

新世纪高校信息技术与信息管理系列教材

冯关源 主编
赵龙强 副主编

数据库应用与开发


SHUJUKU YINGYONG YU KAIFA



上海财经大学出版社

数据库应用与开发

冯关源 主 编
赵龙强 副主编

 上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数据库应用与开发/冯关源主编,赵龙强副主编. —上海:上海财经大学出版社,2003.8

(新世纪高校信息技术与信息管理系统教材)

ISBN 7-81049-886-X/TP·18

I. 数… II. ①冯… ②赵… III. ①数据库系统-基本知识-高等学校-教材 ②数据库系统-系统开发-高等学校-教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 039251 号

责任编辑 刘光本

封面设计 周卫民

SHUJUKU YINGYONG YU KAIFA 数据库应用与开发

冯关源 主 编

赵龙强 副主编

上海财经大学出版社出版发行
(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

上海第二教育学院印刷厂印刷

上海浦江装订厂装订

2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

787mm×960mm 1/16 27 印张 574 千字

印数:0 001—5 000 定价:35.00 元

序

20 世纪过去了,信息技术的飞速发展使世界变得越来越小。信息技术渗透到各个领域,企业家可以利用信息技术使企业经济规模无限扩张,旧的企业模式已不再适应新的经济环境。不管你愿意与否,作为信息时代的工作人员,均要学习信息技术。学会使用信息技术处理业务、重组企业流程、改造自己的学习方式和生活方式是至关重要的。

学习信息技术,远不止只会用 Word 打字,用因特网收发 E-mail,而是要有以下的素质:

1. 具备一定的信息技术知识。懂得它的原理,了解它的作用,能利用计算机处理日常业务,借助通讯工具与人协同工作。如能建立个人数据库、个人网站等则更好。
2. 具备高的信息意识。遇事很容易想到运用信息技术来解决,也知道什么事由信息技术解决更好。
3. 可以使用信息技术去协助企业提高效率,提高效益,从而获得竞争优势。

我国信息技术的应用尚处于初始阶段,既懂技术又懂管理的人才极少,技术与管理之间的鸿沟很深,已成为我国信息化的一大障碍。鉴于此,编写一套《新世纪高校信息技术与信息管理系统教材》已成为当务之急。

上海财经大学经济信息管理系是我国在信息技术与信息管理系统领域最早成立的系科之一,一直为全校各专业开设这方面的课程,并积累了丰富的经验。这套教材是由最具经验的老师编写,内容适中,讲解深入浅出,适合高等院校信息技术与信息管理系统类课程的本科生教学需要,也可作为 MBA 的教材,对于在职的企业管理技术人员和技术人员也有参考价值。

薛华成

前 言

数据库技术是计算机科学技术的一个重要分支,从 20 世纪 60 年代中期产生至今大约近 40 年了,它已经历了三代的演变,在理论和实践上都已变得相当成熟。

进入 21 世纪以来,基于电脑的信息系统 CBIS(Computer-Based Information Systems)在我国各行各业中获得广泛的应用。随着计算机应用的普及和提高,作为 CBIS 的重要基础之一,数据库技术理所当然受到高度重视。

针对这种日益增长的知识需求,许多高校经济类专业都开设了数据库的应用课程。上海财经大学在 20 年数据库教学实践的基础上,并结合多年第二专业(副修)的教学经验,决定把数据库原理及其应用作为公共模块课。

考虑到学生的基础和教学环境,同时也照顾到广大读者自学的需要,我们采用广泛使用的 Access 数据库和 VB 作为数据库应用及开发的平台。

在教材的编写中,我们注意了两个结合:数据库理论与实践的结合,数据库的结构(静态)与数据库应用系统(动态)开发的结合。为此,我们把教材分成三部分:数据库原理篇(第一章至第三章)、数据库应用篇(第四章至第九章)和数据库开发篇(第十章至第十四章)。此外,为了便于阅读和理解,教材中提供了大量的例子和图表。

本教材由冯关源任主编,赵龙强任副主编。具体分工为:第一章和第二章由冯关源编写,第三章由张雪凤编写,第四、第五、第九、第十三和第十四章由李卫锋编写,第六、第七和第八章由赵龙强编写,第十、第十一和第十二章由陈岗编写。编写人员之间相互校对,最后由冯关源和赵龙强统稿。

本书的出版得到上海财经大学出版社的领导和编辑及有关同志的大力支持,对此我们表示衷心的感谢。

由于时间仓促、水平有限,本书定有错误和不足之处,敬请广大读者指正。

编 者
2003 年 7 月

目 录

序/1

前言/1

第一篇 数据库原理

第一章 数据库系统概述 /3

- 第一节 数据库概述/3
- 第二节 数据库系统的产生和发展/6
- 第三节 数据库中的数据模型/8
- 第四节 数据库系统的组成和结构/18
- 第五节 数据库与管理信息系统/24
- 第六节 关系数据库概述/26
- 本章小结/48
- 思考题/49

第二章 关系数据理论与数据库设计/50

- 第一节 数据依赖/52
- 第二节 关系模式的规范化/55
- 第三节 关系模式的分解/64
- 第四节 数据库设计的基本概念/74
- 第五节 概念结构设计/81
- 第六节 逻辑结构设计/86
- 第七节 数据库的实施和维护/87
- 本章小结/89

2 数据库应用与开发

思考题/89

第三章 结构查询语言 SQL/91

第一节 SQL 概述/91

第二节 数据定义/94

第三节 数据查询/100

第四节 数据更新/115

第五节 视图/117

第六节 数据库的安全性控制/120

第七节 嵌入式 SQL/124

本章小结/132

思考题/132

第二篇 数据库应用

第四章 Access 关系数据库简介/137

第一节 Access 概述/137

第二节 数据库的设计与建立/138

第三节 表的设计与建立/140

第四节 关系的设计与建立/146

第五节 数据操作与导入导出/148

本章小结/151

思考题/151

第五章 查询/154

第一节 查询分类/154

第二节 选择查询/155

第三节 表达式/158

第四节 聚合函数/161

第五节 参数查询/163

第六节 交叉表查询/165

第七节 操作查询/170

第八节 SQL 查询/175

本章小结/177

思考题/177

第六章 窗体/178

第一节 窗体的创建与编辑/178

第二节 常用的窗体类型/189

本章小结/214

思考题/215

第七章 报表/216

第一节 报表的创建与编辑/216

第二节 报表的应用/226

本章小结/233

思考题/233

第八章 宏与 VBA 编程初步/235

第一节 宏/235

第二节 宏应用实例/242

第三节 VBA 编程初步/246

本章小结/257

思考题/257

第九章 数据访问页/262

第一节 数据访问页的基本概念/262

第二节 创建输入数据的访问页/264

第三节 创建用于交互式报表的访问页/266

第四节 编辑数据访问页/268

本章小结/273

思考题/273

第三篇 数据库开发

第十章 Visual Basic 程序设计概述/277

第一节 程序设计的概念和基本方法/277

第二节 Visual Basic 程序开发环境/279

第三节 Visual Basic 简单程序设计/290

本章小结/300

思考题/300

第十一章 Visual Basic 基本语言/301

第一节 数据类型/301

第二节 常量与变量/303

第三节 语句与内部函数/310

第四节 运算符与表达式/316

第五节 数组/322

第六节 过程/325

本章小结/330

思考题/330

第十二章 常用控件与窗体/331

第一节 对象/331

第二节 窗体/334

第三节 控件的概念及标准控件/337

第四节 选择性控件/350

第五节 高级控件/354

第六节 菜单设计/362

第七节 对话框/370

本章小结/376

思考题/376

第十三章 Visual Basic 与数据库/377

- 第一节 VB 访问数据库的方法/377
- 第二节 使用数据窗体向导/379
- 第三节 编辑数据窗体/389
- 第四节 ADO 对象介绍/394
- 第五节 使用 ADO 对象/398
- 第六节 结构化查询语言 SQL 的应用/404
- 本章小结/406
- 思考题/406

第十四章 VB 在 Web 中的应用/407

- 第一节 Web 应用程序简介/407
- 第二节 创建数据显示网页/409
- 第三节 创建数据登录网页/411
- 第四节 编译与发布 DHTML 程序/415
- 本章小结/416
- 思考题/416

参考文献/417

第一篇 数据库原理



第一章 数据库系统概述

数据库技术是计算机软件的一个重要的分支,它是计算机信息科学中迅速发展的一個领域。随着计算机应用的普及及信息科学的迅速发展,数据库技术在理论和实践上都已变得很重要。在一些计算机技术发达的国家,现在已有不少机关、企业完全依赖于他们的数据库应用系统来运行日常业务工作。

第一节 数据库概述

一、数据库的定义

数据库系统是一个复杂、涉及面很广的系统。不少人曾对数据库做过各种定义,这些定义各有侧重,但比较可取的是如下这一定义:

数据库是长期存贮在计算机内的有组织的大量的可共享的相关数据的集合。它具有最小的冗余度和较高的数据独立性,可为多种应用服务;由专门的管理软件——数据库管理系统 DBMS (Data Base Management System)——对数据库的建立、运用和维护进行统一的控制和管理,以保证数据库的安全性、完整性和多用户的共享以及数据库故障产生后的系统恢复工作。

由于这个定义还是比较抽象,所以我们还可以从数据库比较显著的特点来进一步认识数据库。数据库将具有一定关系的数据组成一个集合,它主要有结构化、独立性和共享性这三大特点。

二、数据库的特点

(一)数据的结构化

数据库中的数据可以被用来进行一系列的操作,因此它就应具有比较复杂的数据模型。比如在一个大学中,人事部门对教工需要一个人事基本记录,财会部门对教工需要一个工资历史记录,而技术部门对教工需要一个业务记录。因此,我们需要设计一个教工记录,它不仅对某个部门具有应用灵活性,而且还要对包含多个部门的数个组织系统具有应用灵活性,这样我们就可以设计如图 1-1 所示的教工记录。

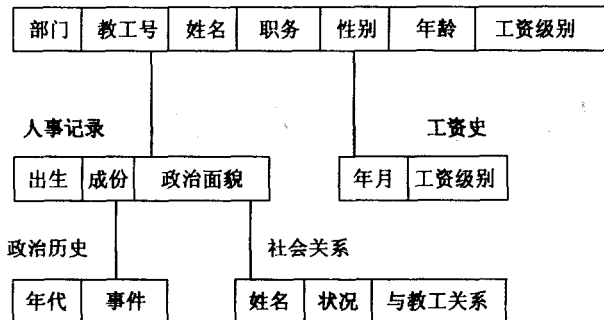


图 1-1 教工记录

这样的教工记录就把整个组织的数据结构化了。从这个教工记录中我们可以看到，这样的记录不仅描述了各项数据本身，而且还描述了数据之间的联系，这些联系通过存取路径来实现。通过存取路径来表示各类自然数据之间的联系，这是数据库与一般传统的数据文件的根本区别。

从图 1-1 的记录中，我们还可以看到，通过数据的结构化可以大大减少数据冗余度，既节约空间，又减少存取时间。另外，由于数据结构化要求从整体观点看数据，所以数据不是面向某种应用的，而是面向系统的，它弹性大，使用灵活，并且可扩充，即可通过增加一些数据结构来满足新的应用要求。因此，数据结构化是数据库的主要特征。

(二) 数据的独立性

数据库中有两类独立性，即物理独立性和逻辑独立性。

1. 物理独立性

数据库系统具有一种映象(mapping)功能，因而在使用数据库时，应用程序对数据的存贮结构和存取方法有较高的独立性。由于系统在数据的存贮结构与逻辑结构之间提供了映象，因此如果存贮结构或物理结构改变了，其逻辑结构可不改变，所以程序员可不必修改程序，这就是数据库的物理独立性。

2. 逻辑独立性

由于系统在局部逻辑结构和整体逻辑结构之间提供映象，所以总体逻辑结构变化了，原先的那些局部逻辑结构可以不变，而程序员是根据局部逻辑结构编写程序的，因此程序可以不变，这就是数据的逻辑独立性。

(三) 数据的共享性

在早期的数据组织中，一组数据只是为一种应用而设计的。而数据库的目标是用同一组数据为尽可能多的应用服务。一个数据库的数据可以由几个部门，甚至由跨越行政边界的不同的用户共享。

数据库的数据共享性是数据大量集成的直接结果。例如,前面提到的教工记录就可为人事部门、工资部门、业务部门所共享,但各个部门对这个记录关心的是各个不同的部分。当然,不同的部门所关心的数据子集合也有重叠的可能,这就是说,不同的用户对数据库中的数据有不同的理解和解释方式。

共享性还包括了多个用户可同时使用数据库中数据的意义,几个用户可同时访问数据库,甚至同一个数据。能够提供这种共享性的数据库称为多用户数据库系统。

三、数据库与图书馆

为了能对数据库有更形象的理解,我们把它与大家都很熟悉的图书馆作个比较。图书馆是存贮和负责借阅图书的部门,而数据库则是存贮数据并且负责用户访问数据的机构。正像图书馆不能简单地与书库等同起来一样,我们不能把数据库仅仅理解为大量数据的简单集合。一个图书馆要想很好地为读者服务,必须完成以下工作:

(1) 建立完善的书卡。书卡的格式内容可包括:书号、书名、作者名、出版社名、出版时间和内容摘要等。

(2) 把图书有组织地存放在书库中。图书馆的书库中有很多房间和书架,分放图书需要按照一定的顺序和规则,并列出各类书籍的存放对应关系表,以便管理人员迅速查找。

(3) 规定借阅权限。不同类型的图书其借阅的对象也不同,如机密图书只供有特权的人借阅,某些书只供读者在馆内翻阅。

(4) 建立周密的借阅管理制度。读者借书要先出示借书证,图书管理员验明读者身份和借阅权限后,根据读者填写的借书单(访问请求),按书籍书架的对应关系表,到书库中去查找图书并交与读者(响应);并作某些登记(日志);还书时管理员要按对应关系表把交还的图书送回原来的书架(现在有些图书馆采用磁卡进行信息管理,但是借阅管理制度仍旧需要)。

对一个数据库来说,它所完成的工作也类似于上述的图书馆工作。一个数据库系统和一个图书馆的相似性可以用表 1-1 来清楚地表示。

表 1-1 数据库系统与图书馆

序 号	数据库	图书馆
1	数 据	图 书
2	外 存	书 库
3	用 户	读 者
4	用户标识	借书证
5	数据模型	书卡格式

续表

序号	数据库	图书馆
6	数据库管理系统	图书馆管理员
7	数据的物理组织方法	图书的物理存放办法
8	用户对数据库的操作 使用计算机语言 (检索、插入、删除、修改)	读者对图书馆的访问 (用普通语言借书、还书)
9	第 8 项独立于第 7 项	第 8 项独立于第 7 项

现在,什么是数据库就比较容易理解了。数据库系统是有组织地、动态地存储大量关联数据、方便多用户访问的计算机软硬件组成的一个“人一机系统”,它与文件系统的重要区别是数据的结构化、独立性及共享性。

第二节 数据库系统的产生和发展

数据库系统是从早期的人工数据管理开始逐渐演化而成的。

一、早期的人工数据管理

在 20 世纪 50 年代中期以前的计算机系统中,没有专门的软件来管理数据。由于当时的计算机主要是用于科学计算,而不是数据处理。科学计算任务一般计算比较复杂,计算量大,而数据量相对就比较小。当时一般是一个程序对应一组数据。编写程序的程序员不仅要安排数据的逻辑结构,同时还必须在编程序时设计好数据的物理结构、存取方式和输出输入等方式。

数据的逻辑结构是指数据的内容、功能及使用方式,而数据的物理结构则需考虑数据存放的具体位置,数据与数据之间的存放关系等。在这个时期的人工数据管理中,程序员除了设计程序外,还必须花费大量的精力来具体安排数据的物理位置,并且由于数据和程序是连成一体的,因此只要数据在存储上有所改变,则对应的程序也必须修改。

二、文件系统

20 世纪 60 年代初期,在数据库这个术语还鲜为人知时,实际上已经出现了数据库管理方法的雏形,即文件系统。

(一)逻辑结构与物理结构一致的文件系统

早期的文件系统是按顺序方式组织的。它的外存物理结构与用户观点的逻辑结构是完全一致的,其主要功能是完成 I/O 设备的输入输出操作,如图 1-2 所示。这种文件只适用于批处理的情况,而且为了更新一个文件就得重写一个新文件,同时原来的文件也被

保留下来。因此,同一个文件往往存有多份副本。

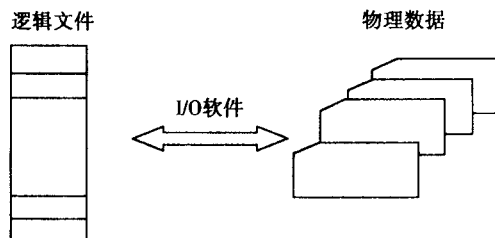


图 1-2 早期的文件系统

那时,应用程序员需要具体设计数据的物理结构,然后再把它们嵌入应用程序,因此数据与应用程序不具有独立性。如果数据组织或存贮装置稍有变动,应用程序员就必须相应地修改程序,然后重新编译,重新调试。这时期的数据通常是有一种应用设计的,如果其他应用也要使用其中某些相同的数据,只是应用形式上可能有所不同,就需要创建几个不同的文件,因而从全局看,产生了很高的冗余。

在这个阶段也开始使用了一些随机存取文件,它允许用户随机地存取数据,而不必顺序地扫描整个文件。但是应用程序员在编写程序时必须规定具体的寻址方法,如果存贮设备发生改变,这部分包括寻址方式的程序也必须随之改变。此时的数据存贮方式仍属于初级数据文件方式。

(二)逻辑结构与物理结构不同的文件系统

到 20 世纪 60 年代后期,磁盘和磁鼓等联机直接存取的外存设备性能有了较大改变,从而使得文件系统的物理结构和逻辑结构也开始有所区别。这种方法试图把应用程序与硬件变化的影响隔离开来,即数据的物理结构的改变不影响数据的逻辑结构。

这时的文件存取方式提供了对记录顺序存取或随机存取的手段。显然,它不但适应批处理,也可以用于实时联机处理,并且系统更换外存也不影响应用程序,在某种程度上它也可以实现以文件为单位的数据共享,但这种文件系统仍然不够理想,因为同初级数据文件相类似,这种数据文件一般仍是为一种应用或紧密相关的应用设计的。

例如,一个公司的合同管理业务需要一组文件,程序员设计这些文件时,把合同管理中所需要的数据集合包括在里面,文件的优化也尽可能为这项特殊的业务服务。如果这个公司中应付账单业务需要许多与合同管理相同的信息,这时可以专门设计一个应付账单文件,也可以使用已做好的合同管理文件。但由于合同文件缺少一些应付账单业务需要的数据,并且应付账单业务使用合同文件中的数据总不如合同管理业务使用这些数据那么方便,因此,一般总是设计一个专门的新文件。这样必然导致数据的大量冗余,并且这时的文件系统也不便于增删新旧数据。这些亟待解决的问题促使人们去研究一种新的