

普通高等教育 “十三五” 计算机类规划教材

Access 2010

数据库技术与程序设计

杨文彬 成 海 主编

Access 2010

SHUJUKU JISHU YU CHENGXU SHEJI



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

普通高等教育“十三五”计算机类规划教材

Access 2010 数据库技术与程序设计

主 编 杨文彬 成 海
参 编 尹志军 陈三丽 赵 伟 焦国辉



北京邮电大学出版社
[www. buptpress. com](http://www.buptpress.com)

内 容 简 介

本书基于 Microsoft Access 2010 数据库管理系统,主要讲解数据库技术的应用以及 VBA 程序设计,训练读者关于结构化数据管理的思维方法,培养读者面向对象程序设计和解决实际问题的能力。

本书以应用为目的,采用“案例”教学方式和“任务驱动”的方案,使读者从实用角度出发,掌握完整的数据库系统开发全过程。本书配有上机实习指导,章节内容和教材一一对应,供上机实训使用。

本书可作为高等院校非计算机专业数据库应用技术课程教学用书,也可供各培训机构作为数据库应用教材和全国计算机等级考试参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

Access 2010 数据库技术与程序设计 / 杨文彬, 成海主编. -- 北京: 北京邮电大学出版社, 2016. 8

ISBN 978-7-5635-4800-2

I. ①A… II. ①杨… ②成… III. ①关系数据库系统—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 (2016) 第 148183 号

书 名: Access 2010 数据库技术与程序设计

著作责任者: 杨文彬 成 海 主编

责任编辑: 满志文

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号 (邮编: 100876)

发行部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京通州皇家印刷厂

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 17.5

字 数: 453 千字

版 次: 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-4800-2

定 价: 38.50 元

• 如有印装质量问题, 请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

数据库技术是计算机科学中非常重要的部分,数据库技术以及数据库的应用也正日新月异发展。数据库技术是高等学校计算机专业和非计算机专业的必修课,因此作为现代的大学生,学习和掌握数据库知识是非常必要的。现在每年两次的全国计算机等级考试(二级)吸引着大量的在校学生和社会上的计算机爱好者参与,在二级考试的众多科目中,因为 Access 简单易学,特别适合初学者学习掌握,所以吸引了许多大中专院校学生学习,也吸引了大量富有经验的程序员使用 Access 数据库作为系统开发的后台数据库。

本书以 Access 2010 为操作环境,介绍 Access 2010 各个模块的功能。书中内容既包括数据库的基础理论知识,又包括数据库的前端和后端的应用技术,并将 VBA 可视化编程环境与数据库很好地结合起来。书中实例由浅入深,理论结合实际,并兼顾全国计算机等级考试(二级 Access)考试大纲,将这些内容融合在一本书中,充分展示了 Access 数据库应用开发的便捷、灵活、易学易懂的特点,可以使学习者系统地、全面地学习数据库系统的整体概念和应用。全书以应用案例贯穿始终,习题内容丰富,特别适合作为应用型本科学生学习数据库原理及应用的教材,也可以作为数据库技术培训、全国计算机等级考试(二级 Access)培训用书和自学参考书。

全书分课本、习题两部分。课本部分介绍数据库基础理论及 Access 2010 的 6 个模块,共分 8 章。第 1,2 章介绍数据库的基本概念和基础知识;第 3 章介绍 Access 2010 数据库的基本操作,主要包括创建数据库和表、打开/关闭数据库和表、数据库和表的转换、数据表中字段有效性和掩码设置;第 4 章~第 7 章通过典型的数据库应用实例,讲述可视化操作工具(如查询、窗体、报表、宏等)和向导(如查询向导、窗体向导、报表向导、宏向导等);第 8 章介绍模块与 VBA 编程,详细介绍 Visual Basic 的几种程序结构、函数和过程以及如何通过编写代码操作 Access 模块对象。最后为常用函数附录表,方便学习者课后查阅。

习题部分根据书中理论内容,配有 50 个实验。这些实验大多数为历年计算机等级二级考试真题,随书光盘中配有实验素材,读者可以在没有指导老师的情况下,根据提示文本展开思路,自行解决问题。本书编写教师均是太原师范学院长期从事大学计算机基础教学工作的一线老师,结合多年教学经验及目前 Access 2010 知识的最新应用完成此书。其中成海完成第 1 章、第 2 章数据库基础知识内容,赵伟完成第 3 章表内容,焦国辉完成第 4 章查询内容,尹志军完成第 5 章窗体内容,陈三丽完成第 6 章报表内容,杨文彬完成第 7 章宏、第 8 章 VBA 及函数附录内容。习题部分由全体老师共同完成。

教材编写过程得到了系主任李宏滨的大力支持和悉心指导,在此深表感谢。因时间仓促,书中难免有欠妥之处,敬请广大读者批评指正,也欢迎来电、来信交流。

目 录

第 1 章 数据库基础	1
1.1 数据库基础知识	1
1.1.1 数据库技术的基本概念	2
1.1.2 数据管理技术的发展	3
1.2 数据模型	5
1.2.1 数据模型的基础知识	5
1.2.2 概念模型的概述	7
1.2.3 常用数据模型	8
1.3 关系数据库	11
1.3.1 几个基本概念	11
1.3.2 关系运算	12
1.3.3 关系完整性	14
1.3.4 关系规范化	15
小结	18
习题	18
第 2 章 数据库	22
2.1 数据库组成	22
2.1.1 程序窗口	22
2.1.2 数据库对象	25
2.1.3 数据库对象层次关系	28
2.2 数据库操作	28
2.2.1 创建数据库	28
2.2.2 打开数据库	30
2.2.3 导入与导出数据	30
2.2.4 备份数据库	34
2.2.5 关闭数据库	34
小结	35
习题	35
第 3 章 表	37
3.1 创建数据表	38

3.1.1 使用设计视图创建表	40
3.1.2 使用数据表视图创建表	42
3.1.3 使用表模板创建表	44
3.1.4 数据转换	44
3.1.5 数据输入	49
3.1.6 键(key)	52
3.2 字段属性	53
3.2.1 字段名称	53
3.2.2 数据类型	54
3.2.3 字段大小	54
3.2.4 字段格式	56
3.2.5 输入掩码	57
3.2.6 有效性规则和有效性文本	60
3.2.7 索引(Index)	63
3.2.8 其他常规属性	64
3.2.9 查阅	65
3.3 数据表操作	70
3.3.1 表格式	71
3.3.2 复制和移动	74
3.3.3 查找与替换	74
3.3.4 排序	75
3.3.5 筛选	77
3.3.6 关系	81
小结	85
习题	85
第4章 查询	91
4.1 查询的概述	92
4.1.1 查询的功能	92
4.1.2 查询的类型	93
4.1.3 查询视图	93
4.2 查询表达式	94
4.2.1 常量	94
4.2.2 运算符和表达式	95
4.2.3 常用标准函数	97
4.3 选择查询	99
4.3.1 简单查询向导	99
4.3.2 查找重复项查询向导	102

4.3.3 查找不匹配项查询向导	104
4.3.4 选择查询“设计视图”	106
4.4 查询中进行计算	109
4.4.1 自定义计算	112
4.5 交叉表查询	114
4.5.1 交叉表查询“设计视图”	114
4.6 参数查询	115
4.7 操作查询	119
4.7.1 生成表查询	119
4.7.2 删除查询	120
4.7.3 更新查询	122
4.7.4 追加查询	123
4.8 SQL 语句	124
4.8.1 SQL 数据定义	125
4.8.2 SQL 数据操纵	127
4.8.3 SQL 数据查询	128
小结	133
习题	134
第 5 章 窗体	136
5.1 窗体概述	137
5.1.1 窗体功能	137
5.1.2 窗体类型	137
5.1.3 窗体视图	139
5.2 自动创建窗体	142
5.2.1 “窗体”命令	142
5.2.2 “分割窗体”窗体	143
5.2.3 “多个项目”窗体	144
5.2.4 “数据表”窗体	145
5.2.5 “数据透视图”窗体	145
5.2.6 “数据透视表”窗体	147
5.3 窗体应用	149
5.3.1 窗体导航	149
5.3.2 修改和添加	149
5.3.3 查找和替换	150
5.4 窗体向导	150
5.4.1 单个窗体	150
5.4.2 主/子窗体	152

5.5 自定义窗体	153
5.5.1 窗体设计视图	154
5.5.2 窗体属性	155
5.5.3 控件简介	156
5.5.4 常用控件的应用	158
5.5.5 编辑控件	173
小结	175
习题	175
第6章 报表	178
6.1 报表概述	178
6.1.1 报表的概念	178
6.1.2 报表的组成	178
6.1.3 报表的类型	179
6.1.4 报表的视图	180
6.2 创建报表	181
6.2.1 使用“报表”按钮创建报表	181
6.2.2 使用“空报表”按钮创建报表	182
6.2.3 使用“报表向导”创建报表	182
6.2.4 使用“设计视图”创建报表	184
6.2.5 创建图表报表	187
6.2.6 创建标签报表	189
6.2.7 创建子报表	192
6.2.8 创建多列报表	195
6.3 创建高级报表	195
6.3.1 报表中的计算	195
6.3.2 报表的排序	197
6.3.3 报表的分组汇总	199
6.4 报表的美化	201
6.4.1 添加控件对象	201
6.4.2 设置报表的外观	202
6.5 报表的预览和打印	203
6.5.1 预览报表	203
6.5.2 页面设置	203
6.5.3 打印报表	203
小结	203
习题	204

第 7 章 宏	207
7.1 宏的概述	207
7.1.1 宏的概念	208
7.1.2 常用的操作宏	208
7.1.3 宏设计窗口	210
7.2 宏的创建	211
7.2.1 创建单个宏	211
7.2.2 创建宏组	213
7.2.3 创建条件宏	214
7.3 宏的运行	217
7.3.1 宏可以有以下几种运行方式	217
小结	218
习题	218
第 8 章 模块、VBA 编程及过程	220
8.1 模块的概念	221
8.1.1 基础知识	221
8.1.2 模块的分类及组成	224
8.1.3 VBE 编程环境	226
8.2 VBA 编程基础	227
8.2.1 标识符	227
8.2.2 VBA 的数据类型	227
8.2.3 常量	228
8.2.4 变量	229
8.2.5 常量及变量的命名规则	230
8.2.6 数组	233
8.2.7 输入框与输出框	234
8.2.8 数据库编程语句	236
8.3 VBA 语句结构	238
8.3.1 VBA 语句	238
8.3.2 顺序语句	239
8.3.3 选择语句	241
8.3.4 循环语句	248
8.4 过程	252
8.4.1 子过程	252
8.4.2 函数过程	253
8.4.3 过程调用中的参数传递方式	253

8.5 程序的调试及运行	255
8.5.1 On Error Goto 语句	255
8.5.2 断点	257
8.5.3 调试工具栏	258
小结	258
习题	258
附录 Access 2010 中常用函数及语句用法详解	261

第1章 数据库基础

学习目的

本章学习数据库基础知识,包括数据库系统的基本概念、数据模型,以及关系数据库的基本概念和基本运算等。

本章学习要点:

- (1) 数据库的基本概念。
- (2) 数据模型的定义、组成要素。
- (3) 关系数据库的基本概念。
- (4) 关系数据库的基本运算。

学习导航

数据库技术是研究数据库结构、存储、设计和使用的—门软件科学,是进行数据管理和处理的技术。

本章学习导航如表 1-1 所示。

表 1-1 数据库基础知识导航

内容		内容提示
数据库 基础知识	数据库基本概念	数据、信息、数据库、数据库管理系统、数据库系统
	数据管理技术的发展	3 个阶段:人工管理、文件系统管理、数据库系统管理
数据模型	数据模型的定义	描述数据的一种工具
	概念模型	E-R 图描述实体、属性和实体之间关系
	常用数据模型	层次、网状、关系
关系数据库	几个基本概念	关系、属性、元组、域、候选关键字、主关键字、外部关键字和联系
	关系运算	并运算、差运算、交运算、选择运算、投影运算和连接运算
	关系完整性	实体完整性、自定义完整性和参照完整性
	关系规范化	第一范式、第二范式和第三范式

1.1 数据库基础知识

现代社会是一个信息爆炸的社会,人们每天接触的信息都在以几何级数的形式增长。面对这些海量的数据,如何对其进行有效的管理成为困扰人们的一个难题。数据库技术就是为此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

了解决数据管理问题而产生的。

数据库技术产生于 20 世纪 60 年代末,是信息系统的核心技术之一,是一种用计算机来辅助管理数据的方法,它研究如何组织数据,如何存储数据,如何高效地获取数据和处理数据。数据库技术的发展加快了计算机在各行各业的应用。例如学生信息管理系统、火车票订票系统、账务管理系统等,都采用了数据库技术来存储与处理其信息资源。

1.1.1 数据库技术的基本概念

下面详细介绍数据库的基本概念,便于进一步学习和掌握数据库基础知识。

1. 数据和信息

数据(Data)是事实或观察的结果,是对客观事物的逻辑归纳,是用于表示客观事物的未经加工的原始素材。大多数人对于数据的第一反应就是数字。其实,这是对数据的一种狭义的理解。广义的理解,数据的表现形式很多,可以是符号、文字、数字、语音、图像、视频等。数据实际上就是描述事物的符号记录。

信息是为了满足用户决策的需要而经过加工处理的数据。简单地说,信息是经过加工的数据,或者说,信息是数据处理的结果。数据和信息是不可分离的,数据是信息的表达,信息是数据的内涵。数据本身没有意义,数据只有对实体行为产生影响时才成为信息。

数据有型(Type)与值(Value)之分。数据的型就是指数据表示的类型,如整型、实型、字符型、日期型等。数据的值就是指符合数据的型的值,如实型数据 3.1415926。

在日常生活中,人们用自然语言描述事物。如:赵希明是经济系的一名女教师,1983 年 1 月 25 日出生,研究生学历,副教授职称。

在计算机中,为了存储、处理这些事物,就需要抽出这些事物的特征组成一个记录来描述。如:

(赵希明,女,1983/1/25,研究生,副教授,经济系)

这条教师记录就是数据。显然,大多数人不会理解它的含义。所以,数据必须经过解释才能被别人理解。

2. 数据库

“数据库”(Database,简称 DB)是指以一定方式储存在一起、能为多个用户共享、具有尽可能小的冗余度的特点、是与应用程序彼此独立的数据集合。它不仅反映了描述事物的数据本身,还反映了相关事物之间的联系。可以把数据库看作存储数据的“仓库”,在这个“仓库”中,数据被分门另类、有条不紊的保存。

数据库具有如下特点:

- (1) 数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和存储。
- (2) 数据冗余度较小。
- (3) 数据独立性和易扩充性较高。
- (4) 被所有用户共享。

3. 数据库管理系统

数据库中的数据有着复杂的结构和存储方式,用户如果直接访问数据库的数据是很困难的,数据库管理系统(Database Management System,简称 DBMS)是数据库的机构,它是一种

操纵和管理数据库的软件,负责数据库中的数据组织、数据操纵、数据维护、控制及保护和数据库服务等,是数据库系统的核心。Access 2010 就是数据库管理系统其中之一。

数据库管理系统,如同一座桥梁,一端连接面向用户的数据库应用,另一端连接数据库。通过 DBMS 将数据库复杂物理结构和存储格式封装起来,用户访问数据库只需在应用程序端发出简单操作指令,其复杂执行过程由 DBMS 自动完成。

数据库管理系统能科学地组织和存储数据,高效地访问和维护数据。用户或者数据库管理员对数据库进行的各种操作,如数据库的建立、使用和维护,都是在 DBMS 的统一管理和控制下进行的。

数据库管理系统的主要功能有以下几个方面:

(1) 数据模式定义。数据库管理系统负责为数据库构建其数据框架。

(2) 数据存取的物理构建。数据库管理系统负责为数据模式的物理存取及构建提供有效的存取方法与手段。

(3) 数据操纵。数据库管理系统为用户使用数据库中的数据提供查询、插入、修改以及删除数据的功能。

(4) 数据的完整性、安全性定义与检查。数据的完整性是保证数据库中数据正确的必要条件,必须经常检查以维护数据的正确。数据共享是数据库中数据的特点,而数据共享可能会引发数据的非法使用,因此必须要对数据正确使用做出必要的规定,并在使用时做检查。

(5) 数据库的并发控制与故障恢复。数据库是一个集成、共享的数据集合体,存在着多个应用程序对数据库的并发操作。数据库管理系统必须对多个应用程序的并发操作做必要的控制以保证数据不受破坏。数据库中的数据一旦遭受破坏,数据库管理系统必须有能力及时恢复。

(6) 数据的服务。数据库管理系统提供对数据库中数据的多种服务,如复制、分析等。

为了实现以上功能,数据库管理系统提供相应的数据语言,它们是:

数据定义语言(Data Definition Language, DDL)。该语言负责数据结构定义与数据库对象定义的语言。

数据操纵语言(Data Manipulation Language, 简称 DML)。该语言负责数据的操纵,用户通过它可以实现对数据库的基本操作,包括查询、增加、删除等。

数据控制语言(Data Control Language, 简称 DCL)。该语言用来设置或者更改数据库用户或角色权限,用户通过它可以实现数据的完整性、安全性。

以上数据语言按其使用方式,又可分为交互式命令语言和宿主型语言两种结构形式。

4. 数据库系统

数据库系统(Database System, 简称 DBS)是一个为实际可运行的存储、维护和应用系统提供数据的软件系统,是存储介质、处理对象和管理系统的集合体。

数据库系统是由数据库(数据)、数据库管理系统(软件)、数据库管理员(人员)、系统平台之一——软件平台(软件)、系统平台之二——硬件平台(硬件)这几部分组成。

1.1.2 数据管理技术的发展

数据管理是指对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护,数据管理有两个方面内容,一是数据本身,二是使用数据的应用程序。两者在不同的发展阶段,有不同的结合方式,根据

两者关系,数据管理技术发展经历了人工管理阶段、文件系统管理阶段、数据库系统管理阶段。

1. 人工管理阶段

人工管理阶段的计算机主要用于科学计算,对数据的处理是由程序员考虑和安排的。数据是被纳入程序设计过程中的,是程序的组成部分,没有专门管理数据的软件。

在这一管理方式下,应用程序与数据相互结合成为不可分割的一个整体,当数据有所变动时程序则随之改变,程序与数据之间不具有独立性;另外,各程序之间数据不能互相传递,缺少共享性,各应用程序之间存在大量的重复数据,称为数据冗余,因而,这种管理方式既不灵活,也不安全,编程效率很低。

人工管理阶段,应用程序与数据之间是一一对应的关系,如图 1-1 所示。

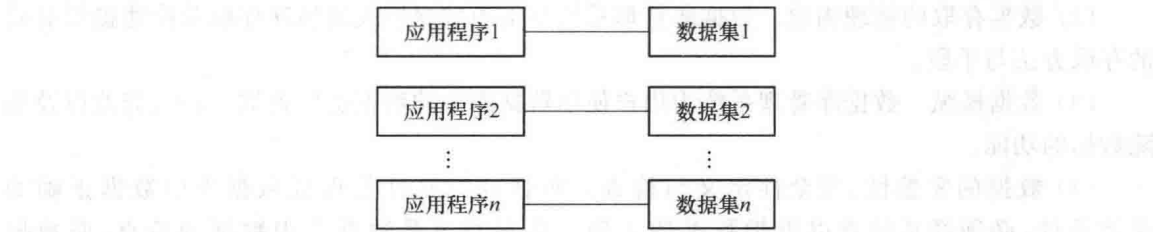


图 1-1 人工管理阶段应用程序与数据之间的对应关系

人工管理阶段具有如下特点:

没有文件概念,程序员将程序和数据编写在一起,直接输入内存,数据存在于程序中,通过程序管理,处理完后退出,数据不保存。

2. 文件系统管理阶段

文件系统是专门管理外存储器的数据管理软件,在文件系统管理阶段,程序和数据各自以文件的形式存储,具有一定的独立性,程序可以对数据进行查询、插入和删除等操作。

文件系统管理阶段,应用程序通过文件管理系统访问数据文件,建立应用程序与数据文件之间的联系,但数据文件具有特定结构,只能为特定的应用程序服务,而不能为所有程序而共享,同时数据文件之间没有联系,造成数据冗余。没有专门的管理数据文件的软件,数据文件一般由特定程序处理,应用程序与数据之间的对应关系如图 1-2 所示。

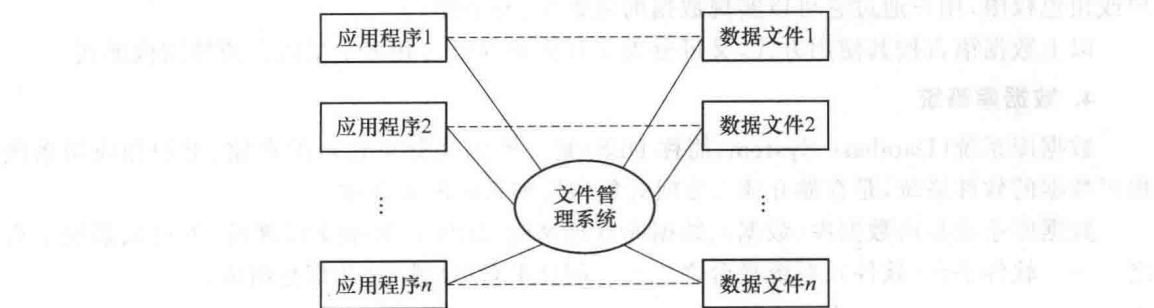


图 1-2 文件系统管理阶段应用程序与数据之间的对应关系

文件管理阶段具有如下特点：

文件系统管理阶段,应用程序通过文件管理系统访问数据文件,建立应用程序与数据文件之间的联系,但数据文件具有特定结构,只能为特定的应用程序服务,而不能为所有程序而共享,同时数据文件之间没有联系,造成数据冗余。没有专门的管理数据文件的软件,数据文件一般由特定程序处理。

3. 数据库系统管理阶段

数据库管理技术的主要目的是有效地管理和存取大量的数据资源,它可以对所有的数据实行统一规划管理,形成一个数据中心,构成一个数据仓库,使数据库中的数据能够满足所有用户的不同要求,供不同用户共享。在该管理方式下,应用程序不再只与一个孤立的数据文件相对应,而是通过数据库管理系统实现数据的访问,使得应用程序与数据之间完全独立;另外,由于数据文件间可以建立关联关系,所以数据的冗余大大减少,数据共享性显著增强。

应用程序通过数据库管理系统访问数据库,数据库中数据彻底独立出来,由数据库管理系统专门管理,共应用程序共享,应用程序与数据之间的对应关系如图 1-3 所示。

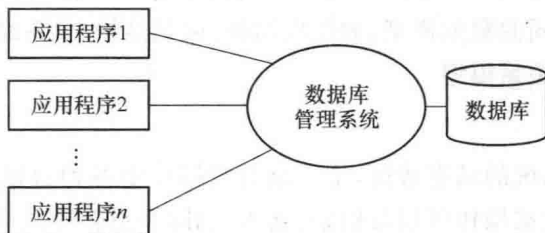


图 1-3 数据库阶段应用程序与数据之间的对应关系

数据库系统管理阶段特点如下：

应用程序通过数据库管理系统访问数据库,数据库中数据彻底独立出来,由数据库管理系统专门管理,共应用程序共享。

1.2 数据模型

数据模型是一个描述数据及数据之间联系、定义数据及数据约束的工具和方法的集合。应用数据模型提供的工具和方法,可以完整表达数据库中数据以及数据之间的联系。

1.2.1 数据模型的基础知识

数据模型是现实数据特征的抽象,是计算机对现实世界的模拟,是客观事物及联系的描述工具。由于计算机不能直接处理现实世界中的具体事物,因此必须使用数据模型这个工具把具体事物抽象成计算机能够处理的数据,这种抽象过程分为两个阶段,由现实世界开始,经历信息世界至计算机世界从而完成整个转化。如图 1-4 所示。

数据是现实世界抽象化的符号,而数据模型(Data Model)则是数据特征的抽象,它从抽象层次上描述了系统的静态特征、动态行为和约束条件,为数据库系统的信息表示与操作提供一个抽象的框架。数据模型所描述的内容有三个部分:数据结构、数据操作与数据约束。

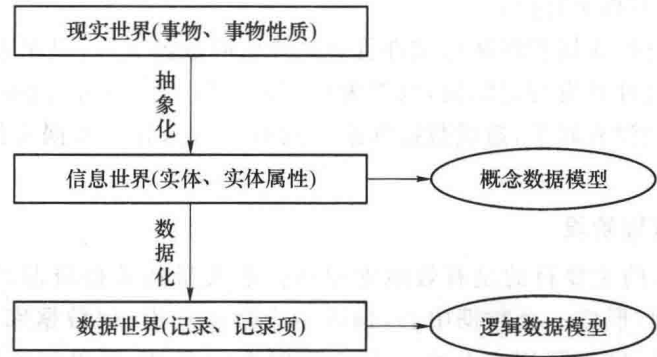


图 1-4 数据抽象过程

1. 数据结构

数据结构主要描述数据的类型、内容、性质以及数据间的联系等静态特征。数据结构是数据模型的基础,数据操作与约束均建立在数据结构上。不同数据结构有不同的操作与约束,因此,一般数据模型均以数据结构的不同分类。在数据库系统中也按照数据模型中数据结构的类型来区分、命名各种不同的数据模型,如层次结构、网状结构、关系结构的数据模型分别命名为层次模型、网状模型和关系模型。

2. 数据操作

数据操作用于描述系统的动态特征,是一组对数据库中各种数据对象允许执行的操作和操作规则组成的集合。数据操作可以是检索、插入、删除和更新等。数据模型必须定义这些操作的确切含义、操作符号、操作规则以及实现操作的数据库语言。

3. 数据约束

数据约束主要描述数据结构内数据间的语法、语义联系,制约与依存关系,以及数据动态变化的规则,以保证数据的正确、有效与相容。

此外,数据模型还应该提供自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。

数据模型的三要素紧密依赖、相互作用、形成一个整体才能全面正确地抽象、描述现实世界数据的特征。数据模型按不同的应用层次分成三种类型:概念数据模型(Conceptual Data Model)、逻辑数据模型(Logic Data Model)、物理数据模型(Physical Data Model)。

(1) 概念数据模型简称概念模型,它是一种面向客观世界、面向用户的模型,它与具体的数据库管理系统和计算机平台无关。概念模型着重于对客观世界复杂事物的结构描述及它们之间内在联系的刻画。概念模型是整个数据模型的基础。目前,较常用的概念模型有 E-R 模型、面向对象模型及谓词模型等。

(2) 逻辑数据模型是一种面向数据库系统的模型,该模型着重于在数据库系统一级的实现。概念模型只有在转换成逻辑数据模型后才能在数据库中得到表示。目前,逻辑数据模型也有很多种,较为成熟并已广泛应用的有层次模型、网络模型、关系模型等。

(3) 物理数据模型又称物理模型,它是一种面向计算机物理表示的模型,此模型给出了数据模型在计算机上物理结构的表示。

1.2.2 概念模型的概述

概念模型用于信息世界的建模,是现实世界到信息世界的第一层抽象,信息世界的基本概念包括实体、属性、实体型、实体集、域、联系、E-R图等。

1. 概念模型的几个基本概念

(1) 实体

实体是指客观存在并可相互区别的事物及其事物之间的联系。实体可以是实际事物,也可以是事物之间的联系。例如:“一个学生”“一门课程”和“学生成绩”等都是实体,其中,“一个学生”和“一门课程”属于实际事物,“学生成绩”属于学生与课程之间的联系。

(2) 属性

属性是指描述实体的某一方面的特性,属性由两部分组成,即属性名和属性值,同一属性名,可以取相同或不同的属性值。

实体是通过属性来描述,一组不同的属性组合就构成了一个实体,例如“一个老师”具有姓名、性别、出生日期、学历、系别等属性,属性的具体数据如(赵希明,女,1983/1/25,研究生,副教授,经济系)就构成“一个老师”实体。

(3) 实体型

实体型是用来描述同类型的实体,其表示格式为

实体名(属性 1,属性 2,...,属性 n)

例如,“老师”实体型可表示为

老师(姓名,性别,出生日期,学历,职称,系别)

(4) 实体集

实体集是按照实体型格式,表达一系列同类实体,形成一个集合。例如,全体老师就是一个实体集。

(5) 码

码是唯一标识实体的某个属性或属性组合,也称为关键字。如“学号”是学生实体的码。

(6) 域

域是属性的取值范围,如“学号”的域规定为10个数字序列,“性别”域为“男”或“女”。

(7) 实体间联系

实体间对应的关系称为实体间联系,它反映现实世界事物之间的相互关联。实体间联系的种类是指一个实体集中每一个实体与另一个实体集中多少个实体存在联系。

实体间联系可归纳为三种联系。

① 一对一的联系

如果对于实体集A中的每一个实体,实体集B中至多有一个(也可以没有)实体与之联系,反之亦然,则称实体集A与实体集B具有一对一联系,记为1:1。

例如,班级和班长两个实体,如果一个班级只能有一个班长,一个班长只能在一个班级任职,在这种情况下,则班级和班长之间存在一对一联系。

② 一对多的联系。

如果对于实体集A中的每一个实体,实体集B中有 n 个实体($n \geq 0$)与之联系,反之,对于实体集B中的每一个实体,实体集A中至多只有一个实体与之联系,则称实体集A与实体集B具有一对多联系,记为1: n 。