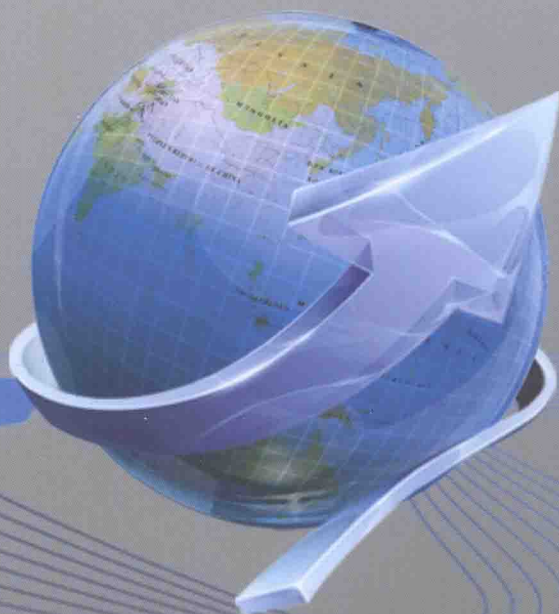


数据库原理与运用 基础教程

赵晓峰 主编



对外经济贸易大学出版社

University of International Business and Economics Press

高等院校计算机基础系列教材

数据库原理与运用基础教程

主 编	赵晓峰		
副主编	余晓永	吴 姜	
参 编	崔 琳	徐 旭	李雪竹
	王 英	徐义东	杨 磊
	刘红梅		

对外经济贸易大学出版社
中国·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

数据库原理与运用基础教程 / 赵晓峰主编. —北京:
对外经济贸易大学出版社, 2014
高等院校计算机基础系列教材
ISBN 978-7-5663-1083-5

I. ①数… II. ①赵… III. ①关系数据库系统-高等
学校-教材 IV. ①TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 150644 号

© 2014 年 对外经济贸易大学出版社出版发行

版权所有 翻印必究

数据库原理与运用基础教程

赵晓峰 主编

责任编辑: 王 煜 陈跃琴

对外经济贸易大学出版社

北京市朝阳区惠新东街 10 号 邮政编码: 100029

邮购电话: 010-64492338 发行部电话: 010-64492342

网址: <http://www.uibep.com> E-mail: uibep@126.com

北京市山华苑印刷有限责任公司印装 新华书店北京发行所发行

成品尺寸: 185mm×260mm 15 印张 346 千字

2014 年 9 月北京第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5663-1083-5

印数: 0 001-3 000 册 定价: 27.00 元

前 言

数据库技术是现代信息技术的重要组成部分。数据库技术随着计算机技术的广泛应用与发展,无论是在数据库技术的基础理论、数据库技术应用、数据库系统开发,还是数据库商品软件推出方面,都有着长足的、迅速的进步与发展。同时数据库技术也是目前 IT 行业中发展最快的领域之一,已经广泛应用于各种类型的数据处理系统之中。了解并掌握数据库知识已经成为对各类科技人员和管理人员的基本要求。目前,“数据库原理与运用基础教程”已逐渐成为各级各类职业院校计算机、信息等专业的一门重要专业课程,该课程既具有较强的理论性,又具有很强的实践性。

本教材内容通俗易懂,书中案例的操作步骤清晰详尽,每章之后都有“习题”环节来强调和巩固单元知识体系,以便读者能尽快理解和掌握相关知识。

本教材由赵晓峰主编,余晓永、吴姜副主编,崔琳、徐旭、李雪竹、王英、徐义东、杨磊、刘红梅分别负责各章的编写。全书由赵晓峰和余晓永、吴姜负责最后统稿及定稿。

本教材可作为大、中专院校非计算机专业的教材及计算机培训班用书,适合计算机基础知识培训。本教材可作为各类高等院校、高等专科院校的教材,也可作为各类培训班的培训用书。

本教材在编写过程中参阅了大量的文献资料,在此向这些文献资料的作者们表示深深的谢意。尽管编写中我们为保证内容的合理、准确做了不少努力,但由于编者水平有限,加之计算机技术发展迅速,本教材涵盖面较广,书中难免有漏洞和错误之处,敬请各位专家和广大热心读者批评指正。

编 者

2014 年 7 月

目 录

第 1 章 数据库技术概述	1
1.1 引言	1
1.1.1 数据和信息	1
1.1.2 数据处理	2
1.1.3 数据管理与数据库	2
1.1.4 数据库管理系统与管理信息系统	3
1.1.5 数据库系统的特点	4
1.2 数据模型	5
1.2.1 数据模型的定义	5
1.2.2 E-R 数据模型	6
1.2.3 层次数据模型	7
1.2.4 网状数据模型	10
1.2.5 面向对象数据模型	12
1.3 数据库系统结构与组成	13
1.3.1 数据库系统结构	13
1.3.2 数据库系统的组成	16
习题 1	17
第 2 章 关系数据库	21
2.1 关系模型	21
2.1.1 基本概念	22
2.1.2 关系操作	24
2.1.3 关系的完整性	25
2.2 关系模式	26
2.2.1 关系概念模式	26
2.2.2 关系内模式	27
2.2.3 关系外模式	28
2.3 关系代数	28
2.3.1 传统的集合运算	28
2.3.2 特殊的关系运算	30

2.3.3 关系代数的其他操作	33
2.4 规范化理论	36
2.4.1 关系模式规范化的必要性	36
2.4.2 数据依赖	37
2.4.3 范式与规范化	38
2.4.4 关系分解原则	44
习题 2	46
第 3 章 数据库保护	49
3.1 数据库完整性	49
3.1.1 完整性约束的定义	49
3.1.2 完整性约束的检查	52
3.2 数据库安全性	53
3.2.1 用户验证	54
3.2.2 存取控制	54
3.3 数据库并发控制	55
3.3.1 事务	55
3.3.2 事务的并发调度	56
3.3.3 基于封锁的并发控制方法	58
3.4 数据库恢复	62
3.4.1 故障的种类与恢复原理	62
3.4.2 故障恢复技术	64
3.4.3 恢复的策略	67
习题 3	69
第 4 章 关系数据库的标准语言 SQL	71
4.1 SQL 概述	71
4.1.1 SQL 的发展历程	71
4.1.2 SQL 的组成与特点	72
4.2 数据定义语言	73
4.2.1 数据库	73
4.2.2 表	74
4.2.3 索引	79
4.2.4 视图	81
4.2.5 存储过程	83
4.3 数据操纵语言	85
4.3.1 插入语句	85

4.3.2 修改语句	86
4.3.3 删除语句	86
4.4 数据查询语言	87
4.4.1 SELECT 语句	87
4.4.2 单表查询	88
4.4.3 连接查询	94
4.4.4 嵌套查询	95
4.4.5 集合查询	97
4.5 数据控制语言	98
4.5.1 数据控制方法	98
4.5.2 数据控制语句	98
习题 4	100
第 5 章 Access 数据库和表	103
5.1 Access 数据库的组成	103
5.1.1 表	104
5.1.2 查询	104
5.1.3 窗体	106
5.1.4 报表	106
5.1.5 宏	107
5.1.6 模块	107
5.1.7 页	108
5.2 建立 Access 数据库	108
5.2.1 Access 数据库的设计	108
5.2.2 利用模板建立 Access 数据库	109
5.2.3 直接建立一个数据库	110
5.2.4 根据现有文件新建数据库	110
5.2.5 打开已存在的数据库	110
5.3 表的建立与修改	111
5.3.1 使用向导创建表	111
5.3.2 字段、数据类型、字段属性	112
5.3.3 使用设计器创建表	116
5.3.4 修改表的结构	117
5.3.5 建立表之间的关系	118
5.3.6 使用与编辑数据表	122
习题 5	124

第 6 章 Access 查询	127
6.1 Access 查询	127
6.1.1 查询的概念	127
6.1.2 查询的种类	127
6.1.3 查询的功能	128
6.2 创建查询	128
6.2.1 与查询相关的视图	128
6.2.2 在设计视图中创建查询	129
6.2.3 简单选择查询	131
6.2.4 用向导创建查询	132
6.2.5 用查询设计器创建查询	133
6.2.6 设置查询准则	135
6.3 创建特殊用途查询	136
6.3.1 在查询中产生新字段	136
6.3.2 参数查询	137
6.3.3 自动查找查询	139
6.4 操作查询	139
6.4.1 更新查询	139
6.4.2 追加查询	140
6.4.3 删除查询	141
6.4.4 生成表查询	141
6.5 SQL 查询	141
6.5.1 对单个表进行查询	141
6.5.2 对多个表进行查询	145
习题 6	147
第 7 章 创建窗体、报表与页对象	151
7.1 窗体概述	151
7.1.1 窗体的结构	152
7.1.2 窗体的类型	152
7.1.3 窗体的视图	155
7.1.4 窗体中的控件	156
7.2 创建窗体	159
7.2.1 使用“自动创建窗体”向导创建窗体	159
7.2.2 使用“窗体向导”创建窗体	160
7.2.3 使用“数据透视表向导”创建窗体	164
7.2.4 使用“图表向导”创建图表窗体	166

7.3 编辑窗体	169
7.3.1 在窗体中创建控件	169
7.3.2 在窗体中使用控件	169
7.4 美化窗体	174
7.4.1 使用“自动套用格式”	174
7.4.2 设置窗体的“格式”属性	175
7.4.3 添加当前日期和时间	176
7.4.4 对齐窗体中的控件	177
7.5 报表概述	177
7.5.1 报表的作用	177
7.5.2 报表的类型	178
7.5.3 报表的视图	179
7.5.4 报表的组成	181
7.6 创建报表	182
7.6.1 使用“自动创建报表”向导创建报表	182
7.6.2 使用“报表向导”创建报表	183
7.6.3 使用“图表向导”创建报表	186
7.6.4 使用“标签向导”创建标签	189
7.6.5 使用“设计视图”创建报表	192
7.7 报表的高级应用	192
7.7.1 报表的排序	192
7.7.2 报表的分组	193
7.7.3 为报表添加计算控件	196
7.7.4 预览和打印报表	197
7.8 数据访问页概述	198
7.8.1 数据访问页的视图	198
7.8.2 创建数据访问页	200
7.8.3 美化数据访问页对象	201
习题 7	202
 第 8 章 Access 宏对象与模块	 205
8.1 宏的概述	205
8.1.1 宏的作用	206
8.1.2 宏的基本概念	206
8.1.3 宏的分类	206
8.1.4 常用宏操作和参数设置	208
8.1.5 宏操作的参数设置	208

8.2 创建宏	209
8.2.1 创建普通宏	209
8.2.2 宏组的创建	209
8.2.3 创建条件操作宏	210
8.3 宏的运行与调试	211
8.3.1 宏的运行	211
8.3.2 自动运行宏	212
8.3.3 宏的调试	212
8.4 模块基础知识	212
8.4.1 模块的概念	212
8.4.2 模块的分类	213
8.4.3 模块的组成	213
8.5 VBA 程序设计基础	214
8.6 模块应用实例	215
习题 8	217
第 9 章 异构数据库访问与数据库保护	221
9.1 异构数据库概述	221
9.1.1 异构数据库的概念	221
9.1.2 异构数据库信息共享途径	222
9.1.3 ADO 数据对象	222
9.1.4 利用 ADO 对象访问数据库	223
9.2 数据库保护	224
9.2.1 数据库文件的安全保护	224
9.2.2 数据库的并发控制	226
习题 9	228

第1章

数据库技术概述

随着计算机技术的蓬勃发展，计算机应用已经涉及人们日常生活、工作的各个领域。尤其在当今信息社会，计算机已经成为人们日常生活中处理数据的得力工具。数据处理是计算机在科学计算、过程控制、数据处理和辅助设计这几大应用中的一个主要方面，而且已经渗透到许多其他应用领域。

本章主要介绍以下内容：

- ☑ 数据、信息、数据库管理系统等概念；
- ☑ 数据库系统的特点；
- ☑ 数据模型；
- ☑ 数据库系统模式的概念；
- ☑ 数据库系统的三级模式结构；
- ☑ 数据库系统的二级映像功能；
- ☑ 数据库系统的组成。

1.1 引言

在当前的信息社会，信息是一种资源。对企业来说，各种必需的信息是其赖以生存和发展的根本；对一个国家来说，信息决定其如何建设和发展；对个人来说，信息是其决定如何发展才能适应社会的基本要素。信息是维持生产活动、经济活动和社会活动必不可少的基本资源，它是有价值的，是构成客观世界的三大要素（信息、能源和材料）之一。因此，人们为了获取有价值的信息，就需要对信息和用于表示信息的数据进行管理和处理。人们用计算机对数据进行处理的应用系统称为计算机信息系统，而计算机信息系统的核心是数据库。所以数据库技术是计算机领域中最重要技术之一，它是软件学科中一个独立的分支，它逐渐渗透到社会的每个角落并改变着人们的工作和生活方式，成为信息高速公路的核心部分。

1.1.1 数据和信息

数据和信息是数据库管理的基本内容和对象。数据和信息是不可分的，它们既有联

系又有区别。信息是现实世界事物状况的反映,通过加工,它可以用一系列数据来表示。如“今年安徽省高考理科录取分数线一本理科为 544 分,张三同学的高考成绩为 489 分。”这是一条能够说明张三同学今年不可能被一本大学录取的信息。这条信息可以加工为高考一本录取线(理科, 544)和张三的高考成绩(张三, 489)两条数据,这两条数据同样表达了张三同学今年不可能被一本大学录取的信息。

信息具有以下重要特征:

- ① 信息具有表征性,它能够表达事物的属性、运动特性及状态;
- ② 信息具有可传播性,它可以被获取、存储、传递、共享;
- ③ 信息具有可处理性,它可以进行压缩、加工、再生;
- ④ 信息具有可用性、可增值性、可替代性。

数据是记录现实世界中各种信息并可以被识别的符号,是信息的载体,是信息的具体表现形式。数据的表示形式不仅仅只是数字,还包括字符(文字和符号)、图表(图形、图像和表格)以及声音等形式。数据以格式化的形式来表示事实和概念,这种形式有助于通信、解释和处理。

数据有两方面的特征:一是客体属性的反映,这是数据的内容;二是记录信息的符号,这是数据的形式。内容是形式的实质,形式是内容的表现方式。

数据与信息是密切关联的。信息向人们提供现实有关事物的知识;数据则是载荷信息的物理符号;二者是不可分离而又有一定区别的两个相关的概念。信息可以用不同的数据来表示,不随数据形式的不同而改变。但是在一些不需要严格区分的条件下,可以把信息与数据当作同义词来使用,比如信息采集与数据采集、信息处理与数据处理等。

1.1.2 数据处理

要使获取的信息能够充分地发挥作用,就必须对它进行有效地处理。数据处理也可以理解为信息处理,即对信息的接收、存储、转化、传送和发布等。但是数据处理和信息处理也不完全相同,严格地说,信息处理中包含了数据处理,而数据处理是信息处理最主要的内容。数据处理实际上是指利用计算机对各种形式的数据进行一系列的存储、加工、计算、分类、检索、传输等处理。如果稍加扩展就包括数据的采集、整理、编码和输入等数据组织工作。数据组织过程也应属于数据处理的内容,只不过这一过程主要是由人对其进行有效处理,并把数据组织到计算机中。我们可以将数据处理分为两个层次的操作:一是数据收集、分类、组织、编码、存储、检索、传输和维护等操作,称为基本操作,这些基本操作环节称为数据管理;二是加工、计算和输出等操作,随管理对象的不同其操作要求是千差万别的,而这些操作可称为应用操作,它应由应用程序来实现。

1.1.3 数据管理与数据库

1. 数据管理

数据管理是指数据的收集、整理、组织、存储、维护、检索、传送等操作,这部分操作是数据处理业务的基本环节,而且是任何数据处理业务中必不可少的共有部分。在数据处理中,通常计算比较简单,而数据的管理则比较复杂。对数据管理部分,需要研

制出一个通用、高效而又使用方便的管理软件，把数据信息有效地管理起来，以便最大限度地减轻程序员的负担；至于处理业务中的加工计算，因业务各不相同，要靠程序员根据业务情况编写应用程序加以解决。所以，数据处理是与数据管理是相互联系的，数据管理技术的优劣，将直接影响数据处理的效率。

2. 数据库

数据库(DataBase, DB)是一个长期存储在计算机内、有组织的、可共享的、统一管理的数据集合。它是一个按数据结构来存储和管理数据的计算机软件系统。数据库的概念实际上包含两层意思。

① 数据库是一个实体，它是能够合理保管数据的“仓库”，用户在该“仓库”中存放要管理的事务数据，“数据”和“库”两个概念结合成为“数据库”。

② 数据库是数据管理的新方法和技术，它能够更合理地组织数据、更方便地维护数据、更严密地控制数据和更有效地利用数据。

1.1.4 数据库管理系统与管理信息系统

管理信息系统是实现某种具体事物管理功能的应用软件，数据库管理系统是提供数据库管理的计算机系统软件。数据库管理系统为管理信息系统的设计提供了方法、手段和工具，管理信息系统利用数据库管理系统可以更快、更好地设计和实施。

1. 信息系统

1) 信息系统概念

信息系统是由计算机硬件、网络和通信设备、计算机软件、信息资源、信息用户和规章制度组成的以处理信息流为目的的人机一体化系统。信息系统的涵盖面很宽，输入数据并输出信息的系统都称为信息系统，许多计算机应用系统都可以认为是信息系统。但是，一个信息系统应携带有足够的信息量，否则它就不能称为信息系统。

2) 信息系统的分类

信息系统可以是人工的，也可以是基于计算机信息的、独立的或综合的、成批处理的或联机的，也可以是各种类型的组合。信息系统按其实现的功能可以分为以下3类：

① 信息传递系统：只具有信息交换功能，系统工作中不改变信息的结构和状态，例如电话、程控交换系统都是信息传递系统。

② 信息处理系统：通过对输入的信息进行转换、加工和提取等一系列操作，从而得出更有价值的新信息，其输出的信息在结构和内容方面与输入的源信息相比有较大的改变。

③ 信息管理系统：是具有数据的保存、维护和检索等功能的系统，其作用主要是数据管理，人们通常所说的事务管理系统就是典型的信息管理系统。

一个实际的信息系统往往没有严格的限制，它会同时具有多种功能，无法严格地区分。对于一个大型的信息系统，由于它拥有巨大的数据量，就必须具有信息管理系统的功能，因而信息管理系统是信息系统的核心。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统 (DataBase Management System, DBMS) 是为数据库的建立、使用和维护而配置的系统软件。它建立在操作系统的基础上, 对数据库进行统一的管理和控制。DBMS 可以进一步被定义为是可用来管理数据库并与数据库相互作用的工具。

DBMS 的目标是让用户能够更方便、有效、可靠地建立数据库和使用数据库中的信息资源。DBMS 不是应用软件, 它不能直接用于诸如工资管理、人事管理或资料管理等事务管理工作, 但 DBMS 能够为事务管理提供技术和方法、应用系统的设计平台和设计工具, 使相关的事务管理软件更容易设计。也就是说, DBMS 是为设计数据管理应用项目而提供的计算机软件, 利用 DBMS 设计事务管理系统可以达到事半功倍的效果。

3. 管理信息系统

管理信息系统 (Management Information System, MIS) 是计算机应用领域的一个重要分支, 是一个以人为主导, 利用计算机硬件、软件、网络通信设备及其他办公设备, 进行信息的收集、传输、加工、储存、更新和维护, 以企业战略竞优、提高效益和效率为目的, 支持企业的高层决策、中层控制、基层运作的集成化的人机系统。MIS 帮助人们完成原来需要手工处理的复杂工作, 它不仅能明显地提高工作效率, 降低劳动强度, 而且能提高信息管理的质量或水平。因此, MIS 不是在模拟手工劳动, 它要更合理地组织数据和更科学地管理数据, 为控制事务发展提供控制信息, 为预测事务变化提供事务发展趋势信息和变化规律的信息。MIS 的应用非常广泛, 它可以用于事务管理、计算机辅助设计、计算机图形及人工智能等系统中, 即所有数据量大、数据成分复杂的地方, 都可以使用 MIS 进行其数据管理的工作。

MIS 以数据库技术为基础, 它的核心是数据库。MIS 的数据存放在数据库中, 数据库技术为 MIS 提供了数据管理的手段, DBMS 为 MIS 提供了系统设计的方法、工具和环境。学习数据库及 DBMS 的基本理论和设计方法, 其目的就是要掌握数据库系统的设计、管理和应用, 以便能够胜任 MIS 的设计、开发和应用工作。

1.1.5 数据库系统的特点

数据库系统的特点主要有以下 4 个方面。

1. 数据结构化

数据之间具有联系, 面向整个系统。实现整体数据的结构化是数据库的主要特征之一。

所谓“整体”结构化, 是指在数据库中的数据不再仅仅针对某一个应用, 而是面向全组织; 不仅数据内部是结构化的, 数据整体也是结构化的。在数据库系统中, 存取方式也很灵活, 可以存取数据库中的某一个数据项、一组数据项、一个记录或一组记录。而在文件系统中, 数据的存取单位是记录, 粒度不能细化到数据项。

2. 数据的共享性高, 冗余度低, 易扩充

由于数据面向整个系统, 是有结构的数据, 不仅可以被多个应用共享使用, 而且容易增加新的应用, 这就使得数据库系统弹性大, 易于扩充, 可以适应各种用户的要求。

可以大大减少数据冗余，节约存储空间，避免数据之间的不相容性与不一致性。

3. 数据独立性高

数据独立性包括数据的物理独立性和逻辑独立性。

物理独立性是指数据在数据库中如何存储是由 DBMS 管理的，用户程序不需要了解，应用程序要处理的只是数据的逻辑结构，这样一来当数据的物理存储结构改变时，用户程序不用改变。

逻辑独立性是指用户的应用程序与数据库的逻辑结构是相互独立的。也就是说，数据的逻辑结构改变了，用户程序也可以不改变。

4. 数据由 DBMS 统一管理和控制

数据库的共享是并发的（concurrency）共享，即多个用户可以同时存取数据库中的数据，甚至可以同时存取数据库中的同一个数据。

DBMS 必须提供以下几方面的数据控制功能：

- ① 数据的安全性保护（security）；
- ② 数据的完整性检查（integrity）；
- ③ 数据库的并发访问控制（concurrency）；
- ④ 数据库的故障恢复（recovery）。

1.2 数据模型

在软件工程中，数据模型是定义数据如何输入、如何输出的一种模型。其主要作用是为信息系统提供数据的定义和格式。数据模型是数据库系统的核心和基础，现有的数据库系统都是基于某种数据模型而建立起来的。

1.2.1 数据模型的定义

数据（data）是描述事物的符号记录。模型（model）是现实世界的抽象。数据模型（data model）是对现实世界数据特征的抽象，是用来描述数据的一组概念和定义。现实世界中的客观对象先抽象为概念模型；然后再把概念模型转换为 DBMS 支持的数据模型。其转换过程如图 1-1 所示。

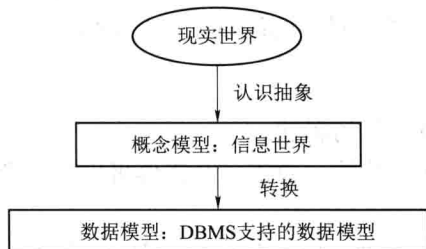


图 1-1 现实世界到数据模型的转换

数据模型是现实世界中的事物及其间联系的一种抽象表示,是一种形式化描述数据、数据间联系以及有关语义约束规则的方法。它通常由数据结构、数据操作和数据约束三个部分组成:

① 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。数据结构是数据模型的基础,数据操作和数据约束都建立在数据结构上。不同的数据结构具有不同的数据操作和数据约束。

② 数据操作主要描述在相应的数据结构上的操作类型和操作方法。

③ 数据约束主要描述数据结构内数据间的语法、词义联系、它们之间的制约和依存关系,以及数据动态变化的规则,以保证数据的正确、有效和相容。

1.2.2 E-R 数据模型

1. 基本概念

E-R 数据模型 (Entity-Relationship data model, 实体-联系数据模型) 是 P. Chen (Peter Pin-Shan Chen) 于 1976 年提出的一种语义数据模型。E-R 数据模型不同于传统数据模型,它不是面向实现,而是面向现实世界。

① 实体: 实体是客观存在的且可以区别的事物。

② 联系: 实体与实体间的关系抽象为联系。只有两个实体参与的联系称为二元联系。

2. E-R 数据模型分类

E-R 数据模型又把联系区分为一对一 (1:1)、一对多 (1:n)、和多对多 ($m:n$) 三种。

1) 一对一 (1:1) 联系

若两个实体集 E1、E2, 其中的每一个实体至多和另一个实体集中的一个实体有联系, 则称 E1 和 E2 是一对一的联系, 记为 1:1。

例如, 学校实体集与校长实体集间的联系是一对一联系。

2) 一对多 (1:n) 联系

设两个实体集 E1、E2, 若 E1 中每一个实体与 E2 中任意个实体 (包括零个) 相联系, 而 E2 中每个实体至多和 E1 中一个实体有联系, 则称 E1 和 E2 是一对多的联系, 记为 1:n。

3) 多对多 ($m:n$) 联系

设两个实体集 E1、E2, 若其中每一个实体都和另一个实体集中任意个实体 (包括零个) 有联系, 则称 E1 和 E2 是多对多的联系, 记为 $m:n$ 。

3. 属性

实体或联系所具有的特征称为属性。

实体是由特征来表征和区分的, 通常一个实体可以由多个属性来描述。例如, 学生具有姓名、学号等属性。

一个实体可以有若干个属性, 但在数据库设计中通常只选择部分数据管理需要的属性。

属性往往是不可再细分的原子属性，如姓名、性别等。

属性有型和值的区别。例如，学生实体中的学号、姓名等属性名是属性型，而“021231142”、“李定”等具体数据称为属性值。

每个属性值都有一定的变化范围，通常称属性取值的变化范围为属性值的域。例如，性别属性域是{男、女}，年龄属性域是1~200。

能唯一标识实体集中某一实体的属性或属性组称为实体集的标志关键字或称关键字。

E-R图是E-R数据模型的图形表示法，是一种直观表示现实世界的有力工具，目前E-R图已用于数据库的概念设计。如图1-2所示是E-R实例图。

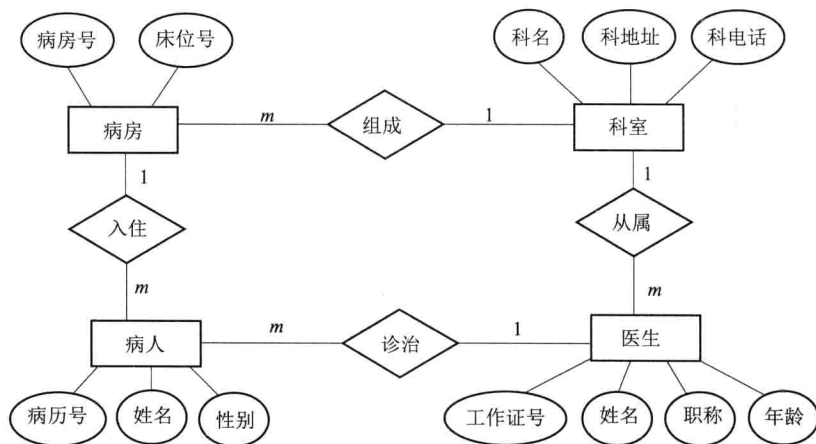


图 1-2 医院病房管理 E-R

1.2.3 层次数据模型

层次数据模型 (hierarchical model) 是按照层次结构的形式组织数据库数据的数据模型，即用树形结构表示实体集与实体集之间的联系。

其中用结点表示实体集，结点之间联系的基本方式是 1:n。

1. 记录和字段

记录是用来描述某个事物或事物间关系的命名的数据单位，也是存储的数据单位。

记录包含若干字段。每个字段也是命名的，字段只能是简单的数据类型，例如整数、实数、字符串等。

例如，图 1-3 (a) 是一个名为系的记录，图 1-3 (b) 是其一个实例。

系			
系名	系号	系主任名	地点

(a) 记录的型

计算机系	9	李远	科技大楼
------	---	----	------

(b) 记录的一个实例

图 1-3 记录的型与实例