期） 20 世纪 50 年代后期至 60 年代中期计算机硬件和软件都得到了很大发展，出现了大容量的磁盘等存储设备，同时也有了专门管理数据的软件。计算机的任务除原来完成单一的科学计算外还可以进行一些数据的处理工作，这样就出现了文件系统。

文件系统是把数据组织在一个个独立的数据文件中，实现了“按文件名进行访问、按记录进行存取”的管理技术。在文件系统中，按一定的规则将数据组织成为一个文件，应用程序通过文件对文件中的数据进行存取加工。至今文件系统仍是一般高级语言普遍采用的数据管理方式。文件系统对数据的管理，实际上是通过应用程序和数据之间的一种接口实现的，这一时期应用程序和数据之间的关系如图 1-2 所示。

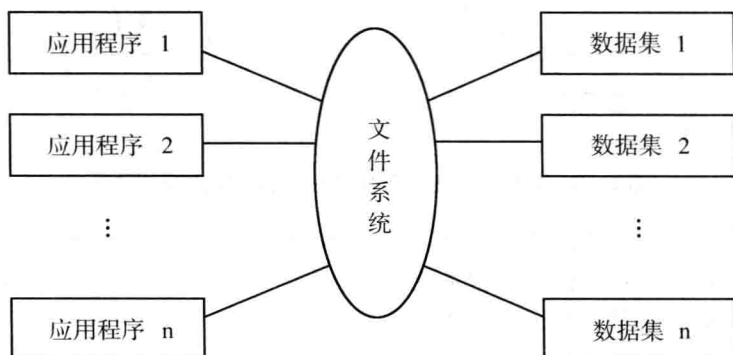


图 1-2 文件系统阶段应用程序和数据之间的关系

由图 1-2 可以看出来这阶段的特点：

- (1) 数据的管理者：文件系统。

- (2) 数据面向的对象：某一应用程序。
- (3) 数据的共享程度：共享性差，冗余度大。
- (4) 数据的独立性：独立性差。
- (5) 数据的结构化：记录内有结构，整体无结构。
- (6) 数据控制能力：应用程序自己控制。

3. 数据库管理阶段（20 世纪 60 年代后期以来） 在 20 世纪 60 年代后期，计算机性能得到很大提高，人们克服了文件系统的不足，开发出了一种软件系统，称之为数据库管理系统。从而将传统的数据管理技术推向一个新阶段，即数据库系统阶段。

一般而言，数据库系统由计算机软、硬件资源组成，实现了有组织地、动态地存储大量关联数据，并且方便多用户访问。它与文件系统的重要区别是数据的充分共享、交叉访问应用程序的高度独立性。通俗地讲，数据库系统可把日常一些表格、卡片等数据有组织地集合在一起，输入到计算机中，然后通过计算机进行处理，再按一定要求输出结果。所以，数据库相对于文件系统来说，主要解决了 3 个问题。

- (1) 有效地组织数据，这主要指对数据进行合理设计，以便计算机存取。
- (2) 将数据方便地输入到计算机中。
- (3) 根据用户的要求将数据从计算机中抽取出来（这是人们处理数据的最终目的）。

数据库也是以文件方式存储数据的，但它是数据的一种高级组织形式。在应用程序和数据库之间有一个新的数据管理软件，即数据库管理系统（DataBase Management System, DBMS）。数据库管理系统对数据的处理方式和文件系统不同，它把所有应用程序中使用的数据汇集在一起，并以记录为单位存储起来，便于应用程序查询和使用，其关系如图 1-3 所示。

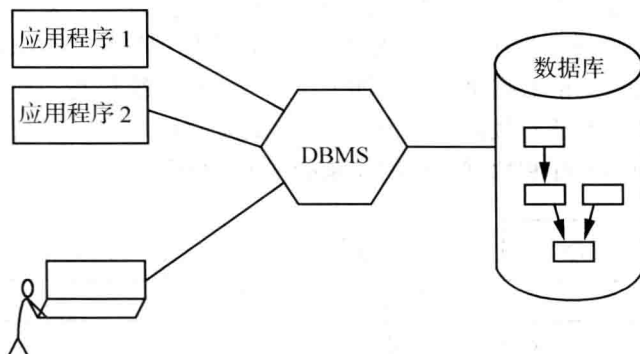


图 1-3 数据库管理阶段应用程序和数据之间的关系

由图 1-3 可以看出来数据管理技术进入到这个阶段之后，已经逐步完善。其特点：

- (1) 数据的管理者：数据库管理系统。
- (2) 数据面向的对象：整个应用系统。
- (3) 数据的共享程度：共享性高，冗余度小。
- (4) 数据的独立性：具有高度的物理独立性和逻辑独立性。
- (5) 数据的结构化：整体结构化，用数据模型描述。
- (6) 数据控制能力：由数据库管理系统提供数据安全性、完整性、并发控制和恢复能

力。

数据库系统和文件系统的区别是,数据库对数据的存储是按照同一结构进行的,不同的应用程序都可以直接操作这些数据,即应用程序的高度独立性;数据库系统对数据的完整性、唯一性和安全性都提供一套有效的管理手段,即数据的充分共享性;数据库系统还提供管理和控制数据的各种简单操作命令,使用户编写程序时容易掌握,即操作方便性。

为了更好地理解数据库管理系统,这里对数据、信息、数据库、数据库管理系统及数据库系统等作一介绍。

1.2.2 数据和信息

数据和信息是信息系统中最基本的术语。

数据是指记录下来的事实,是客观实体属性的值。数据不仅包括以数量形式表达的属性值,也包括以文字形式表达的属性值,其记载方式可以是多种多样的。例如常规意义下的数字、文字、图形、声音、图像(静态和动态图像)等,都可视为数据。

信息是对各种事物的特征、事物运动变化的反映,又是事物之间相互作用和联系的表现。当事物之间相互联系、相互作用时就产生了信息。信息以其不断扩展的内涵和外延渗透到人类社会和科学技术的众多领域,与材料、能源一起被列为现代社会和科技发展的三大支柱。信息的增长速度和利用程度,已成为现代社会文明和科技进步的重要标志之一。

1.2.3 数据库

数据库(DataBase, DB)是一个按数据结构长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的、统一管理的数据集合。数据库的概念实际包括两个含义:

(1) 数据库是一个实体,它是能够合理保管数据的“仓库”,用户在该“仓库”中存放要管理的事务数据,“数据”和“库”两个概念结合成为数据库。

(2) 数据库是数据管理的新方法和技术,它能更合适地组织数据、更方便地维护数据、更严密地控制数据和更有效地利用数据。

1.2.4 数据库管理系统

数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)是一个操纵管理数据库的大型软件,用于建立、使用和维护数据库,简称DBMS,它对数据库进行统一的管理和控制,以保证数据库的安全性和完整性。用户通过DBMS访问数据库中的数据,数据库管理员也能通过DBMS进行数据库的维护工作。它提供多种功能,可使多个应用程序和用户以不同的方法在同一个时刻或不同的时刻去建立、修改和询问数据库。

DBMS主要是实现对共享数据有效的组织、管理和存取,所以它具有以下基本功能:①数据库定义功能。②数据存取功能。③数据库管理功能。④数据组织、存储和管理功能。⑤数据库的建立和维护功能。⑥其他如DBMS与其他软件系统的通信功能,与其他DBMS或文件系统的数据库转换功能。

1.2.5 数据库系统

1. 组成要素 数据库系统(DataBase System, DBS)实际上是一个应用系统,它是在

计算机硬、软件系统支持下,由用户、数据库管理系统、存储设备上的数据和数据库应用程序构成的数据处理系统。其组成要素有以下几点:

(1) 数据:这里的数据是指数据库系统中存储在存储设备上的数据,它是数据库系统操作的对象。存储在数据库中的数据具有集中性和共享性。

(2) 数据库管理系统:是指负责数据库存取、维护 and 管理的软件系统,它提供对数据库中数据资源进行统一管理和控制的功能,起着用户程序和数据库数据之间相互隔离的作用。数据库管理系统是数据库系统的核心,其功能强弱是衡量数据库系统性能优劣的主要方面。数据库管理系统一般由计算机软件公司提供。

(3) 应用程序:是指为适合用户操作、满足用户需求而编写的数据库应用程序。

(4) 用户:是指使用数据库的人员。数据库系统中的用户主要有终端用户、应用程序员和管理员 3 类。

1) 终端用户:是指计算机知识不多的工程技术人员及管理人员,他们只能通过数据库系统所提供的命令语言、表格语言及菜单等交互对话手段使用数据库中的数据。

2) 应用程序员:是指为终端用户编写应用程序的软件人员,他们设计的应用程序主要用途是使用和维护数据库。

3) 数据库管理员 (DataBase Administrator, DBA):是指全面负责数据库系统正常运转的高级人员,他们负责对数据库系统本身的深入研究。

2. 特点 数据库系统的出现是计算机数据处理技术的重大进步,主要有如下几个特点:

(1) 实现数据共享:数据共享允许多个用户同时存取数据而互不影响。数据共享包括三个方面:一是所有用户可以同时存取数据;二是数据库不仅可以为当前的用户服务,也可以为将来的新用户服务;三是可以使用多种语言完成与数据库的接口。

(2) 实现数据独立:所谓数据独立是指应用程序不随数据存储结构的改变而变动。数据独立包括物理数据独立和逻辑数据独立两个方面。

1) 物理数据独立:是当数据的存储格式和组织方法改变时不影响数据库的逻辑结构,从而不影响应用程序。

2) 逻辑数据独立:是当数据库逻辑结构变化(如数据定义的修改、数据间联系的变更等)不会影响用户的应用程序,即用户应用程序无须修改。

数据独立性提高了数据处理系统的稳定性,从而提高了程序维护的效益。

(3) 减少数据冗余度:在数据库系统中,用户的逻辑数据文件和具体的物理数据文件不必一一对应,存在着“多对一”的重叠关系,有效地节省了存储资源。

(4) 避免了数据不一致性:由于数据只有一个物理备份,所以数据的访问不会出现不一致的情况。

(5) 加强了对数据的保护:数据库加入了安全保密机制,可以防止对数据的非法存取。由于进行集中控制,故有利于控制数据的完整性,数据库系统采取了并发访问控制,保证了数据的正确性。另外,数据库系统还采取了一系列措施,实现了对数据库破坏的恢复。

1.2.6 数据库应用系统

数据库应用系统 (DataBase Application System, DBAS) 是指开发人员利用数据库系统

资源开发出来的,面向某一类实际应用的软件系统,分为两大类。

1. 管理信息系统 例如,财务管理系统、从事管理系统、教学管理系统、图书管理系统、生产管理系统等,它们是面向机构内部业务和管理的数据库应用系统。

2. 开放式信息服务系统 这是面向外部、能够提供动态信息查询功能,以满足用户的不同信息需求的数据库应用系统。例如,大型、综合的科技情报系统、经济信息和专业的证券实时行情、商品信息等均属于这类系统。

一个数据库应用系统通常由数据库和应用程序两部分组成,它们是在数据库管理系统支持下设计和开发出来的。

1.2.7 数据模型

对于模型,我们并不陌生。一张地图、一组建筑设计沙盘、一架精致的航模飞机都是模型,一眼望去,就会使人联想到真实生活中的事物。模型是现实世界特征的模拟和抽象。数据模型(Data Model)也是一种模型,它是现实世界数据特征的抽象。也就是说,数据模型是用来描述数据、组织数据和对数据进行操作的。

1. 数据模型要素 数据模型通常由数据结构、数据操作和数据的约束条件3个要素组成。

(1) 数据结构:用于描述系统的静态特征,它是数据对象类型的集合,也是刻画一个数据模型性质最重要的方面。在数据库系统中,人们通常按照其数据结构的类型来命名数据模型。

数据结构有层次结构、网状结构和关系结构3种类型,按照这3种结构命名的数据模型分别称为层次模型、网状模型和关系模型。

(2) 数据操作:用于描述系统的动态特性,是对数据库中各种数据操作的集合,包括操作及相应的操作规则。如数据的检索、插入、删除和修改等,数据模型必须定义这些操作的确切含义、操作规则及实现操作的语言。

(3) 数据的约束条件:是一组完整性规则的集合,完整性规则是给定的数据模型中数据及其联系所具有的制约和依存规则,用以限定符合数据模型的数据库状态与状态的变化,以保证数据的正确、有效、相容。

数据模型还应该提供定义完整性约束条件的机制,以反映具体应用所涉及的数据必须遵守的特定的语义约束条件。例如:在学校的数据库中规定大学生入学年龄不得超过30岁,硕士研究生入学年龄不得超过38岁,学生累计成绩不得有三门以上不及格等。

2. 建设数据模型应满足的要求 建设数据模型应满足3方面要求:①能比较真实地模拟现实世界。②容易为人所理解。③便于在计算机上实现。一种数据模型要很好地满足这3方面的要求在目前尚很困难。因此,在数据库系统中针对不同的使用对象和应用目的,采用不同的数据模型。数据模型按不同的应用层次可分为3种类型,分别为概念数据模型、逻辑数据模型和物理数据模型。

(1) 概念数据模型(Conceptual Data Model, CDM):也称信息模型,简称概念模型,是面向数据库用户的实现世界的模型,主要用来描述世界的概念化结构。它使数据库的设计人员在设计的初始阶段摆脱计算机系统及DBMS的具体技术问题,集中精力分析数据及数据之间的联系等,与具体的数据库管理系统无关。概念数据模型必须换成逻辑数据模