

Delphi 数据库 管理信息系统 开发案例精选

赵姝颖 等 编著



- 人员信息管理系统数据库
- 教材管理系统数据库
- 办公用品管理系统数据库
- 汽车配件前台收费管理系统
- 汽车销售管理系统
- 员工档案管理系统



附光盘

清华大学出版社



Delphi 数据库 管理信息系统 开发案例精选

赵姝颖 等 编著



清华大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书介绍 Delphi 在数据库管理信息系统中的运用,讨论构建基于 Delphi 软件开发的数据库管理系统,创建高水平的企业数据库管理信息系统应用软件。本书分为 11 章,内容包括数据库管理信息系统的基本理论,数据库规划、设计和管理的理论、步骤和方法,在 Delphi 中进行数据库的连接和访问,Delphi 基本概念、Delphi 数据库开发环境和数据库组件、Delphi 数据库的基本开发步骤,操作数据库的一般方法和常用手段,管理信息系统的基本知识、开发方法、开发过程和 Delphi 的开发系统实现,管理信息系统设计的理论和方法,管理信息系统的测试等内容。本书后半部分为数据库综合开发案例,介绍了人员信息管理系统、教材管理系统、办公用品管理系统、汽车配件前台收费管理系统、汽车销售管理系统和员工档案管理系统,目的是让读者熟练掌握基于 Delphi 的数据库管理信息系统的综合开发技术。

本书不但是 Delphi 应用开发人员和广大程序设计人员的重要指导书,而且也适合作为高等院校师生教学及自学参考书、各类培训机构的培训用书。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

Delphi 数据库管理信息系统开发案例精选 / 赵姝颖等编著. —北京:清华大学出版社, 2007.4

ISBN 978-7-302-14030-6

I. D… II. 赵… III. 软件工具—程序设计 IV. TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 124205 号

责任编辑:林都佳

责任校对:张 剑

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印刷者:北京密云胶印厂

装订者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:26.5 字 数:657 千字

附光盘 1 张

版 次:2007 年 4 月第 1 版 印 次:2007 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:42.00 元

本书如存在文字不清、漏印、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:(010)62770177 转 3103 产品编号:022716-01

前 言

Delphi 是 Boland 公司开发的软件, 具有简明、高效、功能强大的特点。和 VC 相比, Delphi 更简单、更易于理解和掌握, 而在功能上却丝毫不逊色; 和 VB 相比, Delphi 则功能更强大、更实用。Delphi 兼备了 VC 功能强大和 VB 简单易学的特点。

随着计算机技术和信息处理技术的飞速发展, 使得越来越多的人员从事于相关的开发工作, 并不断有新人加入到开发行列。

本书充分考虑了上述两类读者的需求, 在内容编排和讲解上做了精心安排, 使得初级读者能够顺畅地掌握最常用有效的数据库开发技术。同时让已经具备一定开发水平和经验的读者, 在开发过程中遇到问题时, 能从本书中快速找到解决方案, 可以细致地学习相关技术并加以应用。本书重点讲解了数据库管理系统的完整开发过程, 并提供了若干实用案例, 这些案例提供了较完备的数据库管理系统的开发技术。本书从最基本的内容讲起, 做到循序渐进, 读完本书读者将可以独立开发自己的 Delphi 数据库管理系统应用程序。

全书共分为 11 章。第 1 章介绍了数据库与管理信息系统的基础知识, 包括数据库管理技术的发展、数据库的组成以及数据库中的基本概念; 第 2 章进行了主流数据库的介绍, 主要介绍 Paradox 数据库、InterBase 数据库、Access 数据库和 SQL Server 数据库; 第 3 章讲述 Delphi 基本概念和 Delphi 集成开发环境, 并以简单的程序进行说明; 第 4 章介绍数据库规划、设计和管理的理论、步骤和方法, 以及如何在 Delphi 中进行数据库的连接和访问等内容; 第 5 章介绍 Delphi 数据库的常用组件, 包括数据访问组件和数据控制组件; 接下来介绍简单报表的设计; 第 6 章介绍人员信息管理系统数据库的开发; 第 7 章学习教材管理系统数据库的开发; 第 8 章讲解办公用品管理系统数据库的开发; 第 9 章提供了汽车配件前台收费管理系统的开发案例; 第 10 章提供了汽车销售管理系统的开发案例; 第 11 章给出了员工档案管理系统的开发实例。随本书附赠的光盘内容为本书所有案例的程序源代码, 具有很高的应用参考价值。

全书由赵姝颖、杨金柱和王志强共同编写, 另外闫彩霞、柏雨、孙秋野、杨东升、渠丰沛、杜平、吴鹏、王涛和李玉红等参与大量的工作, 这里对他们的辛勤劳动表示衷心地感谢!

由于计算机技术的迅速发展, 加上编者的水平有限, 本书中错误之处在所难免, 欢迎读者批评指正。对本书的意见和建议请发送电子邮件到: wangzhiqiang@263.net, 我们会在第一时间给您回复。

编 者

2006 年 10 月

目 录

第 1 章 数据库基础与管理信息系统

概述	1
1.1 什么是数据库	1
1.2 数据库管理技术的发展阶段	1
1.3 数据库的组成	3
1.3.1 数据库	3
1.3.2 数据库管理系统	3
1.3.3 数据库软件支持系统	4
1.3.4 数据库硬件支持系统	4
1.4 数据库的基本概念	4
1.4.1 表	4
1.4.2 字段	5
1.4.3 索引	5
1.4.4 视图	7
1.4.5 数据字典	7
1.5 管理信息系统的定义	7
1.6 管理信息系统的特点	8
1.7 管理信息系统的结构	9
1.8 管理信息系统的分类	10
1.9 管理信息系统的开发方法	12
1.9.1 结构化系统开发方法	12
1.9.2 原型法 (Prototyping)	13
1.9.3 面向对象开发方法 (Object-Oriented)	14
1.9.4 CASE 方法	15
1.10 本章小结	15

第 2 章 主流数据库介绍

2.1 Paradox 数据库	16
2.2 InterBase 数据库	16
2.2.1 Local InterBase	16
2.2.2 InterBase Server	17
2.2.3 InterBase 的特性简介	17

2.2.4 InterBase 的约束	18
2.3 Access 数据库	19
2.4 SQL Server 数据库	20
2.5 Oracle 数据库	20
2.6 本章小结	21

第 3 章 数据库操作语言 Delphi

3.1 面向对象的概念	22
3.2 面向对象的基本原理	24
3.3 Delphi 概述	25
3.3.1 Delphi 的主要特点	25
3.3.2 Delphi 的启动与退出	28
3.4 Delphi 集成开发环境	29
3.4.1 主窗口	30
3.4.2 对象浏览器 (Object Inspector)	42
3.4.3 对象树状列表 (Object TreeView)	44
3.4.4 窗体设计器 (Form Designer)	44
3.4.5 代码编辑器 (Code Editor)	45
3.5 一个简单的程序	47
3.6 本章小结	50

第 4 章 数据库开发流程与数据库的连接和访问

4.1 数据库的规划、设计与管理	51
4.1.1 需求分析阶段	51
4.1.2 概念结构设计阶段	52
4.1.3 逻辑结构设计阶段	53
4.1.4 数据库物理设计阶段	54
4.1.5 数据库实施阶段	54
4.1.6 数据库运行和维护阶段	54
4.2 数据库的连接	54
4.2.1 使用 TDatabase 连接数据库	55

4.2.2 使用 TADOConnection 连接数据库	56	5.5.11 TDBRadioGroup 组件	106
4.2.3 使用 TSQLConnection 连接数据库	58	5.6 简单报表设计	107
4.3 数据库的访问	59	5.6.1 使用 QuickReport 组件创建简单报表	107
4.3.1 使用 BDE 访问数据库	59	5.6.2 使用 Rave 组件创建简单报表	111
4.3.2 使用 ODBC 访问数据库	63	5.7 本章小结	115
4.3.3 使用 ADO 访问数据库	64	第 6 章 人员信息管理系统	116
4.3.4 使用 DbExpress 访问数据库	66	6.1 系统概述	116
4.4 本章小结	69	6.1.1 系统功能与应用背景	116
第 5 章 常用组件介绍与简单报表的设计	70	6.1.2 系统预览	116
5.1 数据库引擎 (BDE)	70	6.1.3 系统特点	118
5.2 BDE 组件介绍	72	6.2 系统设计	119
5.3 BDE 组件浏览	73	6.2.1 需求分析	119
5.3.1 TNestedTable 组件	73	6.2.2 模块设计	119
5.3.2 TBatchMove 组件	74	6.3 数据库设计	119
5.3.3 TDatabase 组件	75	6.3.1 数据库分析	120
5.3.4 TStoredProc 组件	77	6.3.2 数据表内容	120
5.3.5 TSession 组件	79	6.4 系统实现	121
5.3.6 TQuery 组件	84	6.4.1 系统启动	121
5.3.7 TUpdateSQL 组件	88	6.4.2 用户登录	123
5.3.8 TTable 组件	89	6.4.3 录入框下拉信息管理	127
5.4 主要数据访问组件的使用	92	6.4.4 图像处理实现	129
5.4.1 TDataSource 组件	92	6.4.5 人员信息管理	136
5.4.2 TClientDataSet 组件	94	6.5 开发难点与技巧	152
5.4.3 TDataSetProvider 组件	98	6.6 系统的调试与注意事项	152
5.5 主要数据控制组件的使用	98	6.7 系统的编译和发行	152
5.5.1 TDBGrid 组件	99	6.8 本章小结	153
5.5.2 TField 组件	101	第 7 章 教材管理系统	154
5.5.3 TDBText 组件	102	7.1 系统概述	154
5.5.4 TDBCheckBox 组件	102	7.1.1 系统功能与应用背景	154
5.5.5 TDBMemo 组件	103	7.1.2 系统预览	155
5.5.6 TDBNavigator 组件	103	7.1.3 系统特点	157
5.5.7 TDBEdit 组件	105	7.2 系统设计	158
5.5.8 TDBImage 组件	105	7.2.1 系统设计思想	159
5.5.9 DBListBox 组件	105	7.2.2 系统功能模块划分	159
5.5.10 TDBComboBox 组件	105	7.3 数据库设计	160

7.3.1 数据库需求分析	160	9.5 系统模块设计与开发	254
7.3.2 数据表的生成	161	9.5.1 应用程序主界面模块	254
7.4 数据库的分析与选择	163	9.5.2 窗体模块	261
7.5 系统模块设计与开发	163	9.6 开发难点与技巧	306
7.5.1 界面设计和程序设计	163	9.7 本章小结	306
7.5.2 窗体模块	167		
7.6 开发难点与技巧	195	第 10 章 汽车销售管理系统	307
7.7 本章小结	196	10.1 系统概述	307
第 8 章 办公用品管理系统	197	10.1.1 系统功能与应用背景	307
8.1 系统概述	197	10.1.2 系统预览	307
8.1.1 系统功能与应用背景	197	10.1.3 系统特点	311
8.1.2 系统预览	197	10.2 系统设计	311
8.1.3 系统特点	201	10.3 数据库设计	312
8.2 系统设计	202	10.3.1 数据库需求分析	312
8.2.1 系统设计思想	202	10.3.2 数据表的生成	312
8.2.2 系统功能模块划分	202	10.4 数据库的生成与配置	315
8.3 数据库设计	203	10.5 系统模块设计与开发	315
8.3.1 数据库需求分析	203	10.5.1 应用程序主界面模块	315
8.3.2 数据表的生成	204	10.5.2 窗体模块	326
8.4 数据库的生成与配置	205	10.6 开发难点与技巧	361
8.5 系统模块设计与开发	205	10.7 本章小结	361
8.5.1 应用程序主界面模块	205	第 11 章 员工档案管理系统	362
8.5.2 窗体模块	212	11.1 系统概述	362
8.6 开发技巧	244	11.1.1 系统功能与应用背景	362
8.7 本章小结	244	11.1.2 系统预览	362
		11.1.3 系统特点	365
第 9 章 汽车配件前台收费管理系统	245	11.2 系统设计	365
9.1 系统概述	245	11.2.1 系统设计思想	365
9.1.1 系统功能与应用背景	245	11.2.2 系统功能模块划分	366
9.1.2 系统预览	245	11.3 数据库设计	366
9.1.3 系统特点	250	11.3.1 数据库需求分析	366
9.2 系统设计	251	11.3.2 数据表的生成	367
9.2.1 系统设计思想	251	11.4 数据库的生成与配置	369
9.2.2 系统功能模块划分	252	11.5 系统模块设计与开发	369
9.3 数据库设计	252	11.5.1 应用程序主界面模块以及 一些公用单元	369
9.3.1 数据库需求分析	253	11.5.2 窗体模块	376
9.3.2 数据表的生成	253	11.6 用到的第三方控件及使用方法	415
9.4 数据库的生成与配置	253	11.7 本章小结	415

第 1 章 数据库基础与管理信息系统概述

数据库广泛地应用于各企业组织和政府机构，与人们的日常生活息息相关。在现代信息社会中，将有更高比例的人力物力投入信息产业。数据是信息产业的原料，数据需要经过组织和管理才能发挥它的实用性。然而管理数据的有效利器就是数据库和与它相关的数据库管理系统。大家知道 Delphi 在开发数据库及设计应用程序界面方面有着不同寻常的优势，开发简单、设计方便、容易上手、帮助完善，只要对编程略有基础则使用 Delphi 开发一般的应用程序界面及数据库应用程序都易如反掌，所以它越来越受程序员的青睐。业界盛传执着的程序员使用 C++，聪明的程序员使用 Delphi。使用 Delphi 编程往往可以使程序员的工作事半功倍，因此目前开发小型的管理信息系统大都采用 Delphi。

本章首先介绍数据库的常用基本概念、传统数据库的发展阶段，给出应该掌握的基本术语、概念；然后介绍管理信息系统的定义、特点、结构、分类，以及管理信息系统的开发方法。

1.1 什么是数据库

数据库描述了现实世界中的某些方面，构成了现实世界中的一个微小世界。数据库是一个逻辑上紧密相连的数据集。该数据集中的数据具有某些固有的语义含义。数据库是为某个特定目标设计、建立和使用的，它拥有确定的用户组和这些用户组感兴趣的预定的应用。数据库是一个持久数据的集合，这些数据用于某种应用系统中，是由一个或几个数据表格组成的，数据表格是由数据组成的，是一个统一管理的相关数据的集合，数据库的特点是能被各种用户共享，具有最小的冗余度，数据间有紧密的联系但又有较高的对程序的独立性。

数据库中的表、视图、存储过程、索引等具体存储数据或对数据进行操作的实体，称为数据库的对象。数据库是这些对象的集合，该集合中容纳着各种各样的数据库对象。

1.2 数据库管理技术的发展阶段

数据管理指的是对数据的分类、组织、编码、储存、检索和维护。计算机信息系统是一类数据密集型的应用，不论哪一类信息系统，都建立在大量数据事实基础之上，管理这种大量的、持久的、共享的数据是这类计算机应用面临的共同问题。

数据库管理技术大致经历了 3 个阶段：

- 人工管理阶段。
- 文件管理阶段。
- 数据库系统阶段。

1. 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前, 计算机主要用于科学计算。没有支持数据管理的专用软件, 程序员定义数据的逻辑结构和物理结构, 数据无法共享。这一时期数据管理的特点是:

- 数据面向程序。
- 数据不保存。
- 没有专用的软件对数据进行管理。
- 数据不能共享。
- 数据冗余。

数据由程序自行携带, 这就使得程序严重依赖于数据, 如果数据的类型、格式或者数据量、存取方法、输入输出方式等发生改变, 程序就要做相应的修改。同时, 因为没有统一的数据管理软件, 数据的存储结构、存取方式、输入输出方式等都由应用程序处理, 这就给应用程序开发人员增加了很重的负担, 并且效率较低。

由于数据是面向应用程序的, 一个程序携带的数据, 在程序运行结束后就连同该程序一起退出了计算机系统, 如果别的程序要共享该数据系统, 只能重新组织携带, 因此, 程序间经常会存在大量的重复数据。

2. 文件管理阶段

20 世纪 60 年代后期, 计算机开始大量用于数据处理工作, 大量的数据存储、检索和维护成为紧迫的需求, 在这一阶段有统一的软件进行数据管理, 程序和数据之间有软件提供存取方法进行转换, 有共同的数据查询修改的管理模块, 程序和数据是分离的。文件的逻辑结构与存储结构有一定的独立性, 实现以文件为单位的数据共享。在硬件方面, 可直接存取的磁鼓、磁盘成为连机的主要外存。

文件系统对数据的管理虽然有了长足的进步, 但它还是从应用程序的角度来组织和处理数据种方式存在以下问题:

- 数据冗余度大 (不同的程序语言建立各自的文件系统)。
- 数据和程序缺乏独立性 (结构变, 应用程序变)。
- 无结构性, 文件之间彼此独立 (文件之间不能建立联系)。

3. 数据库系统阶段

从 20 世纪 70 年代开始, 由于数据复杂性、数据量增大、数据要求共享、硬件技术的发展用户要求提高计算机应用于管理的规模更加庞大, 需要计算机管理的数据急剧增长, 并且对数据共享的要求与日俱增。文件系统的管理方法已无法满足要求。为了解决独立性问题, 实现数据统一管理、实现数据共享, 数据库技术由此产生。

数据库是通用化的相关数据集合, 它不仅包括数据本身, 而且包括相关数据之间的联系。数据库中的数据通常是整个信息系统全部数据的汇集, 面向所有合法用户。其数据结构独立于使用数据的程序, 数据库的建立、使用和维护等操作由专门的软件系统即数据库管理系统统一进行。

现在, 数据库已成为各类信息系统的核心。数据库的主要特点是:

- 数据的统一与结构化管理。
- 数据独立于程序进行管理。
- 强大的数据操作及附加功能，如数据恢复、数据安全性控制、数据完整性控制、加强了对数据的保护。
- 对数据实行集中控制。
- 统一的数据控制功能。
- 面向全组织的复杂的数据结构。
- 从全局观点组织数据，实现数据共享，减少数据冗余。

1.3 数据库的组成

集成的数据库环境是由数据库、数据管理系统、数据库开发工具、应用系统平台、数据管理员和数据库用户所构成的。

1.3.1 数据库

数据库(Database)是为了满足一定范围里许多用户的需要，在计算机里建立的一组互相关联的数据集合。数据库系统采用一种称为“数据库管理系统”的软件来集中管理和维护数据库里的数据，对数据的存储、更新、检索(查找)等操作采用统一的处理和控制方式；数据能同时为多个应用程序和用户服务(数据共享)；尽量消除信息的重复存储(减少数据冗余量)；保证数据库中数据的完整性和一致性等许多方面。例如，一个学校的各个部门，如学籍管理部门、教务部门、各个系、宿舍管理部门、学生会等，都经常要在学生档案册里查询各种信息，只要将全校学生的档案数据建成一个学生档案数据库，提供给学校各个部门共同使用即可。

目前的数据库系统正在向可视化、开放式、多媒体数据信息等方向发展，并具有数据仓库、数据开采、知识发现、决策支持等功能，从而来适应社会公众对信息的收集、处理、管理，以开采数据、进行有效决策等需求。

1.3.2 数据库管理系统

在早期，数据只能放在程序中进行处理，处理能力十分有限，且一个程序中的数据不能为其他程序共享。高级语言出现之后，可以将数据组织成数据文件的形式，一个数据文件可被一个程序或相关的几个程序调用，但数据仍不能脱离程序而独立存在，其共享性、安全性等性能仍然十分有限。随着计算机技术的进步以及信息管理研究和应用的深入，出现了数据库管理系统，使数据处理技术发展到了一个崭新的阶段。

数据库管理系统(Database Management Systems, DBMS)是用于创建和管理数据库的系统软件，是数据库系统的核心组成部分。其主要功能有：定义数据库的结构及其中数据的格式，规定数据在外存储器的存储安排方式，负责各种与数据有关的控制和管理任务。用户通过数据库管理系统的支持，访问数据库中的数据；比较常见的数据库管理系统有

dBASE/FoxBase/FoxPro/Visual FoxPro 系列产品、Oracle、Informix、Sybase 以及微软公司的 Access、SQL Server 等。

数据库管理系统的主要功能包括：

- (1) 定义数据库。
- (2) 装入数据库。
- (3) 操纵数据库。
- (4) 控制数据库。
- (5) 维护数据库。
- (6) 数据通信。

从程序的角度看，数据库管理系统是完成上述功能的许多系统程序所组成的一个集合。每个程序都有自己的功能，一个程序或几个程序一起完成数据库管理系统的一项工作，或一个程序完成几项工作，以设计方便与系统性能良好为原则。由于各个数据库管理系统的功能不完全一样，所以包含的程序也不相同。

1.3.3 数据库软件支持系统

数据库系统的软件包含的主要程序有：

- (1) 操作系统 支持数据库运行的操作系统。如 Windows Server、Linux。
- (2) 数据库管理系统 数据库管理系统是为数据库的建立、使用和维护配置的软件，如 SQL、Oracle 等。
- (3) 数据库的编译系统与应用程序 数据库系统的核心软件，它是在操作系统的支持下进行数据管理工作的。

1.3.4 数据库硬件支持系统

由于数据库系统的数据存储量和访问量一般都很大，因此整个系统对硬件的要求很高。

- (1) 磁盘空间要足够大。
- (2) CPU 处理速度要快。
- (3) 内存足够大。

1.4 数据库的基本概念

1.4.1 表

一个数据库由一个或多个表组成。表是一种按行和列排列的数据集合。例如，可能名为 authors 的作者信息表。每列包含某种类型的信息，如作者的姓。每行包含有关特定作者的所有信息（名、姓、地址，等等）。

在一个数据库中，你可能有若干表，每个表用于一个特定主题。例如，pubs 数据库可

能包含用于作者、书名等的表。每个主题使用单独的表可以消除重复数据，使数据存储更有效并减少数据输入错误。

表是数据库关系图的基本构件。在数据库关系图中，各个表以矩阵形式布局，以便可以看到为数据库表中的每一列定义的所有属性。

表是组织和存储数据的对象，它由行和列组成。行和列的顺序是任意的，没有限制，是根据设计人员设计的，其命名应该跟存储的内容相关，这样便于管理。譬如，表中的记录姓名的列命名为 **Name**。表的名字也应该和存储的内容相关，如数据库中的存储员工信息的表命名为 **Employee**。需要注意的是，在同一表里，列的名字必须唯一。同理，在同一个数据库中，表的名字也必须是唯一的。

为了对数据库内表对象有个更深刻的了解，可以将其逻辑化并且通过关系模型中的二维关系表格显示出来。

在数据库管理系统中，数据是存储在表对象中的，因此创建表是使用数据库存储数据的前提。

表对象的创建主要有两种方法：一种是通过每种数据库管理系统的用户界面菜单进行创建，这种方法的具体操作决定于不同的数据库管理系统，它的优点是可以快速、直观地创建所需的表对象；另一种方法是使用 SQL 语言提供的创建表语句，它虽然使用起来不直观而且需要掌握 SQL 的语法规则，但是作为一种标准在所有的数据库管理系统中都适用。

1.4.2 字段

表中每一列中的数据就是一个字段，表中的列对应的数据就是一个字段。字段具有自己的属性，如字段大小、类型等。不同的数据库系统对字段属性的定义也有差别，如字段的类型在某些数据库管理系统中是固定值，但在另一些系统中则是可变的。

字段类型是字段最重要的属性，它决定了字段能够存储哪种数据。SQL 规范支持的 5 种基本字段类型分别为字符型、文本型、数值型、逻辑型和日期时间型，下面分别加以介绍。

(1) 字符型数据非常有用，当需要存储短的字符串信息时，总要用到该种类型数据。如可以将从 HTML 表单中的文本框搜集到的信息发到字符型字段中。例如，要创建一个字段用来存放可变长度的字符串信息，可以使用表达式 **VARCHAR**。

(2) 文本型。字符型数据限制了字符串的长度不能超过 255 个字符，而使用文本型数据没有这个限制。

(3) 数值型。该类型字段将用来存储数值，包括整型 (**INT**)、数字型 (**NUMERIC**)、货币型 (**MONEY**)、逻辑型 (**BIT**) 以及时间日期型等。

1.4.3 索引

在数据库管理系统中，索引提供了一种无须扫描整张表就能实现对数据进行快速查询的途径，使用索引可以优化查询。这就像为了找到某本书中一个句子可以逐页搜索，或者通过使用该书的目录，快速定位到要搜索的主题然后找到需要的句子。显然后一种方法操

作起来更快。

在数据库中,表的索引与附在某本书后面的索引非常相似,因此为数据表建立索引是加快查询速度的有效手段。用户可以根据应用环境的需要,在基本表上建立一个或者多个索引,以提供多种存取路径,加快查找速度。索引一般由数据库管理员或者表的拥有者(创建该表的用户)进行创建。系统在存储数据时会自动选择合适的索引作为存取路径,用户无法手工选择索引。索引也存储数据,只不过索引中的数据反映的不是实际信息,而是方便搜索用的路径信息。

索引有两种类型,分别是聚簇索引和非聚簇索引。聚簇索引和目录表非常相似,记录的索引顺序与物理顺序相同。在非聚簇索引中,记录的物理顺序与逻辑顺序没有必然的联系。

通常情况下使用的是聚簇索引,但是每个表只能有一个聚簇索引,因为一个表中的记录只能以一种物理顺序存放。通常要为一个表按照标识字段建立聚簇索引,但也可以对其他类型的字段建立聚簇索引,如字符型、数值型或日期时间型字段。从建立了聚簇索引的表中取出数据要比建立了非聚簇索引的表快。当需要取出一定范围内的数据时,用聚簇索引也比用非聚簇索引好。

由于索引是冗余的数据结构,因而索引对于保证正确性来说不是必需的。但是,索引对事务的高效处理十分重要,既包括更新事务又包括查询。

(1) 创建非聚簇索引 通过 CREATE INDEX 语句创建非聚簇索引,下面 SQL 语句创建了一个名为 USERID 的非聚簇索引。

```
CREATE UNIQUE INDEX USERID ON UserInfomation (UID ASC, Age DESC)
```

其中,UNIQUE 是表示此索引的每一个索引值只对应唯一的数据记录,USERID 为用户定义的索引名,UserInfomation 为索引基于的表名,表中的 UID 字段按升序且 Age 字段按降序建立唯一索引。

(2) 创建聚簇索引 通过 CREATE CLUSTER INDEX 语句创建聚簇索引,如下 SQL 语句用来创建一个名为 USERNAME 的聚簇索引。

```
CREATE UNIQUE INDEX USERNAME ON UserInfomation (Name)
```

其中,与创建非聚簇索引不同的是关键字 CLUSTER,它表示要建立的索引是聚簇索引,使用这条语句将会在 UserInfomation 表的 Name 列上建立一个聚簇索引,UserInfomation 表中记录将按照 Name 值的升序存放。

(3) 删除索引 索引一经建立,就由系统使用和维护它,不需要用户进行维护。如果建立索引的列中的数据经常增加和删除,系统会花费很多的时间进行维护索引。这时候就应该把这样的索引删除,来提高系统的性能。删除索引的同时,系统也会删除数据字典中有关该索引的描述。下面是使用 SQL 语句删除索引的示例。

```
DROP INDEX USERNAME
```

其中,DROP INDEX 是用来删除索引的 SQL 语句,USERNAME 为要删除的索引名。使用这条语句将会把 UserInfomation 表中的 USERNAME 索引删除。

1.4.4 视图

视图是关系数据库内, 提供给用户以多种角度观察数据库中数据的重要机制。视图是从一个或者多个基本表中导出的表, 它存储的不是真正的数据, 只是一个与基本表不同的虚表。数据库中只存放视图的定义, 而不存放视图对应的数据, 这些数据仍存放在原来的基本表中。所以基本表中的数据发生变化, 视图中查询出来的数据也随之一变化。合理地使用视图具有如下优点。

- 能够简化用户的操作。
- 使用户能够以多种角度看待同一数据。
- 对重构数据库提供了一定的逻辑对立性。
- 对机密数据提供安全保护, 对不同的用户使用不同的视图。

视图一经定义, 就可以进行类似于对基本表的操作, 如对视图的查询、删除等, 在视图中还可以建立子视图。但是对视图的数据更新操作, 不同的数据库管理系统会有不同的处理方式。

1.4.5 数据字典

数据字典存储有关数据的来源、说明与其他数据的关系、用途和格式等信息, 它本身就是一个数据库, 存储“关于数据项的数据”。数据字典是个指南, 它为数据库提供了路线图, 而不是原始数据。换句话说, 数据字典通常是指数据库中数据定义的一种记录, 类似一个数据库的数据结构, 但其内容要比数据库的数据结构描述丰富得多。数据字典在不同的数据库管理系统中也有一些差异。

在数据库系统中, 数据字典通常是由基本表 and 用户可存取的视图构成的。基本表数据字典的基础是一组基本表组成, 存储相关的数据库的信息。这些信息仅由数据库系统读和写, 它们很少被数据库用户直接存取。为了让读者更清楚地认识数据字典, 下面给出 Oracle 数据库中数据字典为数据库本身所提供的信息。

- Oracle 用户的名字。
- 每个用户所授的特权和角色。
- 模式对象的名字: 表、视图、索引、聚集、同义词、序列、过程、函数、包及触发器等。
- 关于完整性约束的信息。
- 列的默认值。
- 有关数据库中对象的空间分布信息及当前使用情况。
- 审计信息。

1.5 管理信息系统的定义

管理信息系统 (Management Information Systems, MIS) 的概念起源很早。早在 20 世纪 30 年代, 柏德就强调决策在组织管理中的作用。20 世纪 50 年代, 西蒙提出了管理依赖

于信息和决策的概念。同一时代维纳发表了控制论与管理，他把管理过程当成一个控制过程。1988 年盖尔指出“管理将以较低的成本得到及时准确的信息，做到较好的控制。”这时数据处理一词已经出现。

管理信息系统一词最早出现在 1970 年，由瓦尔特·肯尼万（Walter T.Kemevan）给它下了一个定义：“以书面或口头的形式，在合适的时间向经理、职员以及外界人员提供过去的、现在的、预测未来的有关企业内部及其环境的信息，以帮助他们进行决策。”很明显，这个定义是出自管理的，而不是出自计算机的。它没有强调一定要用计算机，它强调了用信息支持决策，但没有强调应用模型，所有这些均显示了这个定义的初始性。直到 20 世纪 80 年代，管理信息系统的创始人，明尼苏达大学卡尔森管理学院的著名教授高登·戴维斯（Gordon B.Davis）才给出管理信息系统一个较完整的定义：“它是一个利用计算机硬件和软件，手工作业，分析、计划、控制和决策模型，以及数据库的用户-机器系统。它能提供信息，支持企业或组织的运行、管理和决策功能。”这个定义说明了管理信息系统的目标、功能和组成，而且反映了管理信息系统当时已达到的水平。它说明了管理信息系统的目标是在高、中、低三个层次，即决策层、管理层和运行层上支持管理活动。管理信息系统一词在中国出现于 20 世纪 70 年代末 80 年代初，根据中国的特点，许多从事管理信息系统工作最早的学者给管理信息系统也下了一个定义，登载于《中国企业管理百科全书》上。该定义为：管理信息系统是“一个由人、计算机等组成的能进行信息的收集、传递、储存、加工、维护和使用的系统。

管理信息系统的主要的控制对象是数据库，但管理信息系统的概念至今尚无统一的定义，其理论基础尚不完善，其定义方法尚未明确统一。但从国内外学者给 MIS 所下的定义来看，人们对 MIS 的认识在逐步加深，MIS 的定义也在逐渐发展和成熟。MIS 的定义有很多种，各个研究者从各自的角度出发给出了不同的定义，但基本的概念结构雷同。下面给出其概念结构图，如图 1-1 所示。

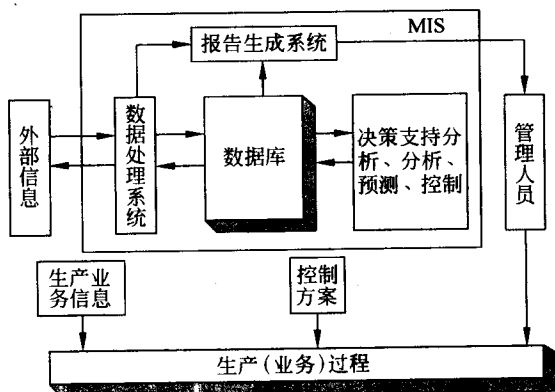


图 1-1 MIS 概念结构图

1.6 管理信息系统的特点

1. 面向管理决策

管理信息系统是继管理学的思想方法、管理与决策的行为理论之后的一个重要发展，它是一个为管理决策服务的信息系统，它必须能够根据管理的需要，及时提供所需要的信息，帮助决策者作出决策。

2. 综合性

从广义上说，管理信息系统是一个对组织进行全面管理的综合系统。一个组织在建设管理信息系统时，可根据需要逐步应用个别领域的子系统，然后进行综合，最终达到应用

管理信息系统进行综合管理的目标。管理信息系统综合的意义在于产生更高层次的管理信息，为管理决策服务。

3. 人机系统

管理信息系统的目的在于辅助决策，而决策只能由人来做，因而管理信息系统必然是一个人机结合的系统。在管理信息系统中，各级管理人员既是系统的使用者，又是系统的组成部分。在管理信息系统开发过程中，要根据这一特点，正确界定人和计算机在系统中的地位和作用，充分发挥人和计算机各自的长处，使系统整体性能达到最优。

4. 与现代管理方法和手段相结合的系统

如果只简单地采用计算机技术提高处理速度，而不采用先进的管理方法，管理信息系统的应用仅仅是用计算机系统仿真原手工管理系统，充其量只是减轻了管理人员的劳动，其作用的发挥十分有限。管理信息系统要发挥其在管理中的作用，就必须与先进的管理手段和方法结合起来，在开发管理信息系统时，融进现代化的管理思想和方法。

5. 多学科交叉的边缘科学

管理信息系统作为一门新的学科，产生较晚，其理论体系尚处于发展和完善的过程中。研究者从计算机科学与技术、应用数学、管理理论、决策理论、运筹学等相关学科中抽取相应的理论，构成管理信息系统的理论基础，从使其成为一个形成一个有着鲜明特色的边缘科学。

1.7 管理信息系统的结构

管理信息系统的结构描述尚无统一的模式。管理信息系统并不是与一个组织的其他信息系统相分离的特殊实体，它是组织信息系统的核心，贯穿于组织管理的全过程，同时又覆盖了管理业务的各个层面，其结构是一个包含各种子系统的广义结构。

下面我们着重从广义概念上阐述管理信息系统的结构。

1. 基于管理任务的系统层次结构

管理信息系统的任务在于支持管理业务，因而管理信息系统可以按照管理任务的层次进行设计。一般而言，不同管理层次的任务是不相同的，如表 1-1 所示。

表 1-1 不同管理层次的管理任务表

管理层次	管理任务和内容
战略管理（高层）	规定组织的目标、政策和总方针 确定组织的管理模式 确定组织的任务
战术管理（中层）	获得组织所需各种资源、监控等
作业管理（基层）	有效利用各种资源，在规定范围从事管理活动

表 1-1 是管理信息系统的结构矩阵。纵向概括了基于管理任务的系统层次结构；横向

从管理的组织和职能上概括了管理信息系统的组成。

在实际工作中, 由于管理者所处的管理层次不同, 思考问题的角度不同, 同一个问题可以属于不同的管理层次。

不同管理层次对信息的需求也不相同, 其信息特征的差别如表 1-2 所示。

表 1-2 不同管理层次的信息特征表

管理层次	信 息 特 征						
	来源	范围	概括性	时间性	变化性	精确性	使用频率
战略管理	外部	很宽	概括	未来	相对稳定	低	低
战术管理	内部	相对确定	较概括	综合	定期变化	较高	较高
作业管理	内部	确定	详细	历史	经常变化	高	高

从管理决策问题的性质来看, 不同管理层次也不相同:

战略管理层的决策内容关系组织的长远目标, 以及制定获取、使用各种资源的政策等方面, 大多数属于非结构化问题的决策。决策者是组织的高层管理人员, 除需要根据组织的外部环境和内部条件来做出决策外, 还需要他们具有一定的知识、阅历、经验和胆识。

作业管理层的决策内容是关于如何有效利用组织的资源, 并按照既定的程序和步骤进行工作, 大多数属于结构化问题的决策。决策者是基层管理人员, 要求他们具有组织实施的能力。而战术管理层的决策内容介于战略管理层和作业管理层之间, 既有结构化问题的决策, 也有非结构化问题的决策, 决策者是组织的中层管理人员。

2. 基于管理职能的系统结构

管理信息系统的结构, 也可以按照使用信息的组织职能加以描述。系统所涉及的各职能部门都有着自己特殊的信息需求, 需要专门设计相应的功能子系统, 以支持其管理决策活动, 同时各职能部门之间存在着各种信息联系, 从而使各个功能子系统构成一个有机结合的整体。管理信息系统正是完成信息处理的各功能子系统的综合。

3. 管理信息系统结构的综合

根据系统的组成和决策支持的要求, 可以综合出管理信息系统的概念结构。综合的原则有:

- 横向综合, 就是把同一管理层次的各种职能综合在一起。横向综合正向着资源综合的方向发展。
- 纵向综合, 即把不同层次的管理业务按职能综合起来。这种综合结构沟通了上下级之间的关系, 便于决策者掌握情况, 进行正确分析。

这种结构实质上是一个概念上的框架, 人们可以用它来描述现有的或进化中的管理信息系统。

1.8 管理信息系统的分类

管理信息系统是一个广泛的概念, 至今尚无明确的分类方法。

由于管理信息系统的功能、目标、特点和服务对象不同, 从层次上可以分为业务信息