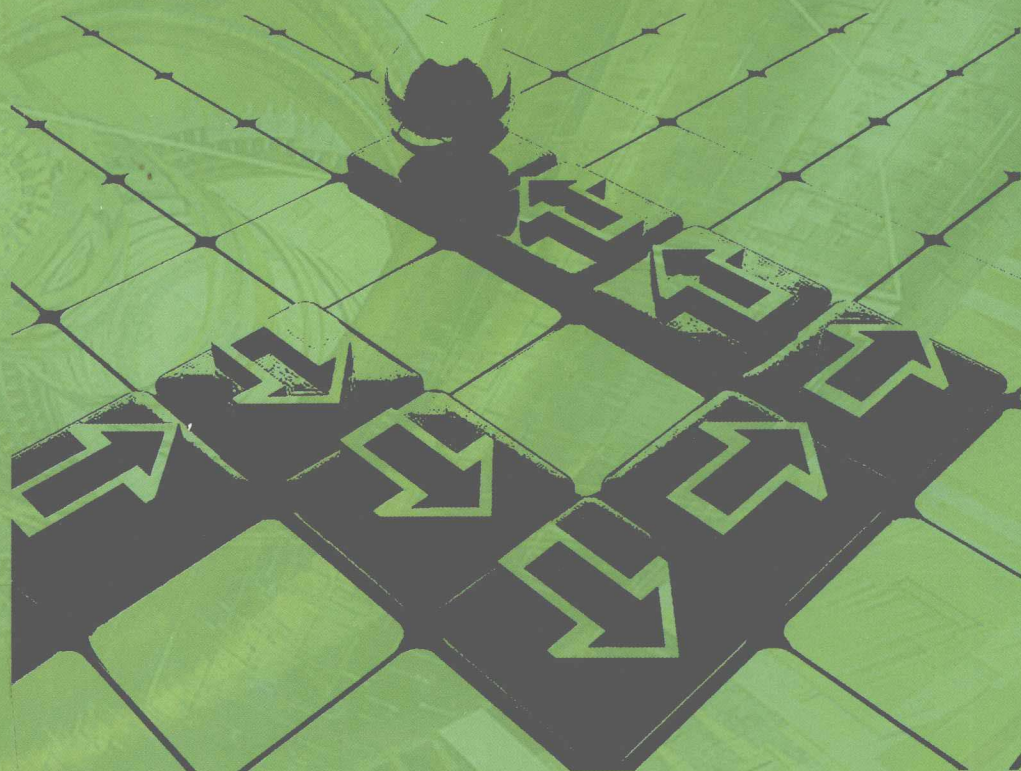


全国高职高专计算机类规划教材

数据库技术与应用

SHUJUKU JISHU YU YINGYONG

迟国利 主 编



中央广播电视大学出版社

全国高职高专计算机类规划教材

数据库技术与应用

迟国利 主编



中央广播电视大学出版社

北 京

内容简介

数据库技术是近年来计算机科学技术中发展最快的领域之一,已经成为计算机信息系统与应用系统的核心技术和重要基础。

本书共分七章,通过大量的实例,从数据库系统结构以及数据库管理系统的基本概念和理论出发,系统地介绍了数据库系统基础理论,以及 Microsoft SQL Server 2005 数据库管理系统的使用和开发等。力求理论和应用开发并重,让学生既能够掌握进行数据库应用系统设计的一般原理、技术和方法,又能够利用实际的数据库管理和开发软件创建和管理数据库,达到学用结合、学以致用目的。

本书中出现的所有 SQL 语句或程序模块都在 Microsoft SQL Server 2005 系统环境下调试通过,其正确性得到了实际的验证,从而增强了教材的实用性和科学性。

图书在版编目(CIP)数据

数据库技术与应用 / 迟国利主编. —北京:中央广播电视大学出版社,2010.2
全国高职高专计算机类规划教材
ISBN 978-7-304-04474-9

I. ①数… II. ①迟… III. ①数据库系统-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 024543 号

版权所有,翻印必究。

全国高职高专计算机类规划教材
数据库技术与应用
迟国利 主编

出版·发行:中央广播电视大学出版社
电话:发行部 010-58840200 总编室 010-68182524
网址:<http://www.crtvup.com.cn>
地址:北京市海淀区西四环中路45号 邮编:100039
经销:新华书店北京发行所

策划编辑:袁玉明 马建利	版式设计:夏亮
责任编辑:王立群	责任校对:王亚
责任印制:赵联生	封面设计:陈国栋

印刷:北京博图彩色印刷有限公司	印数:0001~1000
版本:2010年3月第1版	2010年3月第1次印刷
开本:185mm×230mm	印张:20.25 字数:402千字

书号:ISBN 978-7-304-04474-9
定价:34.00 元

(如有缺页或倒装,本社负责退换)

前 言

数据库技术是近年来计算机科学技术中发展最快的领域之一,已经成为计算机信息系统与应用系统的核心技术和重要基础,它的设计、实现和应用不仅仅是一个理论的问题,同时也是一个实践的问题。

本书从高等职业教育培养应用型人才要求出发,广泛征求企业软件研发人员和数据库管理人员的意见,力求理论和应用开发并重,让学生既能够掌握进行数据库应用系统设计的一般原理、技术和方法,又能够利用实际的数据库管理和开发软件创建和管理数据库,达到学以致用、学以致用的目的。

本书供高职计算机类各专业使用。本课程开设一学期,课内学时108,其中理论教学72,实践教学36。在内容安排上,本课程主要分为两部分,一是数据库基础知识,二是数据库的应用。系统介绍了数据库系统概念、关系运算、关系规范化基础、数据库应用系统设计、SQL Server 数据库管理系统概述、结构化查询语言、SQL Server 数据库简单应用。全书的每章开始都有学习目标、重点难点的简要介绍,给读者以提纲挈领和开门见山之感,能够帮助读者加深理解和掌握所学知识;每章的后面精心设计了练习题和实训题,使读者在学完本章的内容后,能及时地巩固提高和灵活应用所学知识。突出了人才培养目标在本课程教学中的实现。

本教材的主要特点如下:

(1) 突出应用技术。在选材上,根据实际应用的需要,打破传统教材大而全的编写理念,坚决舍弃无用的内容。在保证理论体系完整的基础上不过度强调理论的深度和难度,注重应用型人才的专业技能和实用技术的培养。

(2) 教材采用“任务驱动”的编写方式,引入案例教学法和启发式教学法,每章都有明确的学习目标,每一节就是一个或几个明确的任务,以实际问题引导出相关原理和概念。在讲述实例的过程中将知识点融入,通过分析归纳,介绍解决实际问题的思想和方法,然后进行概括和总结,再通过实训不断强化,教材内容脉络清晰,层次分明,可读性和可操作性强。

(3) 编写过程中多次与企业专家座谈,广泛征求企业软件研发人员和数据库管理人员的意见,由企业专家审核编写计划和书稿,做到既满足学生继续学习其他计算机专业课程的需要,又能缩短就业的适应期,满足就业的需要,保证教材的实用性。

(4) 书中出现的所有SQL语句或程序模块都在Microsoft SQL Server 2005系统环境下调试通过,其正确性得到了实际的验证,从而增强了教材的实用性和科学性。

(5) 每章开始都有学习目标、重点难点的简要介绍,给读者以提纲挈领和开门见山之感,能够帮助读者加深理解和掌握所学知识;每一章的后面精心设计了练习题和实训题,使读者在学完该章内容后,能及时地巩固提高和灵活应用所学知识。

本书由迟国利主编并由其执笔编写第1、2章,王龙为副主编并由其执笔编写第3、4章,毕研琪执笔编写第6、7章,兰砚军执笔编写第5章,白一桢参与校对。

本书聘请辽宁装备制造学院教授级高工孙晔担任主审,沈阳新振中电子有限公司总经理姜海波、沈阳市亿恩软件有限公司经理张晓东参与审定,各位专家认真审阅了全部书稿,提出了宝贵的修改意见,在此谨向他们表示热诚感谢。

编者

2010年2月

目 录

第1章 数据库系统概论	1
1.1 了解数据处理技术发展经历	1
1.1.1 人工管理阶段	2
1.1.2 文件管理阶段	2
1.1.3 数据库管理阶段	2
1.1.4 分布式数据库管理阶段	3
1.2 认识概念数据模型	3
1.2.1 ER 模型的有关概念	3
1.2.2 ER 模型	7
1.3 认识逻辑数据模型	10
1.3.1 层次数据模型	10
1.3.2 网状数据模型	12
1.3.3 关系数据模型	13
1.3.4 面向对象数据模型	16
1.4 了解数据库系统	18
1.4.1 数据库系统构成	18
1.4.2 数据库系统用户	19
1.4.3 数据库体系结构	19
1.4.4 DBMS 的主要功能	21
1.4.5 使用数据库系统存取数据过程	22
1.4.6 关系数据库系统简介	23
1.5 练习	23

1.6 实训操作	25
第2章 关系运算	26
2.1 认识关系数据结构	26
2.1.1 域	26
2.1.2 笛卡儿积	27
2.1.3 关系	28
2.1.4 关系模式	30
2.1.5 码	31
2.1.6 主属性和非主属性	32
2.2 了解关系完整性	33
2.2.1 实体完整性	33
2.2.2 参照完整性	34
2.2.3 用户定义的完整性	35
2.3 了解关系运算	36
2.3.1 传统的集合运算	36
2.3.2 专门的关系运算	37
2.3.3 关系运算综合介绍	38
2.4 认识关系规范化	38
2.4.1 第一范式	39
2.4.2 第二范式	42
2.4.3 第三范式	46
2.5 练习	50
2.6 实训操作	51
第3章 数据库应用系统设计	52
3.1 认识数据库应用系统开发过程	52
3.1.1 需求分析阶段	53
3.1.2 概念设计阶段	55
3.1.3 逻辑设计和物理设计阶段	56
3.1.4 机器实现阶段	59

3.1.5	运行维护阶段	59
3.2	应用数据库应用系统设计	60
3.2.1	需求分析	60
3.2.2	概念设计	63
3.2.3	逻辑和物理设计	63
3.2.4	机器实现	66
3.3	练习	70
3.4	实训操作	71
第4章	SQL Server 数据库管理系统概述	72
4.1	了解 SQL Server 的发展历程及特点	72
4.1.1	SQL Server 的发展历程	72
4.1.2	SQL Server 的主要特性	73
4.1.3	SQL Server 2005 的新特性	75
4.2	安装与启动 SQL Server	76
4.2.1	安装版本及软硬件环境要求	76
4.2.2	安装与启动	86
4.3	认识 SQL Server 管理工具	100
4.3.1	认识 SQL Server 企业管理器	100
4.3.2	了解 SQL 查询分析器	100
4.3.3	了解其他管理工具	102
4.4	练习	106
4.5	实训操作	107
第5章	SQL Server 的系统结构与应用	109
5.1	了解 SQL Server 函数	109
5.1.1	系统函数	110
5.1.2	常用函数介绍	110
5.2	创建数据库	113
5.2.1	在图形界面下创建数据库	114
5.2.2	用 SQL 命令创建数据库	118

5.3	管理数据库	122
5.3.1	查看数据库信息	122
5.3.2	打开数据库	124
5.3.3	删除数据库	124
5.4	创建与管理表对象	125
5.4.1	建立数据表	125
5.4.2	修改数据表	144
5.5	使用索引与视图	154
5.5.1	使用索引	154
5.5.2	使用视图	172
5.6	认识和实现存储过程	189
5.6.1	认识存储过程	189
5.6.2	设计和实现存储过程	193
5.7	认识和实现触发器	209
5.7.1	认识和实现 DML 触发器	209
5.7.2	认识和实现 DDL 触发器	230
5.8	应用 SQL 查询	236
5.8.1	认识 SELECT 语句格式	236
5.8.2	认识 SELECT 选项	238
5.8.3	使用 WHERE 子句筛选行	240
5.8.4	使用 GROUP BY 子句进行数据分组	245
5.8.5	使用 HAVING 子句从分组后结果中筛选行	246
5.8.6	使用 ORDER BY 子句进行排序	247
5.9	练习	248
5.10	实训操作	249
第6章	SQL Server 的安全管理	253
6.1	了解 SQL Server 2005 安全性	253
6.1.1	两个安全性阶段	253
6.1.2	用户权限	254
6.1.3	视图安全机制	254

6.1.4	加密方法	254
6.1.5	审核活动	254
6.2	认识 SQL Server 2005 的验证模式	255
6.2.1	Windows 身份验证模式	255
6.2.2	混合身份验证模式	255
6.2.3	设置验证模式	256
6.2.4	SQL Server 系统登录验证过程	257
6.3	登录管理	257
6.3.1	系统管理员登录帐户	258
6.3.2	使用 Management Studio 管理 SQL Server 登录帐户	258
6.3.3	用 T-SQL 管理 SQL Server 登录帐户	260
6.3.4	管理登录的最新 T-SQL 命令	261
6.4	用户管理	262
6.4.1	登录名与数据库用户名的关系	263
6.4.2	使用 Management Studio 管理数据库用户	263
6.4.3	用 T-SQL 管理数据库用户	264
6.4.4	改变数据库所有权	265
6.5	角色管理	266
6.5.1	public 角色	266
6.5.2	固定服务器角色	267
6.5.3	数据库角色	269
6.5.4	用户定义的角色	270
6.5.5	应用程序角色	273
6.6	权限管理	276
6.6.1	权限类型	277
6.6.2	应用管理权限	279
6.7	练习	284
6.8	实训操作	285
第7章	数据库备份与还原	289
7.1	分离和附加数据库	289

425	7.1.1	分离数据库	289
425	7.1.2	附加数据库	290
225	7.2	导入与导出表与视图	291
225	7.3	备份与还原数据库	292
225	7.3.1	认识备份与还原	292
225	7.3.2	恢复模式	294
521	7.3.3	备份数据库	296
521	7.3.4	还原数据库	300
825	7.3.5	备份与还原全文目录	307
825	7.4	练习	310
005	7.5	实训操作	311
135	参考文献		314

(1) 了解计算机进行数据处理相继经历的四个发展阶段。

- (2) 掌握概念数据模型、逻辑数据模型。

- (3) 了解数据库系统的结构。

(1) ER 图的用法。

- ## (2) 数据库系统的三级模式结构和两级映像。

1.1 了解数据处理技术发展经历

在讨论数据处理技术之前，先简要说明一下数据和数据处理的概念。

数据 (data) 是人们描述客观事物及其活动的抽象符号表示, 是人们相互之间进行思想文化交流的工具。根据人们的种族和文化背景的不同, 所使用的数据 (主要表现为语言和文字) 也相应不同。对于中国人, 可以把客观事物和主观活动通过汉语言和汉文字这样的数据形式表达出来, 流传下去。

数据不但可以为声音和文字，也可以为图形、图像、绘画、录像、视频等许多形式。

数据处理 (data processing) 是人们利用手工或机器对数据进行加工的过程。对数据进行的查找、统计、分类、修改、变换等运算都属于加工。如从学生成绩登记表中找出年龄最小的学生, 统计出平均成绩, 按分数从高到低排序输出, 修改一个学生某门课程的成绩,

在二维直角坐标系中画出某门课程成绩分布曲线等都是数据处理的具体内容。

1.1.1 人工管理阶段

在计算机诞生初期,输入输出设备非常简单,只有穿孔纸带或卡片机,工作效率极低,只能输入输出极少量的数据。在这个时期,每个程序处理的数据都跟在该程序之后,一并被穿孔到纸带或卡片上,数据在内存中的存储格式和存储位置,读写数据的路径和方法等都需要编程者决定。此时期的程序完全依赖于数据,人们把这一时期的数据处理技术称为人工管理阶段。

1.1.2 文件管理阶段

从20世纪50年代中期到60年代中期,计算机硬软件技术发展到了一个新阶段。在这个阶段,程序和数据在存储位置上分开了,操作系统完成了数据的存储位置和存取路径等部分工作,在这方面不用编程者过问,但程序设计仍然受到数据存取格式和方法的影响,不能完全独立于数据。

1.1.3 数据库管理阶段

从20世纪60年代中期以来,计算机硬软件技术不断取得新的飞跃。在硬件方面,集成度越来越高,存储容量越来越大,运算速度越来越快;在软件方面,不但操作系统得到了不断的发展、丰富和完善,而且各种数据库管理系统软件不断涌现,使得数据库管理技术越来越成熟和完善,成为计算机领域中最具影响力和发展潜力、应用范围最广、成果最显著的技术之一。

把数据组织成数据库具有以下特点:

- (1) 数据结构化;
- (2) 数据共享;
- (3) 数据相对独立;
- (4) 数据粒度小;
- (5) 数据操作界面独立;
- (6) 数据由DBMS统一管理。

1.1.4 分布式数据库管理阶段

分布式数据库系统是数据库技术、通信技术和网络技术相结合的产物,并随着这三种技术的发展而得到不断的发展和进步。分布式数据库除了具有一般数据库的优点之外,还具有系统的兼容性强、可靠性高、地域范围广、数据量大、客户数多等优点,缺点是由提高可靠性而带来的数据冗余,由不同局部数据库使用平台相连接和统一管理所带来的系统复杂性。

1.2 认识概念数据模型

现实世界中的事物及其活动被人们抽象为数据,人们为了更好的利用和处理数据,又必须把针对某一方面应用的相关数据按照一定的数据结构形式组织起来。这种数据结构形式只考虑数据本身的结构以及相互间的内在联系,是人们对现实世界的认识和抽象,不考虑在计算机上的具体实现,也可以说与计算机的具体实现无关,所以被称之为概念数据模型。

表示概念数据模型的工具具有许多种,其中最常用的一种叫做实体联系(entity relationship, ER)模型。由于它是以图形的方式表现的,所以又被称为实体联系图,简称ER图。

1.2.1 ER模型的有关概念

1. 实体

实体(entity)是现实世界中存在的、可以相互区别的事物或活动。如一个人、一本书、一辆汽车、一块手表、一次会议、一个文件等都是实体。

实体集(entity set)是指同一类实体的集合。如一个班级的全体同学、一个图书馆的全部藏书、一个停车场停放的全部车辆、一个商店手表柜台销售的所有国产手表、一年中的所有会议、一段时间签发的所有文件等都是相应的实体集。

实体型(entity type)是对同类实体的共有特征的抽象定义。如人的共有特征为姓名、性别、年龄、籍贯、职业、学历等,这六个特征就定义了人这个实体型,每个人都具有这些特征,但具体的特征值可以相同也可以不同。如姓名有张三、李四,性别有男、女。

对于同一类实体,根据人们不同认识和需要,可能抽取的特征有所不同,因而定义出的实体型就可能不同。如你可以把人的姓名、出生日期、性别、身高、体重等特征定义为人

的实体型。

实体值 (entity value) 就是符合事实型定义的、对一个实体的具体描述。如假定人的实体型用姓名、年龄、籍贯、职业、学历等特征定义, 则“张三、35、江苏、教师、研究生”就是该实体型的一个实体值, 它描述的是一个具体的人。有时不但把一个实体描述称为实体型的一个值, 也把一组实体描述称为实体型的一次取值。如在表 1.1 中, 第一行规定了人的实体型, 向下所有行称为该实体型的一次取值 (即当前值)。

表 1.1 人员登记表

姓 名	年 龄	籍 贯	职 业	学 历
张三	35	江苏	教师	研究生
李四	28	上海	教师	研究生
王五	32	广东	公务员	本科
刘六	43	辽宁	军人	高中
赵一	32	上海	公务员	大专
孙二	55	山东	医生	本科
.....				

实体、实体集、实体型、实体值等概念有时很难区分, 在以后叙述中经常以“实体”一词代之, 读者应根据上下文体会其具体含义。

2. 联 系

联系 (relationship) 是指实体之间的相互关系, 它通常表示一种活动。如一张订单、一个讲座、一场比赛、一次选课等都是联系。

在一张订单中涉及到商品、客户 (顾客) 和销售员之间的关系, 即某个客户从某个销售员手里订购某件商品。

在一个讲座中涉及到报告人、听众和报告厅之间的关系, 即某个报告人在某个报告厅向某些听众作报告。

在一场比赛中涉及到参赛队 (即比赛双方) 和比赛地点之间的关系, 即某两个队何时在某个地点进行比赛。

在一次选课中涉及学生和课程之间的关系, 即某个学生选修某门课程。若考虑到同一门课程可能由多个不同的教师讲授, 选课联系就涉及学生、课程、教师这三个实体之间的关系, 即某个学生选修某个老师教授的某门课程。若再考虑到同一门课程可能由多个不同的系

部开设,选课联系就涉及学生、课程、教师、系部这四个实体之间的关系,即某个学生选修某个系部的某个老师讲授的某门课程。

联系集 (relationship set) 是同一类联系的集合。如一次展销会上的全部订单、一次会议安排中的全部讲座、一次比赛活动中的所有比赛场次、一个班级同学的所有选课等都是相应的联系集。

联系型 (relationship type) 是对同类联系的共有特征的抽象定义。如对于象棋比赛这样一种联系,它的联系型可以包括参赛甲方、参赛乙方、参赛时间、参赛地点、比赛结果等特征。又如对于学生选课联系,联系型可以包括选课编号、学生号、课程号、上课时间、上课地点、考试成绩等特征,其中学生号和课程号分别对应学生实体和课程实体中的相应学生和课程。表 1.2 中的第一行为选课联系的型,其后每一行为一条选课记录,即选课联系型的值。

表 1.2 学生选课表

选课编号	学生号	课程号	上课时间	上课地点	考试成绩
1	10120	327	每周三下午 2~4 时	302 楼 205 室	
2	10120	460	每周一上午 8~10 时	302 楼 403 室	
3	10135	254	每周三下午 4~6 时	302 楼 205 室	
4	10413	367	每周四上午 10~12 时	425 楼 136 室	
5	10413	254	每周三下午 4~6 时	302 楼 205 室	
6	10540	366	每周五下午 3~5 时	425 楼 136 室	
7	10578	367	每周四上午 10~12 时	425 楼 136 室	
.....					

与实体的有关概念相同,联系、联系集、联系型、联系值等概念有时也很难区分,以后也常用联系一词代之,读者应根据上下文体会其含义。

联系元数就是一个联系中所涉及的实体型的个数。若涉及两个实体型则称为二元联系,若涉及三个实体型则称为三元联系等。特殊地,若涉及的两个实体型对应同一个实体则为一元联系。

如在选课联系中,涉及学生和课程两个实体,所以被称为二元联系。又如在対局比赛中,甲、乙双方队员都出自参赛运动员这一个实体,所以被称为一元联系。再如,学生成绩表是一个实体,按成绩排名是在学生成绩表上进行的一种活动,可以叫做排名联系,该联系只涉及到一种实体,所以被称为一元联系。

一个联系到底需要涉及多少实体,是由用户需求决定的。如对于选课联系,最简单的为二元联系,它只涉及学生和课程;较复杂的为三元联系,它涉及学生、课程和教师这三个实体;更复杂的可能还要涉及开课单位,即是由哪个院、系或部开设的课程,此为四元联系,这时需要学生选择由某个单位开设的、由某个教师讲授的某门课程。

实体和联系的异同。实体和联系实际上没有什么本质的区别,它们都是由相应的特征标识的,都具有型和值的概念,只不过在联系中含有较多的联系特征,如在选课联系中含有学生号、课程号等联系特征,通过联系特征与其他实体发生联系。以后为了叙述方便起见,时常把联系称为联系实体,或把联系和实体统称为实体。

3. 属 性

属性(attribute)是描述实体或联系中的一种特征,一个实体或联系通常具有多个特征,需要多个相应属性来描述。如描述“人”这个实体需要使用姓名、性别、年龄、籍贯、职业、学历、住址、电话等属性。

码(key)或称键、关键字、关键码等,是实体间相互区别的一种唯一标识。如人是实体,每个人的身份证号就是这种唯一标识,因为每个人的身份证号都不会相同。在一个单位中,每个职工的职工编号就是每个职工的唯一标识,因为每个职工的职工编号均不同。在一个实体中至少存在着一个码,否则就无法区别了。

一个实体也可以存在两个或多个码。如在职工实体中,若包含职工编号、身份证号、姓名、性别、年龄等属性,则职工编号和身份证号都是码,若姓名无重名的话,则姓名也是码。根据性别或年龄无法区别每个职工实体,因为存在着相同性别和年龄的职工,所以性别和年龄不是职工实体的码。

实体中的每个码可能是实体中的一个属性,也可能是一组属性,特别是在联系实体中往往是一组属性。如在学生实体或课程实体中,码分别是学生号和课程号,码所对应的都是单个属性;而在选课联系中,由学生号和课程号联合起来才能标识一个联系值,即某个学生选修了某门课程,所以选课联系的码是由学生号和课程号联合构成的属性组。

在实体中能作为码的属性称为主属性(main attribute),否则称为非主属性(non main attribute)。如在职工实体中,职工号、身份证号(若采用的话)为主属性,其余为非主属性;在选课联系中,选课编号(若采用的话)、学生号、课程号为主属性,上课地点、上课时间、考试成绩等为非主属性。

域(domain)是实体中相应属性的取值范围。如在职工实体中,若职工编号采用从某个整数M开始的连续整数编号,则职工编号的域为 $M \sim (M+n-1)$,其中n表示当前职工总数;由于性别属性只有两个取值:男和女,所以性别属性的域为(男、女);由于教师职