



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

数据库原理与应用 (Access 2003)

(第2版)

Database Principle
and Application

顾明 主编

薛海燕 蒋韶生 王明福 副主编



高等教育出版社
Higher Education Press

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

主要内容

第2版前言

数据库原理与应用 (Access 2003)

Shujuku Yuanli yu Yingyong

(Access 2003)

(第2版)

顾明 主编

薛海燕 蒋韶生 王明福 副主编



高等教育出版社·北京

HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

本书由顾明主编，薛海燕、蒋韶生、王明福副主编。在本版中由顾明对全书进行了重新设计和校阅。

内容提要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材，也是广东省精品课程的配套教材。本书以 Microsoft Access 2003 作为开发平台，全书共 12 章。前 10 章以一个较简单的项目为载体，讲述如何将数据库原理和 Access 2003 结合起来开发数据库应用项目，内容包括概念模型、关系模型、规范化理论、表、查询、窗体、报表、数据访问页、宏、用户界面、安全性的设计与实现。第 11 章介绍高一级项目开发所需的相关知识。第 12 章以一个较复杂的项目为载体，讲述涉及简单 VBA 代码和宏的综合运用的项目的开发。

本书可作为高等院校计算机相关专业学生“数据库原理与应用”课程的本科教材，也可作为培养应用型人才的教學用书，或供从事数据库开发与应用的相关人员学习和参考。书中所涉及的项目和教学讲义课件等均可从中国高校计算机课程网下载，网址为：<http://computer.encourse.com>。

图书在版编目 (CIP) 数据

数据库原理与应用：Access2003 / 顾明主编. —2 版
北京：高等教育出版社，2009.12
ISBN 978 - 7 - 04 - 027946 - 7

I. 数… II. 顾… III. 关系数据库 - 数据库管理系统, Access2003 - 高等学校：技术学校 - 教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 199162 号

策划编辑 时 阳 责任编辑 萧 萧 封面设计 张雨微 责任绘图 尹 莉
版式设计 王艳红 责任校对 刘 莉 责任印制 陈伟光

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街 4 号

邮政编码 100120

总 机 010 - 58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司

印 刷 北京奥鑫印刷厂

开 本 787×1092 1/16

印 张 21.25

字 数 520 000

购书热线 010 - 58581118

咨询电话 400 - 810 - 0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

网上订购 <http://www.landaco.com>

<http://www.landaco.com.cn>

畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2004 年 5 月第 1 版

2009 年 12 月第 2 版

印 次 2009 年 12 月第 1 次印刷

定 价 27.30 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 27946 - 00

第2版前言

Microsoft Access 2003 是当今市场上最杰出的数据库管理系统之一,是一种功能强大且使用方便的关系型桌面数据库管理软件,通过直观的可视化操作可以完成大部分的数据管理工作。选用 Access 作为数据库知识的基础课,本书可作为学习数据库知识的第一本书,不管是对于学历教育的在校学生,还是对于社会上各类计算机培训班的学生,都是非常合适的,可以为以后学习大型数据库,如 SQL Server、Oracle 等打下基础。

本书自 2004 年出版以来,得到了广大读者的喜爱与好评。作者根据多年从事数据库教学和精品课程建设的经验,并结合软件企业开发项目的实际需求和过程,在保持第 1 版特色的基础上对教材进行了修订,修订后新增的特色如下。

1. 基于工作过程组织知识点

软件企业开发数据库应用项目,是通过软件过程的控制和规范来管理的。本书的编排依据的是软件企业的工作过程,用两个不同级别的数据库应用项目来组织数据库中涉及的抽象原理和知识点,把知识点融入实际项目的开发中,通过项目的复杂度来不断拓展学习的知识内容,入门的门槛低,图文并茂,可操作性强。

2. 用实际项目贯穿原理,逐步提高自主开发能力

第一个项目是简单的“学生成绩管理系统”项目,用项目的问题做牵引,激发学生的学习好奇心和热情,从简单入门,循序渐进地掌握知识点。

第二个项目是“图书管理系统”项目,难度与简单项目“学生成绩管理系统”基本相同,调动学生模仿和自主学习的热情,巩固和重温项目中的知识点,达到熟练掌握知识点的目的。

第三个项目是高一级“校园位置查询系统”项目,项目的实现步骤不再是一步步讲授,而是有选择地省略一些步骤,激发学生综合运用所学的开发技巧,独立设计和实现省略的步骤,最终完成全部项目的开发工作。

第四个项目是综合实训,包括两个综合实训项目,比第三个项目省略的过程和步骤更多,只给出了几个主要的用户需求和图形界面,更大限度地发挥学生独立开发软件项目的能力。

3. 注重软件职业能力的培养

遵循“理论够用,重在能力”的原则,合理删减数据库理论和暂时不用的知识,根据软件企业项目开发的需要对内容进行了大胆的取舍,以应用为前景,以项目为牵引,强调软件企业的开发过程和规范,适应应用型人才培养的特点。

本课程建议全程安排在机房上课,第 1~10 章的参考学时为 52~60 学时,第 11~12 章的参考学时为 10~12 学时,第 12 章的综合实训既可以安排在机房实训,也可以留作课后作业完成。

本书由顾明主编,其中第 1 版的第 5、6、8、9、10、12 章由薛海燕编写,第 1 版的第 7、11 章和附录由蒋韶生编写。在本版中由顾明对全书进行了重新设计和改写,并负责全书的统稿工作。

王明福在本版中承担了部分章节的编写工作。本书也得到深圳职业技术学院计算机软件专业全体老师的大力支持,他们对本书的编写提出了许多宝贵的意见,在此表示感谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免有疏漏之处,敬请广大读者批评指正。编者的E-mail为:gum@oa.szpt.net。

编者

2009年9月于深圳

第1版前言

Microsoft Access 2002 是微软公司最新推出的 Office XP 产品中的一项应用程序,是一种功能强大且使用方便的关系型桌面数据库管理软件,通过直观的可视化操作可以完成大部分数据的管理工作。Access 2002 是完全面向对象、采用事件驱动机制的最新关系型数据库管理系统,用它开发中小型数据库应用项目非常便捷和灵活。同时,Access 2002 也有许多新增的功能,如“数据透视图”和“数据透视表”等。

鉴于 Access 的以上特点,选用 Access 作为数据库知识的基础课,是非常合适的,很多读者把它作为学习数据库知识的首选,不管是对在校学生,还是对社会上各类计算机培训班的学生,从 Access 开始学习数据库知识,可以为以后学习大型数据库,如 SQL server、Oracle 等,打下基础。

本书以 Access 2002 为数据库管理系统,从原理和应用两方面讲述,改革了传统的教材编写方法,结合作者从事数据库教学多年的教学经验,用项目合理地组织知识点,以适应应用型本科、成人及高职高专学生的学习。具体特色如下:

1. 用项目和实例讲原理、突出应用重点

数据库原理涉及一些比较抽象的概念,特别是关系数据库设计有严格和抽象的理论,我们没有面面俱到地介绍数据库原理的抽象理论,而是以项目和实例为背景,来介绍数据库原理,强调以应用为前景的关系数据库设计。对抽象的概念和理论都用项目和实例讲解,同时突出数据库应用中重要的理论知识点。

2. 项目驱动、核心实例贯穿

以一个项目作为核心实例把课程的所有知识点贯穿起来,用项目作为问题来激发好奇心,调动学习的兴趣,使读者带着问题学,带着兴趣学。

3. 三个环节掌握知识点

第一个环节,演示一个已开发好的学生成绩管理系统。这个项目包含所有的知识点,用通俗易懂、循序渐进的学习知识体系模式展开项目的知识点和教学,用项目中的问题为引线,在讲述实例或开发项目的过程中,将本章的知识点融入。这种将知识点融入实际项目开发中的编写方式,可读性、可操作性强,便于读者阅读学习。

第二个环节,每章后安排习题和上机练习,读者自己动手,练习知识点,同时也是对项目问题的深化或功能扩充,以此来培养学生独立思考的自学能力,同时起到对知识点熟练掌握和深化的作用。

第三个环节,安排另外一个管理系统作为综合项目,书中列出主要知识点和关键步骤,其余部分由读者自己完成。通过这个综合项目,读者可进一步加深对知识点的理解和掌握。

从学习的角度,学生通过认识和模仿、熟练和深化、创新和提高三个环节掌握知识点。

4. 以应用为前景

以 Access 2002 具体的实际应用需求为出发点,从数据库应用软件开发的角度组织知识内

容,淡化理论和概念,注重解决具体应用问题的方法和实现技术,使抽象的理论和单调的操作步骤因为有了应用前景而变得有趣和生动。

5. 体现项目综合的教学模式

通过讲述和制作项目实例,使读者对知识点有具体和直观的认识,在项目中学理论、学操作,最后通过一个综合项目实例概括所有的知识点,同时也是对全书知识的综合应用,既体现了循序渐进的教学方法,又实现了“项目综合”的教学模式。

6. 兼顾全国计算机等级考试二级《Access 数据库程序设计考试大纲》(2004 年版)

本书根据全国计算机等级考试《二级 Access 数据库程序设计考试大纲》(2004 年版)编写,书中涉及的内容覆盖了大纲的所有知识点,可作为参加全国计算机等级考试(二级 Access 数据库程序设计)的教学资料或参考书。

本书建议安排 68~72 学时讲授,其中理论教学和实践教学的比例约为 1:1.5。

本书由顾明主编,其中第 1、2、3、4、13、14、16 章由顾明编写,第 5、6、8、9、10 和 12 章由薛海燕编写,第 15 章由高继民编写,第 7、11 章和附录由蒋韶生编写,最后由顾明负责全书的统稿和审校,薛海燕也承担了部分审校工作。王明福老师对本书的编写提供了很多宝贵的意见。同时,本书还得到了我校计算机应用工程系计算机软件专业全体教师的大力支持,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免有错漏之处,敬请广大读者批评指正。编者的 E-mail 为:gum@oa.szpt.net。

编者
2004 年 6 月于深圳

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010)58581897/58581896/58581879

反盗版举报传真：(010)82086060

E - mail：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100120

购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

第1章 简单项目“学生成绩管理系统”的分析和数据库表设计	1
1.1 项目的需求分析	1
1.1.1 项目的功能需求	1
1.1.2 用 Access 进行项目开发的步骤	2
1.2 项目涉及的基本概念	2
1.3 “学生成绩管理系统”的概念模型	3
1.4 关系模型	6
1.4.1 关系的直观解释和相关概念	6
1.4.2 关系模型的3类数据完整性约束	8
1.5 项目的概念模型转换为关系模型	9
1.6 “学生成绩管理系统”数据库表的规范化	10
1.6.1 关系模式的存储异常与数据依赖	10
1.6.2 函数依赖的基本概念	12
1.6.3 关系的规范化	13
1.6.4 “学生成绩管理系统”数据库表的确定	15
课堂实训	16
第2章 Access 2003 简介	18
2.1 Access 2003 的安装、启动和关闭	18
2.1.1 从“开始”菜单启动 Access 2003	18
2.1.2 从桌面快捷菜单启动 Access 2003	19
2.1.3 输入命令行打开 Access 2003	19
2.1.4 关闭和退出 Access 2003	20
2.2 Access 2003 的界面描述	21
2.3 Access 2003 的数据库对象	25
课堂实训	26
第3章 用 Access 2003 实现“学生成绩管理系统”的数据	28
库表	28
3.1 创建数据库	28
3.1.1 数据库及数据库管理系统的直观概念	28
3.1.2 在 Access 2003 中创建数据库	28
3.2 创建表	32
3.2.1 使用数据库向导创建表	32
3.2.2 使用表向导创建表	33
3.2.3 使用设计器创建表	34
3.3 建立表间关系	47
3.3.1 表之间的关系类型	47
3.3.2 创建表间关系	47
3.3.3 删除表间关系	50
3.3.4 查看关系	51
3.4 为表输入数据	51
3.4.1 双击表名输入数据	51
3.4.2 通过创建表输入数据	52
3.5 管理数据库的表	53
3.5.1 修改表的结构	53
3.5.2 复制数据表	56
3.5.3 导出数据表	57
3.5.4 设置表的说明信息	57
3.5.5 隐藏表	58
3.5.6 设置数据确认表达式	59
3.5.7 删除表	62
3.5.8 重命名表	62
3.5.9 关闭表	63
课堂实训	63
第4章 实现“学生成绩管理系统”的查询	67
4.1 选择查询	67
4.1.1 利用简单查询向导创建选择	

查询	68	5.4 创建图表窗体	138
4.1.2 利用设计视图创建选择查询	69	5.5 在窗体中操作数据	142
4.1.3 利用设计视图增强查询功能	72	5.5.1 浏览记录	142
4.1.4 设置查询准则	73	5.5.2 新增一条记录	142
4.1.5 建立运算字段	73	5.5.3 删除一条记录	143
4.2 交叉表查询	75	5.5.4 修改记录	143
4.3 重复项查询	79	5.6 预览并打印窗体	144
4.4 不匹配查询	82	5.7 建立数据透视图	144
4.5 参数查询	84	5.7.1 数据透视表的建立	144
4.6 操作查询	87	5.7.2 新建计算字段	146
4.6.1 创建生成表查询	87	5.7.3 新建总计字段	147
4.6.2 创建更新查询	88	5.7.4 删除字段	149
4.6.3 创建追加查询	90	5.8 建立数据透视图	150
4.6.4 创建删除查询	90	5.8.1 从数据透视表直接转换	150
4.7 SQL 查询	93	5.8.2 从头建立数据透视图	151
4.7.1 常用的 SQL 数据查询	93	5.8.3 建立汇总函数	151
4.7.2 多表连接的 SQL 查询	97	5.8.4 建立多图形区	153
4.7.3 创建联合查询	98	5.9 数据透视图中的图表类型	155
4.7.4 创建传递查询	100	课堂实训	156
4.7.5 创建数据定义查询	100	第 6 章 实现“学生成绩管理系统”	
4.7.6 数据更新查询	101	的报表	159
课堂实训	104	6.1 建立基础信息的普通报表	159
第 5 章 实现“学生成绩管理系统”		6.1.1 利用自动报表功能创建报表	159
的窗体	106	6.1.2 利用自动创建报表向导创建	
5.1 窗体简介	106	报表	160
5.2 利用向导建立窗体	107	6.1.3 利用报表向导创建报表	161
5.2.1 利用窗体向导创建基于单个数据源		6.1.4 利用设计视图创建报表	165
的数据输入窗体	107	6.1.5 将窗体转换为报表	167
5.2.2 利用窗体向导创建基于多个数据源的		6.2 报表的修改	167
数据输入窗体	110	6.2.1 报表的排序和分组	167
5.2.3 创建自动窗体	112	6.2.2 计算和汇总	169
5.2.4 自动创建窗体向导	115	6.2.3 添加页码和日期时间	170
5.3 利用设计视图创建窗体	117	6.2.4 为报表增加徽标	171
5.3.1 窗体的视图	117	6.2.5 创建多列报表	172
5.3.2 设计视图中的工具箱	118	6.2.6 加入分页符	172
5.3.3 利用设计视图创建简单窗体	122	6.2.7 添加线条	173
5.3.4 完善窗体的功能	125	6.3 子报表的创建	173
5.3.5 修饰学生基本信息维护窗体	132	6.4 图表报表的创建	176

6.5 标签报表	178	8.5.2 从另一个宏中运行宏	215
6.6 报表快照	183	8.5.3 调用宏	215
课堂实训	183	8.6 常用的宏操作	216
第7章 实现“学生成绩管理系统”		8.7 对象的事件属性简介	219
的数据访问页	186	8.8 宏的综合应用	220
7.1 数据访问页简介	186	课堂实训	226
7.1.1 使用“自动创建数据页”向导建立		第9章 包装应用系统	230
普通的数据访问页	186	9.1 包装应用系统简介	230
7.1.2 使用“数据页向导”建立分组的数据		9.2 用切换面板包装应用系统的用户	
访问页	188	界面	230
7.1.3 在设计视图中创建数据访问页	190	9.3 用菜单和工具栏包装应用系统	239
7.1.4 利用现有的网页	192	9.3.1 创建菜单	239
7.1.5 创建交互式的数据访问页	192	9.3.2 制作工具栏	244
7.2 编辑现有的数据访问页	196	9.3.3 制作快捷菜单	246
7.2.1 修改数据访问页中的分组	196	9.3.4 添加快捷键	248
7.2.2 添加超链接	197	9.4 设置数据库的启动方式	250
7.2.3 插入图片超链接	199	课堂实训	251
7.2.4 添加滚动文字	200	第10章 数据库管理和安全性	254
7.2.5 向数据访问页中添加 Office		10.1 数据库管理和安全性简介	254
图表	201	10.2 数据库文件	254
7.2.6 为数据访问页设置主题和背景		10.2.1 打开数据库文件	254
效果	203	10.2.2 查找数据库文件	255
7.2.7 为数据访问页添加视频播放	204	10.2.3 Access 默认设置选项	255
7.2.8 利用 Microsoft 脚本编辑器修改数据		10.2.4 添加数据库文件到收藏夹	258
访问页	205	10.3 数据库管理	258
7.3 使用数据访问页	205	10.3.1 压缩和修复数据库	258
课堂实训	206	10.3.2 拆分数据库	259
第8章 为“学生成绩管理系统”		10.3.3 复制数据库	261
建立宏	208	10.3.4 同步数据库	263
8.1 宏简介	208	10.3.5 转换数据库	264
8.2 创建宏	209	10.3.6 文档管理器	264
8.2.1 创建单个宏	209	10.3.7 性能分析器	265
8.2.2 创建宏组	211	10.4 数据库的安全性	267
8.2.3 条件宏	212	10.4.1 工作组管理员	267
8.3 宏的调试	213	10.4.2 设置用户与组的账号	269
8.4 宏的修改	214	10.4.3 设置用户与组的权限	270
8.5 宏的运行	214	10.4.4 设置数据库密码与加密数据	272
8.5.1 单独运行宏	214	10.4.5 将数据库保存为 MDE 文件	273

课堂实训	274	12.2.5 表间关系和录入数据	303
第 11 章 高一级项目开发准备		12.3 “校园位置查询系统”的“查询”对象	305
知识	275	12.3.1 访问历史记载	305
11.1 模块的基本概念	275	12.3.2 特定用户历史	305
11.1.1 模块的定义	275	12.3.3 智能查询图例	305
11.1.2 模块的分类	275	12.4 “校园位置查询系统”的“窗体”对象	306
11.1.3 创建类模块	276	12.4.1 图例子窗体	306
11.2 事件的分类	278	12.4.2 特定用户历史	306
11.3 VBA 程序设计基础	282	12.4.3 访问历史记载	309
11.3.1 进入 VBA 编程环境	282	12.4.4 主窗体	310
11.3.2 VBA 的编程界面	282	12.4.5 智能查询导航	312
11.3.3 VBA 的编程基础知识	284	12.5 “校园位置查询系统”的“宏”对象	314
11.3.4 VBA 的结构流程控制	288	12.5.1 按注册名称查询	314
11.3.5 Access 常用函数	294	12.5.2 访问历史智能查询	315
11.3.6 VBA 程序的调试	296	12.5.3 匹配注册名称	315
课堂实训	298	12.5.4 输入注册名称	316
第 12 章 高一级项目“校园位置查询系统”开发	299	12.5.5 校园地图智能导航	316
12.1 “校园位置查询系统”的设计与实现	299	12.6 “校园位置查询系统”的用户界面	317
12.2 “校园位置查询系统”的“表”对象	301	12.6.1 菜单和工具栏	317
12.2.1 “当前位置”表结构	301	12.6.2 设置启动方式	317
12.2.2 “目标位置”表结构	301	12.7 综合实训	318
12.2.3 “当前和目标位置”表结构	301	参考文献	328
12.2.4 “访问登录”表结构	303		

第1章 简单项目“学生成绩管理系统” 的分析和数据库表设计

1.1 项目的需求分析

1.1.1 项目的功能需求

下面将用 Access 2003 开发一个简单的信息系统应用项目,名称为“学生成绩管理系统”,图 1-1 所示是该系统运行时的各个用户界面。



图 1-1 数据库应用项目的用户界面

该项目具有以下 4 个功能。

- 基础数据维护
- 信息查询
- 报表管理
- 数据访问页管理

其中:

基础数据维护包括:学生基本信息、课程信息等。

信息查询包括:按学号查询成绩、无成绩的学生等。

报表管理包括:学生基本信息及其成绩、学生政治面貌分组统计等。

数据访问页管理包括:按政治面貌分组的学生基本信息、课程信息等。

1.1.2 用 Access 进行项目开发的步骤

(1) 业务功能描述:可以通过业务流程分析、数据流程分析、信息系统功能分析得到信息系统的功能需求。因为“学生成绩管理系统”项目比较简单,它的功能描述如图 1-1 所示。

(2) 数据库设计:在上一步数据流程分析的基础上,确定数据库由哪些表组成,表由哪些字段组成,定义表之间的主、外键关系,进行关系的规范化,为表录入数据。

(3) 设计和实现信息系统的查询功能(查询)。

(4) 设计和实现信息系统的用户操作界面(窗体)。

(5) 设计和实现信息系统的报表(报表)。

(6) 设计和实现信息系统的数据库访问页,这一步可选(页)。

(7) 用宏实现信息系统的功能组合(宏)。

(8) 包装信息系统的用户界面。

(9) 设计和实现信息系统的数据库安全管理。

以后各章的顺序就是按照以上的开发步骤编排的。

1.2 项目涉及的基本概念

一个数据库系统是一个实际可运行的,按照数据库方式存储、维护和向应用系统提供数据或信息支持的系统。它是计算机系统中引进数据库后的系统构成。

一个数据库系统的组成如图 1-2 所示。

1. 计算机基本系统

计算机基本系统包括中央处理机、主存储器、外部存储设备、数据通道等各种存储、处理和传输数据的硬件设备,也包括操作系统、语言软件以及各种实用程序等必要的软件,它们构成数据库系统必不可少的软硬件环境。

2. 数据库

数据库(Database, DB)是存储在某种存储

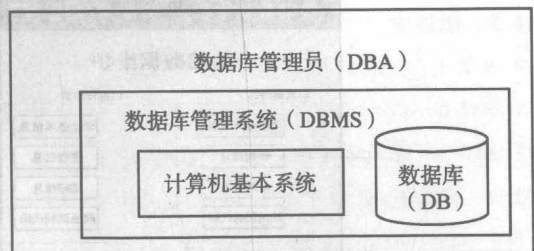


图 1-2 数据库系统的组成

介质上的相关数据有组织的集合。在这个定义中特别要注意“相关”和“有组织”这些描述,也就是说,数据库不是简单地将一些数据堆积在一起,而是把相互间有一定关系的一些数据按一定的结构组织起来形成的数据集合。

直观地讲,数据库是相关表的集合。

3. 数据库管理系统

数据库管理系统(Database Management System, DBMS)是基于某种数据模型对数据进行管理的软件系统。目前常用的 DBMS 有微软公司的 Access 和 SQL Server、甲骨文公司的 Oracle 等。

4. 数据库管理员

数据库管理员(Database Administrator, DBA)是一组熟悉计算机数据处理业务、负责设计和维护数据库的技术人员。DBA 的主要职责如下。

(1) 根据用户的数据需求决定数据库的内容。

(2) 通过对全部数据的语义分析和对各个用户不同需求的调查研究,建立数据库的概念模型,并在此基础上选择合适的 DBMS,确定系统的模式、子模式以及子模式到模式的映像。

(3) 根据外存特征、通道能力和系统要求,选择数据的物理结构和访问策略,定义模式到存储模式的映像。

(4) 定义数据的安全性要求和用户的保密级别以及完整性约束条件等。

(5) 监视数据库系统的运行情况。当由于硬件、软件或人为故障使数据库系统遭到破坏时, DBA 必须能够在最短的时间内把数据库恢复到某一正确状态,并且尽可能不影响计算机系统其他部分的正常运行,因此 DBA 要定义和实施适当的后援和恢复策略。

(6) 随时监视并改善系统的时空效率,以提高系统的性能。

(7) 当系统需要扩充和改造时,负责修改和调整子模式和模式,以及进行其他方面的变动。

总之, DBA 承担着创建、监控和维护整个数据库结构的责任,当应用程序员要求建立新的记录类型或对数据库结构做其他改变时,必须通知 DBA,只有 DBA 才有权对模式或子模式做出修改。

DBA 虽然控制着整个数据库的结构,但并不是说 DBA 掌握和了解数据库中的数据。恰恰相反,为了保证数据的安全性,数据的值对 DBA 应该是封锁的。例如, DBA 知道职工记录中含有工资数据项,他们可以根据应用的需要将该数据项类型由 5 位数字型扩充为 6 位数字型,但他们不能读取或修改任何教师的工资值。

由于职责重要并且任务复杂, DBA 一般是由业务水平较高、有大专以上学历的专业人员担任。

1.3 “学生成绩管理系统”的概念模型

人类对错综复杂的现实世界进行某些特定问题研究时,常常需要将其进行抽象并提取主要因素,略去次要成分,经过归纳形成一个较清晰的轮廓进行具体研究,这样可使复杂的问题简化从而易于处理,这种方法实际上就是建立模型的方法。

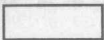
现实世界中的事物千姿百态,但总能将其区别开,主要方法是通过事物的特征来区分。如大学生的特征是:学号、姓名、年龄、性别、系、专业、年级等;椅子的特征是:椅子腿、椅子背等。因此可以选择某些特征来区别各事物。其次,事物之间是息息相关的,如学生坐椅子、工人制造椅子

等,表示事物之间是有联系的。

概念模型是将现实世界中的客观对象抽象为某一种信息结构,这种结构并不依赖于计算机系统,它的基本语义单位是实体与联系,下面介绍其主要概念。


1. 实体

实体(Entity)是客观存在并可相互区分的事物,从具体的人、物、事件到抽象的状态与概念,都可以用实体抽象地表示出来。例如,在学校里,一个学生、一个老师、一门课程都是实体。实体不仅可指事物本身,也可指事物之间的具体联系,如一个学生选了一门课程、某个老师订了一份报纸等,都可称为实体。在现实世界中,凡是名词都可以考虑为实体。同类型实体的集合称为实体集。

实体用矩形框表示: 

2. 字段或属性

字段(Field)是实体所具有的某一特性,一个实体可由若干字段来刻画。例如,学生实体可由学号、姓名、年龄、性别、年级、系、专业等字段组成。例如:200311101,王超,18,男,2003级,计算机系,软件,这些字段组合起来便表示了王超这个学生。

属性用椭圆框表示: 


3. 实体的码(主键)

某字段或字段集的值(值集)能唯一地标识实体,就称该字段(或字段集)为实体的码或主键(Primary Key)。

例如,学号是学生实体的码,因为一个学生有一个属于自己的学号,在任何学校都不可能有两个学生具有相同的学号。

4. 联系

现实世界的事物之间是有联系的,这种联系(Relationship)必然要在信息世界中加以反映。学校中教与学的联系,可以用教师实体集与学生实体集两者间的联系表示:教师教学生;学生从教师的讲课中获取知识。在现实世界中,凡是动词都可以考虑为联系。

联系用菱形框表示: 

在信息世界中,实体之间的联系可分为如下3类。

(1) 一对一联系(1:1)。

设有两个实体集 A 和 B,如果实体集 A 中至多有一个实体与 B 中的一个实体有联系,反之 B 中也至多有一个实体与 A 中的一个实体有联系,则称它们之间是一对一联系,记作 1:1。例如,学生和校园卡之间就是一对一的联系,因为一个学生只能拥有一张校园卡,而一张校园卡也只能被一个学生所拥有,如图 1-3 所示。

(2) 一对多联系(1:n)。

设有两个实体集 A 和 B,如果 A 中的一个实体与 B 中的若干个实体有联系,但 B 中的每个实体仅与 A 中的一个实体相联系,则称 A 与 B 之间为一对多联系,记作 1:n。例如,政治面貌与学生之间是一对多联系,因为一种政治面貌,如党员、团员或群众,可属于多个学生,但一个学生只能有一种政治面貌,如图 1-4 所示。

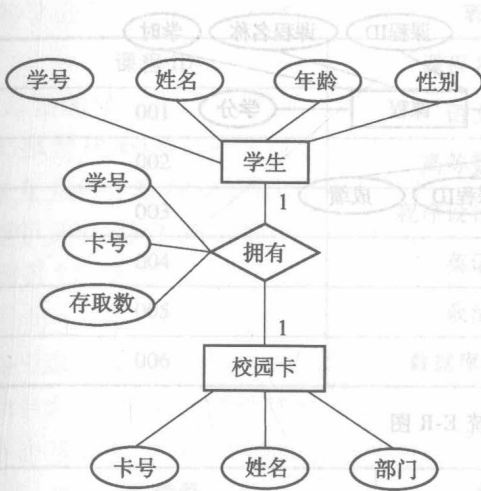


图 1-3 1:1 联系

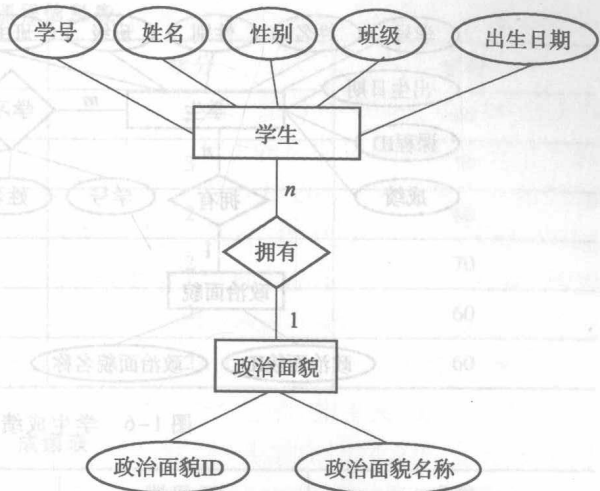


图 1-4 1:n 的联系

(3) 多对多联系($m:n$)。

设有两个实体集 A 和 B,若 A 中的一个实体与 B 中的若干个实体相联系,B 中的每一个实体也与 A 中的多个实体相联系,则称 A 与 B 之间为多对多联系,记作 $m:n$ 。例如,学生与课程之间为多对多联系,因为一个学生可选修多门课程,一门课程可由多个学生选修,如图 1-5 所示。

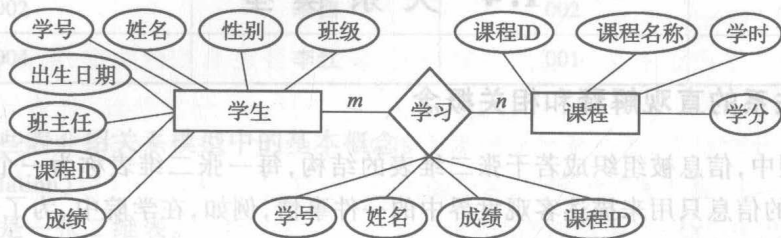


图 1-5 $m:n$ 的联系

5. E-R 模型

表示概念模型最常用的方法是实体-联系 (Entity-Relationship) 方法,它是 P. S. Chen 于 1976 年提出的。这个方法是用 E-R 图来描述某一组织的概念模型,其主要思想是以矩形框表示实体,菱形框表示联系,椭圆形框表示字段,相应的实体名、联系名、字段名均写入框中,然后用无向线段将上述框连起来,在连接实体的线段上标上联系的类型($1:1, 1:n, m:n$)。

E-R 图是抽象描述现实世界的有力工具,它与计算机所支持的数据模型相独立,更接近于现实世界。虽然现实世界丰富多彩,各种信息十分繁杂,但用 E-R 图可以很清晰地表示出其中错综复杂的联系。

实例:为项目“学生成绩管理系统”建立的 E-R 模型如图 1-6 所示。

“学生成绩管理系统”涉及的实体及其属性(字段)如下。

- 学生:学号、姓名、性别、出生日期、班级、班主任、课程 ID、成绩。
- 课程:课程 ID、课程名称、学时、学分。