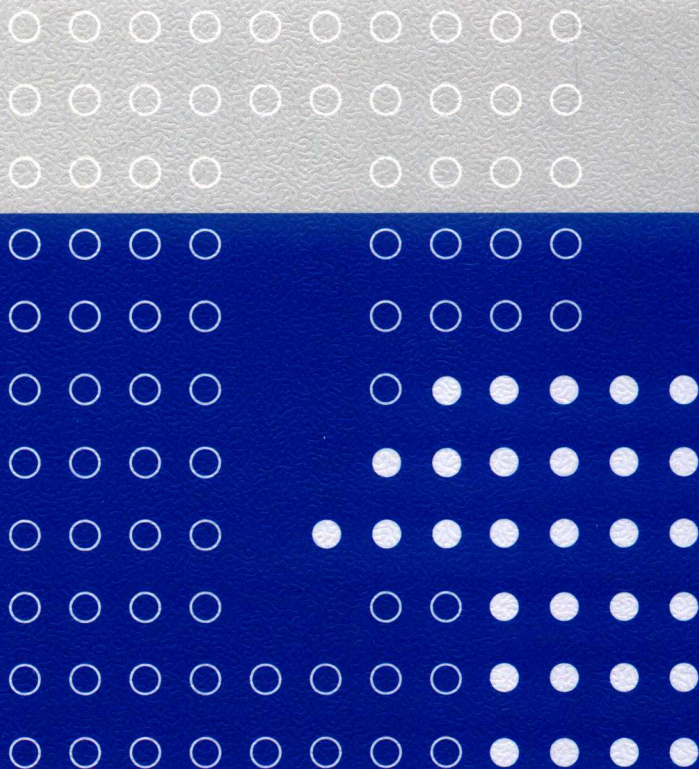


计算机系列教材

Access 2016

数据库应用案例教程



徐效美 主 编
巩艳华 薛梅 高文卿 董刚 苏庆堂 副主编



清华大学出版社

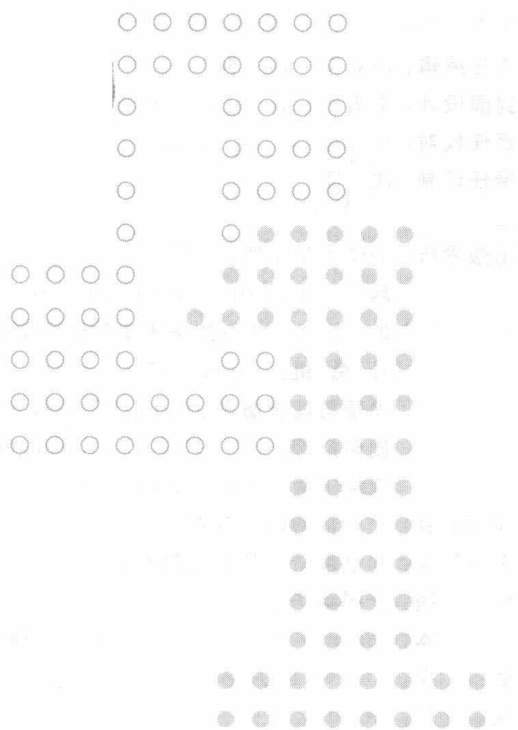
计算机系列教材

徐效美 主编

巩艳华 薛梅 高文卿 董刚 苏庆堂 副主编

Access 2016

数据库应用案例教程



清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书由浅入深、由简到繁,循序渐进地介绍了 Access 2016 数据库的基本操作和基本知识,主要内容包括数据库系统的基础知识,Access 2016 数据库及其表、查询、窗体、报表、宏、VBA 与模块等相关知识。最后一章综合全书所讲内容,系统、完整地创建了图书信息管理系统,使读者熟悉数据库应用系统开发和设计的基本流程。本书还配有辅助教材《Access 2016 数据库应用实验教程》。

本书内容丰富,结构清晰,语言精练,突出应用性和实用性。部分章节围绕实例操作展开,通过对实例操作的讲解介绍相关知识,便于教学与读者自学。

本书可作为高等院校、职业院校和各类社会培训学校的教材,也可作为 Access 数据库开发人员的参考用书。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Access 2016 数据库应用案例教程/徐效美主编. —北京:清华大学出版社,2018

(计算机系列教材)

ISBN 978-7-302-51710-8

I. ①A… II. ①徐… III. ①关系数据库系统—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 266959 号

责任编辑:白立军 杨 枫

封面设计:常雪影

责任校对:梁 毅

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:19 字 数:451千字

版 次:2018年12月第1版 印 次:2018年12月第1次印刷

定 价:49.00元

产品编号:079637-01

前 言

大数据时代,从我们的衣食住行到企事业的政策方案制定,无不应用着数据库技术,数据库科学已是我们身边的科学。数据库应用技术是以面向应用培养的大学生要掌握的一门技术。

Access 是 Microsoft 公司 Office 办公套件中一个重要的组成部分,是世界上最流行的桌面数据库管理系统之一。它提供了大量的工具和向导,即使没有任何编程经验,也可以通过可视化的操作完成大部分数据库管理和开发工作。Access 功能完备,简单易学,适应性强,因此,不仅成为初学者的首选,还被越来越广泛地应用于各类信息管理软件开发之中。

本书内容由浅入深,语言通俗易懂,图文并茂,实用性强。读者可以边学习、边实践,轻松掌握 Access 数据库技术及开发应用系统的方法。本书以一个数据库应用系统为主线,以实例引导和驱动,力求避免术语的枯燥详解和操作的简单罗列,使读者通过实例快速掌握 Access 数据库的基本功能和操作方法,学以致用地完成小型实用的数据库应用系统的开发。

全书以数据库应用系统“学生信息管理”为主线,通过操作实例详细介绍 Access 2016 的 6 个数据库对象——表、查询、窗体、报表、宏和模块的基础知识和基本操作,VBA 编程及使用 Access 开发数据库应用系统的完整过程。

全书共分为 8 章,包括 Access 数据库基础知识、表、查询、窗体、报表、宏、VBA 与模块、数据库系统实例,并有配套的《Access 2016 数据库应用实验教程》辅助教材。

本书由徐效美担任主编,巩艳华、薛梅、高文卿、董刚、苏庆堂担任副主编。

在本书的编写过程中,得到许多专家和同行的精心指点和热情帮助,在此一并表示衷心感谢!

尽管编者为本书的编写付出了很大的努力,并希望能成为一部精品,但由于水平有限,书中疏漏之处在所难免,恳请同行及读者批评指正。我们的邮箱是 xiaomei_yt@163.com。

本书对应的课件、数据库文件和习题答案可以到清华大学出版社官网 <http://www.tup.com.cn> 下载。

编 者

2018 年 7 月

目 录

第 1 章 Access 数据库基础知识	1
1.1 数据库系统概述	1
1.1.1 数据、数据库和数据库管理系统	1
1.1.2 数据库系统	3
1.2 数据库管理技术的发展	3
1.2.1 人工管理阶段	3
1.2.2 文件系统管理阶段	4
1.2.3 数据库系统管理阶段	5
1.3 数据模型	5
1.3.1 数据模型的分类	5
1.3.2 概念数据模型	6
1.3.3 逻辑数据模型	8
1.3.4 关系数据库	9
1.4 数据库设计基础	12
1.4.1 数据库设计原则	12
1.4.2 数据库设计步骤	13
1.5 认识 Access 2016	14
1.5.1 启动和退出 Access	14
1.5.2 Access 的工作环境	14
1.5.3 Access 的数据库对象	19
1.6 数据库的基本操作	20
1.6.1 创建数据库	20
1.6.2 打开和关闭数据库	22
1.6.3 维护数据库	24
1.6.4 操作数据库对象	26
本章小结	29
思考题	29
第 2 章 表	30
2.1 创建表	30
2.1.1 通过数据表视图创建表	30

2.1.2	使用设计视图创建表	32
2.1.3	使用模板创建表	34
2.2	设置字段属性	36
2.2.1	字段的命名规则与数据类型	36
2.2.2	设置主键	38
2.2.3	“字段大小”属性	39
2.2.4	“格式”属性	40
2.2.5	“输入掩码”属性	41
2.2.6	“验证规则”与“验证文本”属性	43
2.2.7	“默认值”属性	44
2.2.8	“索引”属性	45
2.2.9	其他常用属性	47
2.3	输入数据	47
2.3.1	输入不同类型的数据	47
2.3.2	通过“查阅向导”输入数据	49
2.4	维护表	55
2.4.1	维护表的结构	55
2.4.2	维护表的数据	56
2.4.3	调整表的外观	57
2.5	操作表	61
2.5.1	数据的查找和替换	61
2.5.2	记录排序	62
2.5.3	记录的筛选	65
2.6	表间关系的创建	69
2.6.1	表间关系概念	69
2.6.2	创建与编辑表间关系	70
2.6.3	实施参照完整性	73
2.7	数据的导入和导出	75
2.7.1	数据的导入和链接	75
2.7.2	数据的导出	80
	本章小结	81
	思考题	82
第3章	查询	83
3.1	查询概述	83
3.1.1	查询的功能	83
3.1.2	查询的类型	83
3.1.3	查询的结果——记录集	85

3.2	选择查询	85
3.2.1	通过向导创建选择查询	85
3.2.2	在设计视图中创建查询	89
3.2.3	设置查询条件	95
3.2.4	在查询中进行汇总计算	99
3.3	参数查询	102
3.4	交叉表查询	105
3.4.1	使用“交叉表查询向导”创建交叉表查询	106
3.4.2	使用设计视图创建交叉表查询	109
3.5	操作查询	110
3.5.1	生成表查询	111
3.5.2	删除查询	113
3.5.3	更新查询	114
3.5.4	追加查询	115
3.6	SQL 查询	116
3.6.1	SQL 简介	117
3.6.2	SQL 的数据定义功能	118
3.6.3	SQL 的数据操纵功能	119
3.6.4	数据查询 SELECT 语句	120
	本章小结	122
	思考题	122
第 4 章	窗体	123
4.1	窗体概述	123
4.1.1	窗体的功能	123
4.1.2	窗体的类型	124
4.1.3	窗体的视图	127
4.2	通过自动方式创建简单窗体	128
4.2.1	创建窗体的方法	128
4.2.2	自动创建窗体	129
4.3	通过向导创建窗体	131
4.3.1	创建基于一个表的窗体	131
4.3.2	创建基于多个表或查询的窗体——主/子窗体	134
4.4	通过设计视图创建窗体	136
4.4.1	窗体的组成	137
4.4.2	窗体中的控件	138
4.4.3	创建自定义窗体	142
4.4.4	使用设计视图创建主/子窗体	149

4.4.5	创建其他类型的窗体	154
4.5	修饰窗体	158
	本章小结	161
	思考题	161
第5章	报表	162
5.1	报表概述	162
5.1.1	报表的功能	162
5.1.2	报表的类型	162
5.1.3	报表的视图方式	163
5.2	创建简单报表	163
5.2.1	使用报表工具创建报表	163
5.2.2	使用报表向导创建报表	164
5.2.3	使用标签向导创建报表	167
5.2.4	使用空白报表工具创建报表	170
5.3	在报表设计视图中创建报表	173
5.3.1	报表的组成	173
5.3.2	使用报表设计视图创建报表	174
5.3.3	报表数据的排序与分组	177
5.3.4	报表数据的计算	179
5.3.5	创建主/子报表	181
5.4	报表的打印	185
5.4.1	页面设置	185
5.4.2	多列打印报表	186
5.4.3	打印设置	188
	本章小结	189
	思考题	189
第6章	宏	190
6.1	宏概述	190
6.1.1	宏的概念	190
6.1.2	宏操作命令	190
6.1.3	宏的类型	192
6.2	创建宏	192
6.2.1	宏设计视图	192
6.2.2	创建操作序列宏	194
6.2.3	创建条件宏	195
6.2.4	创建子宏	197

6.3	运行宏	198
6.3.1	直接运行宏	198
6.3.2	在其他宏中运行	199
6.3.3	自动运行宏	199
6.3.4	在窗体、报表中运行宏	199
6.3.5	用宏设计应用系统菜单	202
6.4	调试宏	205
	本章小结	206
	思考题	206
第7章	VBA 与模块	208
7.1	VBA 与模块概述	208
7.1.1	VBA 简介	208
7.1.2	模块简介	209
7.1.3	VBA 编程环境	209
7.1.4	VBA 编程方法	213
7.2	面向对象程序设计	215
7.2.1	面向对象程序设计概述	215
7.2.2	对象和类	215
7.2.3	对象的组成要素	216
7.3	VBA 编程基础	217
7.3.1	数据类型	217
7.3.2	常量	218
7.3.3	变量	219
7.3.4	运算符与表达式	220
7.3.5	常用的内置函数	223
7.4	程序语句	228
7.4.1	程序语句的书写格式	228
7.4.2	顺序结构	229
7.4.3	选择结构	230
7.4.4	循环结构	234
7.5	数组	237
7.5.1	数组的定义	237
7.5.2	动态数组	238
7.5.3	自定义数据类型	239
7.6	创建模块	240
7.6.1	Function 过程的定义及调用	240
7.6.2	Sub 过程的定义及调用	242

7.6.3	过程参数	243
7.6.4	保存模块	244
7.6.5	宏转换为模块	244
7.7	数据库对象与 ADO 的使用	246
7.7.1	引用数据库对象	246
7.7.2	Access 对象	247
7.7.3	ADO 对象	249
7.7.4	使用 ADO 访问数据库的步骤	251
7.7.5	使用 ADO 访问数据库实例	253
7.8	VBA 程序调试	256
7.8.1	错误类型	256
7.8.2	“调试”工具栏	257
7.8.3	调试方法	258
7.8.4	错误处理	260
	本章小结	262
	思考题	262
第 8 章	数据库系统实例	263
8.1	数据库需求分析	263
8.1.1	基本信息管理	263
8.1.2	图书流通管理	264
8.1.3	统计分析管理	264
8.2	数据库设计	264
8.2.1	概念设计	265
8.2.2	逻辑设计	266
8.2.3	物理设计	267
8.3	系统功能实现	269
8.3.1	窗体设计	269
8.3.2	报表设计	288
8.3.3	宏与菜单设计	289
8.3.4	系统运行	289
8.4	系统任务说明书	291
	本章小结	292
	思考题	292
	参考文献	293

第 1 章 Access 数据库基础知识

本章导读

当今时代,信息、人才、资源已经成为各领域竞争的主要内容。随着信息快速、广泛地传播,信息的处理加工尤为重要,信息存储是一个热门话题,也是信息系统的核心和基础,因此,数据库技术得到越来越广泛的应用。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,数据库也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、无所不能。

本章主要介绍数据库系统的基本概念,包括数据管理的发展过程、数据库的体系结构、数据库系统的组成、数据模型、数据库设计基础等。通过本章的学习,读者能够对数据库技术有一个总体上的宏观把握,为后续章节的学习打下坚实的基础。

1.1 数据库系统概述

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,并使社会的每一个领域都与计算机应用发生了联系,使人类对数据的处理进入了一个崭新的时代。数据库能够把大量的数据按照一定的结构保存下来,开辟了数据处理的新纪元。数据处理的基本问题是数据的组织、存储、检索、维护以及加工利用。这些正是数据库所要解决的问题。

在学习 Access 之前,我们先了解一下什么是“数据”“数据库”和“数据库管理系统”。

1.1.1 数据、数据库和数据库管理系统

1. 信息与数据

信息与数据是两个密切相关的概念,信息是各种数据所包含的意义,数据则是承载信息的物理符号。例如,某个人的年龄、某个考生的考试成绩、某年度的国民生产总值等,都是信息。如果将这些信息用文字或其他符号记录下来,那么,这些文字或符号就是数据。同一数据在不同的场合具有不同的意义。例如,66 这个数字,既可以表示一个人的年龄,也可以表示水的温度,或者表示某个考生某科目的考试成绩。在许多场合下,对信息和数据的概念并不作严格的区分,可互换使用。例如,通常所说的“信息处理”和“数据处理”,这两个概念的意义是相同的。

信息是对现实世界事物存在方式或运动状态的反映。它已成为人类社会活动的一种重要资源,与能源、物质并称为人类社会活动的三大要素。一般来说,信息是一种被加工成特定形式的数据,这种数据形式对接收者来说是有意义的,而且对当前和将来的决策具

有明显的或实际的价值。

数据是将现实世界中的各种信息记录下来、可以识别的符号。它是信息的载体,是信息的具体表现形式。在计算机内部,所有的数据均采用 0 和 1 进行编码。在数据库技术中,数据的含义很广泛,除了数字之外,文字、图形、图像、声音和视频等也视为数据,它们分别表示不同类型的信息。在此,定义数据为描述事物的符号记录。

例如,在学校的学生档案中,可以记录学生的姓名、性别、出生日期、所在院系、电话号码和入学时间等。按这个次序排列组合成如下所示的一条记录就是数据。

(王小帅,男,1996-11-10,外国语学院,13220937878,2015-09-01)

另外,同一种信息可以用多种不同的数据形式进行表达,而信息的意义不随数据的表现形式的改变而改变。例如,要表示某只股票每天的收盘价格,既可以通过绘制曲线图表示,也可以通过绘制柱状图表示,还可以通过表格表示,而无论使用何种方式来表示,丝毫不会改变信息的含义。

2. 数据库

对于数据库(DataBase)的概念,这里举一个例子来说明。每个人都有很多亲戚和朋友,为了保持与他们的联系,我们常常将他们的姓名、地址、电话等信息都记录到笔记本的通讯录中。这个“通讯录”就是一个最简单的“数据库”,每个人的姓名、地址、电话等信息就是这个数据库中的“数据”。可以在笔记本这个“数据库”中添加新朋友的个人信息,也可以由于某个朋友的电话变动而修改他的电话号码这个“数据”。

实际上,“数据库”就是为了实现一定的目的,按某种规则组织起来的“数据”的“集合”。

数据库,从字面上理解,即存储数据的仓库。但是,它与人们直观意义上的仓库有着本质的区别。首先,它存在于计算机上;其次,它看不见摸不着,我们对它的认识只能是理性的,与现实生活中仓库的直观性有着本质的区别。严格地讲,数据库是储存于计算机内的大量数据的集合。而衡量一个数据库的标准,就是它的冗余度的大小、数据的组织方式、数据的存储方法、数据的共享性、独立性的强弱、数据库可拓展性的多少等。

3. 数据库管理系统

图书管理员在查找一本书时,首先要通过目录检索找到那本书的分类号和书号,然后在书库找到那一类书的书架,并在那个书架上按照书号的大小次序查找,这样很快就能找到所需要的书。数据库里的数据像图书馆里的图书一样,也需要让人能够很方便地找到。如果所有的书都不按规则,胡乱堆在各个书架上,那么借书的人根本就没有办法找到他们想要的书。同样的道理,如果把很多数据胡乱地堆放在一起,让人无法查找,这种数据集合也不能称为“数据库”。

数据库管理系统(DataBase Management System)就是从图书馆的管理方法改进而来的。人们将越来越多的资料存入计算机中,并通过一些编制好的计算机程序对这些资料进行管理,这些程序后来就被称为“数据库管理系统”,就像图书馆的管理员一样,它们

可以管理输入到计算机中的大量数据,下面将要学习的 Access 就是一种数据库管理系统。

为了实现数据的科学组织与存储,以及高效地获取和维护数据,需要使用数据库管理系统。所谓的数据库管理系统,是一个多级系统结构,需要一组软件提供相应的工具进行数据的管理和控制,以达到保证数据的安全性和一致性的基本要求。这组软件就是数据库管理系统,它具有数据组织定义、数据操作与查询优化、数据控制及数据维护、数据管理以及提供各种接口等功能。

1.1.2 数据库系统

数据库系统(DataBase System)是指在计算机系统中引入数据库后的系统,一般由数据库、数据库管理系统、数据库应用系统、相关人员等组成,如图 1.1 所示。数据库系统的相关人员包括数据库管理员、应用程序员和终端用户等。

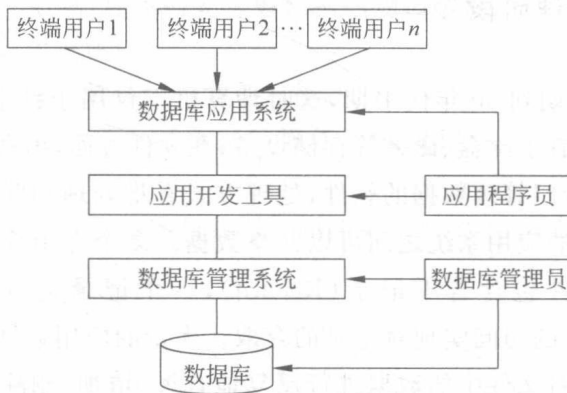


图 1.1 数据库系统的组成

在不引起混淆或歧义的情况下,数据库系统经常被简称为数据库。

1.2 数据库管理技术的发展

数据库管理是对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护,是数据处理的核心。其中,数据处理是指对各种数据进行收集、加工、存储和传播。随着科技的发展和计算机软硬件的发展,数据库管理技术主要经历了人工管理、文件系统管理、数据库系统管理 3 个阶段。

1.2.1 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前,当时计算机主要用于科学计算,没有大容量的存储设备,外存只有纸带、卡片、磁带。没有操作系统,没有管理数据软件,处理方式只能是批处理。数据没有共享,数据是面向程序的,一组数据只能对应一个程序,不同程序不能直接交换

数据。多个应用程序涉及某些相同的数据时,也必须由程序员各自定义,数据不具有独立性,数据的逻辑结构或物理结构发生变化后,必须对应用程序做相应的修改。

人工管理数据具有以下特点:数据不保存;应用程序管理数据;数据不共享;数据不具有独立性。

人工管理阶段应用程序与数据之间的对应关系如图 1.2 所示。

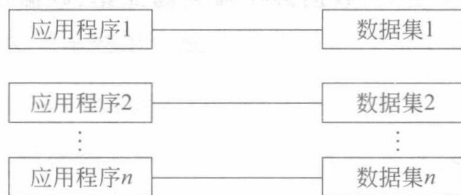


图 1.2 人工管理阶段应用程序与数据之间的对应关系

1.2.2 文件系统管理阶段

20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期,这时计算机不仅用于科学计算,还大量用于信息处理。在硬件方面,有了磁盘、磁鼓等存储设备;在软件方面,出现了高级语言和操作系统。操作系统中有了专门管理数据的软件,处理方式有批处理和联机处理。一个应用程序对应一组文件,不同的应用系统之间可以共享数据。多个应用程序可以设计成共享一组文件。一个数据文件包含若干记录(Record),一个记录又包含若干数据项(Data Item),用户通过对文件的访问实现对记录的存取。大量的应用数据以记录为单位长期保留在数据文件中,可以对文件中的数据进行反复地查询、增加、删除和修改等操作。程序与数据之间有一定独立性。通常称支持这种数据管理方式的软件为文件管理系统,它一直是操作系统的重要组成部分。

文件系统管理数据具有如下特点:数据可以长期保存;数据由文件系统管理;数据具有一定的共享性,但是共享性差,数据冗余度大;数据独立性差;一旦数据的逻辑结构改变,必须修改应用程序,修改文件结构的定义。因此,文件系统仍然是一个不具有弹性的无结构的数据集合,即文件之间是孤立的,不能反映现实世界事物之间的内在联系。

文件系统管理阶段应用程序与数据之间的对应关系如图 1.3 所示。

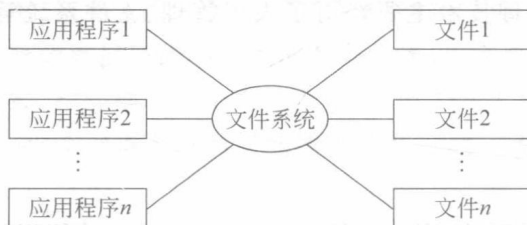


图 1.3 文件系统管理阶段应用程序与数据之间的对应关系

1.2.3 数据库系统管理阶段

20世纪60年代后期至今,计算机已应用到人类生活的各个领域。计算机系统有了进一步发展,外存储器有大容量磁盘,存取数据速度明显提高,数据库技术日趋成熟,出现了许多数据库管理系统,如微机上流行的 dBase,大中小型计算机上使用的 Oracle 数据库管理系统等。数据库系统克服了文件系统的缺陷,提供了对数据更高级、更有效的管理。概括起来,数据库系统管理阶段的数据管理具有如下主要特点:

(1) 采用数据模型表示复杂的数据结构,这是数据库与文件系统的根本区别。数据模型不仅描述数据本身的特征,还描述数据之间的联系。数据不再面向特定的某个或多个应用,而是面向整个应用系统。

(2) 数据冗余明显减少,实现了数据共享。

(3) 有较高的数据独立性。数据的逻辑结构与物理结构之间的差别可以很大,用户以简单的逻辑结构操作数据,而不需要考虑数据的物理结构。

(4) 提供了方便的用户接口。

(5) 数据由数据库管理软件统一管理和控制。

(6) 增强了系统的灵活性。对数据的操作可以以记录为单位,也可以以数据项为单位。

数据库系统管理阶段应用程序与数据之间的关系如图 1.4 所示。

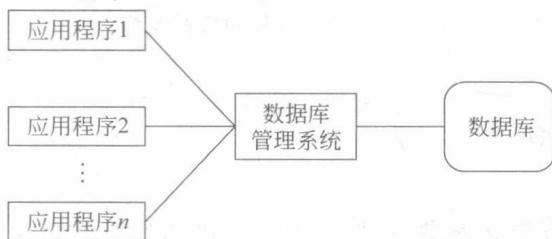


图 1.4 数据库系统管理阶段应用程序与数据之间的关系

1.3 数据模型

数据库系统建立在数据模型的基础上,数据模型是对现实世界特征的模拟和抽象。

由于计算机不能直接处理现实世界的具体事物,所以人们必须事先把具体事物转换成计算机能够处理的数据。在人们从客观事物中获取计算机数据的过程中,需要用某种方法描述对象之间的关系,通常将这种描述对象之间关系的方法称为模型。

1.3.1 数据模型的分类

模型是对现实世界的抽象。在数据库技术中,人们通过数据模型来描述数据库的结

构和语义,通过现实世界→信息世界→机器世界的抽象转化过程构建数据库系统,并根据数据模型所定义的规范来管理和使用数据库中的应用数据。

1. 现实世界、信息世界和机器世界

(1) 现实世界。现实世界是人们通常所指的客观世界,事物及其联系就处在这个世界中,一个实际存在并且可以识别的事物称为个体。个体可以是一个具体的事物,比如一台计算机、一栋楼,也可以是一个抽象的概念,如某人的爱好与性格。

(2) 信息世界。信息世界是现实世界在人们头脑中的反映,是人们对客观事物及其联系的抽象描述和概念化。通常,信息世界也称为概念世界。

(3) 机器世界。机器世界是数据化的信息世界,又称为数据世界。

2. 抽象过程和数据模型

数据模型的种类很多,目前被广泛使用的数据模型可分为两类:一类是概念数据模型,用于信息世界建模,就是将现实世界的问题用概念模型来表示;另一类是逻辑数据模型,用于机器世界建模,就是将概念模型转换为数据库管理系统所支持的数据模型,如图 1.5 所示。

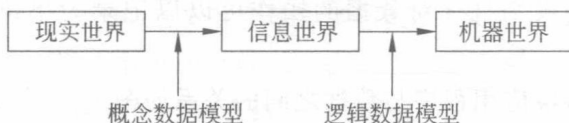


图 1.5 抽象过程和数据模型

1.3.2 概念数据模型

概念数据模型,简称概念模型,是独立于计算机系统的数据模型,它完全不涉及信息在计算机中的表示,只是用来描述某个特定组织所关心的信息结构。概念模型是按用户的观点对数据建模,与具体的数据库管理系统无关。

1. 基本概念

(1) 实体(entity)。客观存在并可相互区别的事物称之为实体。实体可以是具体的人、事、物,也可以是抽象的概念或联系,如一个学生、一场比赛等。同类型实体的集合是实体集。例如,全体学生就是一个实体集。

(2) 属性(attribute)。实体所具有的某一特性称为属性。一个实体可以由若干属性来刻画,不同实体是由不同的属性区别的。例如,学生实体用学号、姓名、性别、出生日期、专业等若干属性来描述。

(3) 实体型(entity type)。具有相同属性的实体必然具有共同的特征和性质。用实体名及其属性名集合来抽象和刻画同类实体,称为实体型。例如,学生(学号,姓名,性别,出生日期,专业)就是一个实体型。

2. 实体之间的联系

两个实体型之间的联系可以分为以下三种。

(1) 一对一联系。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, 一个班级只有一个正班长。

(2) 一对多联系。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 有一对多联系, 记为 $1:n$ 。例如, 每个学生只在一个班级中学习。

(3) 多对多联系。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 中也有 m 个实体($m \geq 0$)与之联系, 则称实体集 A 与实体集 B 具有多对多联系, 记为 $m:n$ 。例如, 课程与学生之间的联系: 一门课程同时有若干学生选修, 一个学生可以同时选修多门课程。

3. E-R 图

E-R 图也称实体-联系图(Entity-Relationship Diagram), 它提供了表示实体型、属性和联系的方法, 用来描述现实世界的概念模型。

E-R 图是描述现实世界概念模型的有效方法, 是表示概念模型的一种方式。用矩形表示实体型, 矩形框内写明实体名; 用椭圆表示实体的属性, 并用无向边将其与相应的实体型连接起来; 用菱形表示实体型之间的联系, 在菱形框内写明联系名, 并用无向边分别与有关实体型连接起来, 同时在无向边旁标上联系的类型($1:1$ 、 $1:n$ 或 $m:n$)。

图 1.6 是“学生”实体、“教师”实体和“课程”实体之间的 E-R 图, 图中只列出了部分属性。

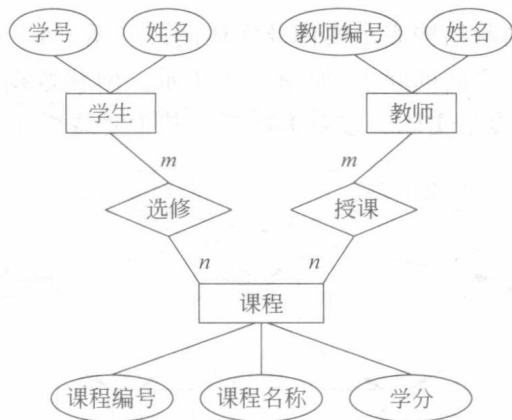


图 1.6 E-R 图示例