

新编高等院校计算机科学与技术应用型规划教材

Access

Access 数据库 原理与应用

邹永贵 主 编
邹水龙 副主编



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

新编高等院校计算机科学与技术应用型规划教材

Access 数据库原理与应用

邹永贵 主 编

邹水龙 副主编



北京邮电大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

Access 2003 关系型数据库管理系统是 Microsoft 公司 Office 办公自动化软件的一个组成部分。它能有效地组织、管理和共享数据库的信息,并能将数据库信息与 Web 技术相结合,为通过 Internet 共享数据库信息提供了一个很好的平台。本书利用 Access 2003 关系型数据库管理系统来阐述数据库系统的基础理论、基本技术、基本方法和信息系统的开发技术。本书主要针对非计算机专业的数据库原理与应用课程,重点突出基础性、先进性、实用性和可操作性,注重对学生创新能力、自学能力和动手能力的培养。本书详细介绍了数据库管理系统的基础知识和基本操作方法,主要内容包括数据库基本概念,关系运算,Access 2003 基本操作,结构化查询语言,规范化设计,实体-联系模型,数据库系统设计,窗体、报表、数据访问页及宏的使用,VBA 程序设计和数据库管理安全;本书还包括 8 个实验和 1 个课程设计,各章还配有习题。

本书适合高等院校非计算机类本科专业以及各专科专业使用,也可作为各类计算机培训的教学用书及计算机等级考试的辅导用书,还可供从事计算机相关工作的人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

Access 数据库原理与应用/邹永贵主编. —北京:北京邮电大学出版社,2008
ISBN 978-7-5635-1619-3

I. A… II. 邹… III. 关系数据库—数据库管理系统, Access 2003 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 127150 号

书 名: Access 数据库原理与应用

作 者: 邹永贵

责任编辑: 陈岚岚

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: 北京忠信诚胶印厂

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 14

字 数: 335 千字

版 次: 2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-1619-3

定 价: 24.00 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与技术中发展最快的领域之一,也是应用最广的技术之一。随着我国加快信息化建设的步伐,各行各业迫切需要使用数据库技术来快速、准确地处理大量数据。

本书以 Access 2003 关系型数据库管理系统为蓝本,结合数据库理论与数据库技术,详细介绍了数据库的应用;以初学数据库的学生为教学对象,详细介绍关系数据库管理系统的基础知识和基本操作方法,重点培养学生使用数据库管理系统处理数据和进行数据库应用简单开发的能力。

本书具有以下特色:

(1) 内容丰富,图文并茂、语言简洁、通俗易懂,可以让读者迅速掌握相关的理论知识和实践操作技能;

(2) 重点突出基础性、先进性、实用性和可操作性,注重对学生创新能力、自学能力和动手能力的培养;

(3) 内容安排符合循序渐进的要求,做到起点低、有坡度、有水平;

(4) 包括上机实验指导和课程设计内容,方便读者上机操作和实践提高,通过课程设计可以让读者掌握数据库系统设计开发的全过程,与实际应用零距离接轨。

全书分为 4 篇。基础篇共 4 章,包括绪论,关系运算,初识 Access 2003 和结构化查询语言;设计篇共 3 章,包括规范化设计,实体-联系模型和数据库系统设计;应用篇共 3 章,包括窗体、报表、数据访问页及宏的使用,VBA 程序设计和数据库管理安全;实验篇包括 8 个实验和 1 个课程设计。

本书配有教学电子课件及习题参考答案,读者可以从北京邮电大学出版社的网站下载。

全书由邹永贵担任主编,进行统稿和校阅。第 1 章至第 4 章及实验 1 至实验 4 由邹永贵编写,第 5 章、第 6 章由王昆编写,第 7 章、第 8 章、第 10 章及实验 5、实验 6 由宋华编写;第 9 章和实验 7、实验 8 及课程设计由孙浩编写。

由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一部分 基础篇

第 1 章 绪论

1.1 数据库系统概述	3
1.2 数据模型	6
1.3 数据库系统结构	12
1.4 数据库系统组成	14
习题 1	16

第 2 章 关系运算

2.1 关系数据结构	17
2.2 关系的完整性	19
2.3 关系操作	20
2.4 关系代数	21
习题 2	26

第 3 章 初识 Access 2003

3.1 安装、启动和关闭 Access 2003	28
3.2 Access 2003 的基本工作界面	30
3.2.1 “开始工作”任务窗格	30
3.2.2 菜单栏	31
3.2.3 工具栏	31
3.2.4 Access 2003 的帮助系统的使用	32
3.3 Access 2003 数据库对象	33
3.3.1 表对象	33
3.3.2 查询对象	34
3.3.3 窗体对象	34
3.3.4 报表对象	34



3.3.5 宏对象.....	34
3.3.6 模块对象.....	35
3.3.7 数据访问页对象.....	35
3.4 数据库创建和维护.....	35
3.4.1 直接创建空数据库.....	35
3.4.2 使用模板创建数据库.....	36
3.4.3 数据库的转换.....	37
3.5 数据库表的创建与维护.....	37
3.5.1 表名.....	37
3.5.2 字段类型.....	38
3.5.3 字段的属性.....	39
3.5.4 创建表.....	43
3.5.5 表的复制、删除和重命名	49
3.6 创建查询.....	49
习题 3	54

第 4 章 结构化查询语言

4.1 SQL 概述	55
4.2 SQL 数据定义功能	56
4.2.1 基本表及索引的创建.....	56
4.2.2 基本表的修改.....	57
4.2.3 基本表的删除.....	58
4.3 SQL 的数据查询	59
4.3.1 单表查询.....	59
4.3.2 连接查询.....	64
4.3.3 嵌套查询.....	66
4.4 SQL 的数据更新	67
4.4.1 插入数据.....	67
4.4.2 修改数据.....	68
4.4.3 删除数据.....	68
习题 4	69

第二部分 设计篇

第 5 章 规范化设计	73
5.1 关系模式的设计问题.....	73
5.2 函数依赖.....	75

5.3 关系模式的范式	77
5.3.1 1NF	77
5.3.2 2NF	77
5.3.3 3NF	79
5.3.4 BCNF	80
5.3.5 多值依赖与 4NF	81
习题 5	83

第 6 章 实体-联系模型

6.1 实体间联系的类型	85
6.1.1 数据的 3 个范畴	85
6.1.2 实体-联系方法	86
6.2 E-R 模型的基本元素	87
6.3 基于 E-R 模型的数据库设计	89
6.3.1 数据库设计步骤	89
6.3.2 基于 E-R 图的概念模型设计	90
6.3.3 E-R 模型到关系模型的转换	93
习题 6	94

第 7 章 数据库系统设计

7.1 数据库设计概述	96
7.2 需求分析	98
7.3 概念设计	100
7.4 逻辑设计	103
7.5 物理设计	105
7.6 数据库系统的实现、运行和维护	106
习题 7	107

第三部分 应用篇

第 8 章 窗体、报表、数据访问页及宏的使用

8.1 窗体的创建和维护	111
8.1.1 窗体概述	111
8.1.2 创建窗体	111
8.1.3 窗体的属性	114
8.1.4 控件及其应用	116
8.2 报表的建立	119



8.2.1 报表概述	119
8.2.2 创建报表	120
8.2.3 创建子报表	124
8.3 数据访问页的使用	125
8.3.1 数据访问页概述	125
8.3.2 创建数据访问页	125
8.4 宏的使用	128
8.4.1 宏的概述	128
8.4.2 创建与运行宏	128
8.4.3 事件与宏操作	130
习题 8	131

第 9 章 VBA 程序设计

9.1 VBA 程序设计基础	133
9.1.1 VBA 编程的基本概念	133
9.1.2 数据类型	133
9.1.3 常量、变量和数组	134
9.1.4 运算符和表达式	138
9.2 程序流程控制	142
9.2.1 选择结构	142
9.2.2 循环结构	146
9.3 VBA 开发环境	148
9.3.1 进入 VBE	148
9.3.2 VBE 界面	149
9.4 模块、过程和函数	154
9.4.1 模块	154
9.4.2 过程	155
9.4.3 函数	156
9.5 VBA 数据库开发技术	157
9.5.1 DAO 概述	157
9.5.2 DAO 对象模型	158
9.5.3 数据库开发实例	161
习题 9	167

第 10 章 数据库管理安全

10.1 数据的压缩与备份	168
10.2 用户级安全机制	170
10.2.1 Access 2003 的权限类型	170

10.2.2 Access 2003 用户管理	171
10.3 其他保护数据库的措施	172
10.3.1 加密/解密数据库	172
10.3.2 设置数据库密码	173
10.3.3 分发安全应用程序	174
习题 10	175

第四部分 实 验 篇

实验 1 创建数据库和数据表	179
实验 2 建立查询	185
实验 3 SQL-简单查询语句	188
实验 4 SQL-连接查询和嵌套查询	192
实验 5 E-R 图的设计	196
实验 6 窗体、数据访问页的使用	197
实验 7 VBA 程序设计(一)	203
实验 8 VBA 程序设计(二)	205
课程设计:教学管理系统的分析与设计	206
参考文献	212

第一部分



基础篇

第1章 绪 论



数据库技术是在 20 世纪 60 年代后期发展起来的计算机数据管理技术,它作为数据管理的一种有效手段,极大地促进了计算机应用技术的发展,数据库技术也因此成为计算机软件领域的一个重要分支。本章着重介绍数据库的基本概念和基本原理。

本章重点:数据库及其特点;数据库管理系统及其功能;数据库系统的三级模式;两级映象和组成。

1.1 数据库系统概述

1. 信息与数据

信息就是指新的、有用的事实和知识。信息具有时效性、有用性和知识性的特性,它是客观世界的反映。信息具有 4 个特征:

- ① 信息的内容反映客观事物的事实、未来状态或人们的思想与决策方面的知识;
- ② 信息是有用的;
- ③ 信息能够在空间上传递(信息通信)和时间上传递(信息存储);
- ④ 信息需要一定形式表示。

数据是用于载荷信息的物理符号。数据只是信息的一种表现形式,数据通过能书写的信息编码表示。尽管信息的表现形式有多种,例如,手势、眼神、声音、图形等,但是数据是信息的最佳表现形式。由于数据能够书写,因而能够被记录、存储和处理,还可进一步从数据中挖掘出更深层的信息。正确的数据可以表达信息,虚假、错误的数据表达的是谬误,不是信息。

数据有如下 4 个特征。

(1) 数据有“型”和“值”之分

数据的型指数据的结构,而数据的值指数据的具体值。例如,教师的数据由“教职工号”、“姓名”、“年龄”、“性别”、“系部名称”等属性构成,这些属性反映了教师数据的类型,而具体值“101”、“张三”、“34”、“男”、“计算机系”就是一个教师数据的值。

(2) 数据受数据类型和取值范围的约束

数据类型是针对不同的应用场合设计的数据约束。数据类型不同,其数据的表示形式、存储方式及能进行的各项运算操作也各不相同。常见的数据类型有数值型(例如, Integer



或者 Float)、字符型(Text 或 Char)、日期型(Date)、逻辑型(Bool 或 bit)等,它们具有不同的特点和用途。对于数值型数据可以进行加、减、乘、除等算术运算;对于字符型数据可以用来表示姓名、地址、工作单位、电话号码、课程名称、籍贯等,可以进行字符串的连接、查找、取子串等运算操作;日期型数据适合表达日期与时间,可以进行年、月、日、星期、时、分、秒相关的比较与运算操作;逻辑型数据可以表达“真”和“假”、“是”和“否”等逻辑信息。

数据的取值范围,也就是数据的值域,例如,学生性别的值域是{“男”,“女”},年龄的值域是{17,18,19,20,21,22,23,24,25,26},成绩的值域是 0~100。

(3) 数据有定性表示和定量表示之分

例如,表示职工年龄时,可以用“老”、“中”、“青”表示,也可以用具体岁数表示;表示学生成绩时,可以用“优”、“合格”、“不合格”表示,也可以用具体分数表示。数据的定性表示带有模糊性、粗略性,而数据的定量表示具有精确性。因此,在计算机软件设计中,应尽量使用定量表示。

(4) 数据应具有载体和多种表现形式

数据是客体(即客观对象或概念)的属性的记录,它必须有一定的物理载体。例如,数据可以记录在纸张或计算机的内存、硬盘、磁带上。数据具有多种表现形式,例如,报表、图形、文字、语音、图像等。

2. 数据处理与数据管理

(1) 数据处理

数据处理(Data Processing)是对各种类型的数据进行采集、存储、检索、加工、变换和传输的过程。其基本目的是从大量的、可能是杂乱无章的、难以理解的原始数据中抽取并推导出对某些特定的人们来说是有价值的、有意义的数据,也就是信息。

数据处理离不开软件的支持,数据处理软件包括用来编写数据处理程序的各种程序设计语言及其编译程序,管理数据的文件系统和数据库系统以及各种数据处理方法的应用软件包。为了保证数据安全可靠,还有一整套数据安全保密的技术。

数据处理工作分为如下 3 类。

① 数据管理:其主要任务是收集信息,将信息用数据表示并按类别组织保存。数据管理的目的是为各种使用和处理数据而快速、正确地提供必要的数据库。

② 数据加工:其主要任务是对数据进行变换、抽取和运算。通过数据加工会得到更有用的数据,以指导或控制人的行为或事物的变化趋势。

③ 数据传播:通过数据传播,使信息在空间或时间上以各种形式传递。数据传播过程中,数据的结构、性质和内容不发生改变。通过数据传播,更多的人会得到信息并更加理解信息的意义,更加发挥信息的作用。

(2) 数据管理

数据处理的最基本工作就是数据管理。数据管理是其他数据处理的核心和基础。数据管理应包括如下 3 项内容。

① 组织和保存数据:数据管理工作要将收集到的数据合理地分类组织,将其存储在物理载体上,使数据能够长期保存。



② 进行数据维护:数据管理工作要能根据需要随时添加新数据、修改原有数据和删除无用或过时的数据。

③ 提供数据查询和数据统计功能:数据管理工作要提供数据查询和数据统计功能,以便快速地得到需要的正确数据,满足使用要求。

数据管理在实际工作中的地位很重要。有许多人从事的各种行政管理工作,这些管人、管财、管物、管事(人、财、物、事统称为事务)的工作实际上就是数据管理工作。在事务管理中,各种事务以数据形式被记录和保存。例如,在财务管理中,财务人员通过对各种账本的记账、算账和保管的方法实现对各种事务的管理;在教学管理中,教务管理人员通过对学生基本信息、学生选课成绩、教师基本信息、学生课表、教师课表等信息进行记录和处理的方法来实现对教务的管理。传统的方法是通过手工方式进行的,不过随着计算机技术的发展,目前许多数据管理工作采用计算机方法进行,极大地提高了管理效率。而且如果仍然采用手工方式,许多工作几乎不能完成。

3. 数据库

数据库(DataBase,DB)是长期存放在计算机存储设备上,有组织、结构化、可共享的相关数据集合。数据库的数据按照一定的数据模型组织、描述和存储,具有尽可能小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性,并且能为各种用户共享。

数据库具有如下特点:

- 数据库把与某应用程序相关的数据及其联系集中在一块,并按照一定的结构形式进行存储,即数据库具有集成性;
- 数据库中的数据面向多种应用,可以被多个用户、多个应用程序共享,即数据库具有共享性;
- 数据库的结构独立于使用数据的程序,而对于数据库的数据增加、删除、修改和检索等操作是由系统软件进行统一的控制,即数据库中数据与程序具有较高的独立性;
- 减少了数据的重复(冗余);
- 避免数据的不一致;
- 易于使用;
- 便于扩展;
- 具有数据安全性和完整性保障;
- 支持多用户操作并行调度。

4. 数据库管理系统

数据库管理系统(DataBase Management System,DBMS)是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件,是数据库系统的核心组成部分,是对数据进行管理的大型系统软件,用户在数据库系统中的操作,如数据定义、数据操纵、数据查询及数据控制等都是由数据库管理系统来实现的。

数据库管理系统主要包括如下6个功能。

(1) 数据定义

数据定义包括定义构成数据库结构的模式、存储模式和外模式,定义各个外模式与模式



之间的映射,定义模式与存储模式之间的映射,定义有关的约束条件。

(2) 数据操纵

数据操纵包括对数据库数据的检索、插入、修改和删除等基本操作。

(3) 数据库运行管理

数据库运行管理包括对数据库进行并发控制、安全性检查、完整性约束条件的检查和执行、数据库的内部维护(如索引、数据字典的自动维护)等,以保证数据的安全性、完整性、一致性以及多用户对数据库的并发使用。

(4) 数据组织、存储和管理

数据组织、存储和管理是对数据字典、用户数据、存取路径等数据进行分门别类的组织、存储和管理,确定以何种文件结构和存取方式物理地组织这些数据,如何实现数据之间的联系,以便提高存储空间利用率以及提高数据的随机查找、顺序查找、增加、删除、修改等操作的时间效率。

(5) 数据库的建立和维护

建立数据库包括数据库初始数据的输入与数据转换等。维护数据库包括数据库的转储与恢复、数据库的重组织与重构造、性能的监视与分析等。

(6) 数据通信接口

DBMS 需要提供与其他软件系统进行通信的功能。例如,提供与其他 DBMS 或文件系统的接口,从而能够将数据转换为另一个 DBMS 或文件系统能够接受的格式,或者接收其他 DBMS 或文件系统的数据库。

纵观当今的商用 DBMS 市场,称之为群雄割据毫不为过。自 20 世纪 70 年代关系模型提出后,由于其突出的优点,迅速被商用数据库系统所采用。据统计,70 年代以来新发展的 DBMS 中,近百分之九十是采用关系数据模型,其中涌现出了许多性能优良的商品化关系数据库管理系统。例如,小型数据库系统 Foxpro、Access、PARADOX、MySQL 等;大型数据库系统 DB2、ORACLE、SYBASE、SQL SERVER 等。80 年代和 90 年代是关系型数据库管理系统(Relational DataBase Management System,RDBMS)产品发展和竞争的时代。各种产品经历了从集中到分布,从单机环境到网络环境,从支持信息管理到联机事务处理(On-Line Transaction Processing,OLTP),再到联机分析处理(On-Line Analysis Processing,OLAP)的发展过程,对关系模型的支持也逐步完善,系统的功能也不断增强。

1.2 数据模型

将人们所处的世界称为客观世界,客观世界中的事物反映在人们的头脑中称为信息世界。在信息世界中常将客观事物及其性质抽象为实体及属性,信息世界中的信息在机器中只能以数据形式存储。

利用模型可以对现实世界特征进行模拟、抽象和逼近。不同的数据模型实际上是提供模型化数据和信息不同工具。根据模型应用的不同目的,可以将这些模型分为概念模型与数据模型两类,分属于两个不同的层次。

(1) 概念模型也称为信息模型,它是按照用户的观点来对数据和信息建模的,主要用于数据库设计,其不涉及信息在计算机系统中的应用。概念模型一般应具有以下能力。

- 具有对现实世界的抽象与表达能力,能对现实世界本质的、实际的内容进行抽象,忽略现实世界中非本质的和与研究主题无关的内容;
- 具有完整的、精确的语义表达能力;
- 易于理解和修改;
- 易于向 DBMS 所支持的某种数据模型转换。

最著名、最实用的概念模型设计方法就是 P. P. Chen 于 1976 年提出的“实体-联系方法(Entity-Relationship Approach)”,简称 E-R 模型。

(2) 数据模型是按照计算机系统对数据建模,也就是面向数据库逻辑结构的建模方法,主要用于在 DBMS 中实现数据的存储、操纵和控制等。数据模型的作用是模拟现实世界,使人容易理解,便于在计算机上实现。

数据模型是数据库系统的核心和基础,各种机器上实现的 DBMS 软件都是给予某种数据模型的。常见的数据模型有层次模型、网状模型、关系模型、面向对象模型等。

1. 概念模型

概念模型作为从现实世界到机器(或数据)世界转换的中间模型,它不考虑数据的操作,而只是用比较有效的、自然的方式来描述现实世界的的数据及其联系。人们把现实世界中的事物抽象为一种既不依赖于具体的计算机系统又不为某一 DBMS 支持的概念模型,然后再把概念模型转换为某一 DBMS 支持的数据模型。

在信息世界中,客观存在并可以相互区分的客观事物或抽象事件称为实体(Entity)。实体可以是具体的人、事和物,也可以是抽象的概念或联系。例如,一个教职工、一个学生、一门课程、学生的一次选课、教师与课程的讲授关系以及一场球赛等都是实体。

实体有若干特性,每个特性称为实体的一个属性(Attribute)。属性的取值范围称为值域(Domain)。能唯一标识实体的一个属性或属性集称为码或关键字(Key)。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(Entity Type)。例如,教职工(教职工姓名、身份证号、教职工号、性别、学历、职称、专业、工龄)就是一个实体型。同型实体的集合称为实体集(Entity Set),全体教职工就是一个实体集。

在现实世界中,事物内部以及事物与事物之间是有联系的。因此在信息世界中,联系是指实体型与实体型之间、实体集内实体与实体之间以及组成实体的各属性间的关系。实体间有着各种联系,归纳起来,实体间的联系有 3 种基本类型:一对一(1:1)、一对多(1:n)和多对多(m:n),其中最常见的一对多和多对多联系。

E-R 模型中,常用 E-R 图来描述。E-R 图中的 3 种图形要素是矩形框、椭圆和菱形框。第 6 章将专门介绍 E-R 模型。

E-R 图具有如下优点:

- (1) 能真实自然地描述现实世界;
- (2) 图形元素简单直观,易为用户和设计者理解和交流;
- (3) 便于向数据模型转换。



以下是画 E-R 图的基本步骤：

- (1) 通过对现实世界进行分析、抽象以后，找出实体集及其属性；
- (2) 找出实体集之间的联系；
- (3) 找出实体集联系的属性；
- (4) 绘制 E-R 图，一般是先绘制局部的 E-R 图，然后再绘制全局的 E-R 图。

在机器世界中，实体的属性叫做字段(Field)，也称为数据项，字段名往往和属性名相同。例如，教职工的字段有教职工姓名、身份证号、教职工号、性别、学历、职称、专业、工龄等。字段的有序集合称为记录(Record)。现实世界中的实体及其联系，在机器世界中用数据模型来表示。

2. 层次模型

层次模型是数据库系统中最早出现的数据模型。它用树型结构表示各类实体及实体间的联系。层次模型数据库的典型代表是信息管理系统(Information Management System, IMS)，这是 IBM 公司 1968 年推出的第一个大型商用数据库管理系统，曾经得到广泛使用。

现实世界中，许多实体之间的联系本来呈现出一种很自然的层次关系，例如，家族关系、行政机构和计算机组成等。因此，可用树型结构表示各类实体及实体间的联系。例如，在一所大学中包含了多个系，而一个系下有多个教研室和许多学生，每个教研室有多名教师，用层次模型表示如图 1.1 所示。

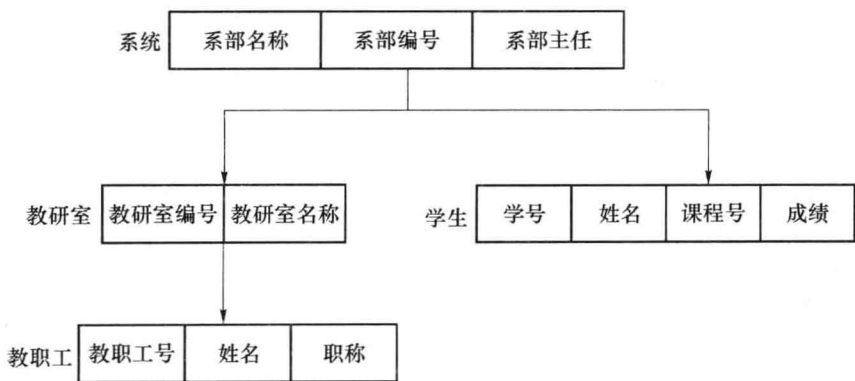


图 1.1 教学行政层次模型

(1) 层次模型的数据结构

- 有且只有一个结点为根结点；
- 根以外的其他结点有且只有一个父结点；
- 无子女的结点称为叶结点，除叶结点外的任何一个结点可以有任意个子女结点。

(2) 层次模型的数据操作与约束条件

层次模型的数据操作有查询、插入、删除及修改。这些操作在进行时必须满足完整性约束，即：进行插入时，如果没有父结点，则相应子女结点不能插入；进行删除时，如果删除的是父结点，则其相应子女结点也被同时删除；进行修改时，应修改所有相应记录，以保证数据的一致性。

(3) 层次模型的优点

- 层次数据模型简单清晰；