

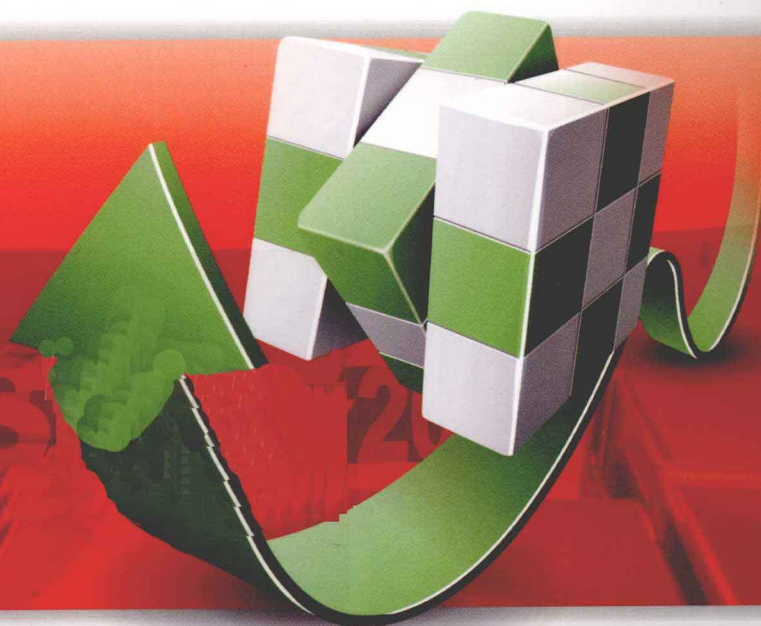


高等职业教育“十二五”规划教材（计算机类）

SQL Server 2005

数据库应用技术

刘宏 张晓云 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



配电子课件

高等职业教育“十二五”规划教材（计算机类）

SQL Server 2005 数据库 应用技术

主 编 刘 宏 张晓云

副主编 朱 锋 邢 雪 赵艳妮

参 编 何怡芝 赵 魁 邢晓鹏



机械工业出版社

本书以 Microsoft 公司的 SQL Server 2005 数据库系统为平台,采用任务驱动下的分级训练模式编写,将 4 个贯穿始终的实例,分别应用于学习、练习、实训和应用教学过程中。内容涵盖数据库安装、使用、管理和维护各个层面的知识与技能,包括设计数据库、安装与配置 SQL Server 2005、使用 Transact-SQL 语言、创建与管理数据库和表、查询数据、使用视图与索引、使用存储过程和游标、使用触发器和事务、数据库的安全性管理、备份与还原数据库等。

本书按照职业能力要求和行业实用技术需求编写。坚持理论与实践一体化的原则,注重数据库应用的实际训练以及教学过程的可操作性。

本书可作为高职高专院校计算机相关专业教材,也可作为各种数据库技术培训教材及数据库开发人员的参考书。

为方便教学,本书配备电子课件等教学资源。凡选用本书作为教材的教师均可登录机械工业出版社教材服务网 www.cmpedu.com 免费下载。如有问题请致信 cmpegaozhi@sina.com,或致电 010-88379375 联系营销人员。

图书在版编目 (CIP) 数据

SQL Server 2005 数据库应用技术/刘宏,张晓云主编. —北京:机械工业出版社,2011.7

高等职业教育“十二五”规划教材·计算机类

ISBN 978-7-111-34477-3

I. ①S… II. ①刘…②张… III. ①关系数据库-数据库管理系统, SQL Server 2005-高等职业教育-教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 084879 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:刘子峰 责任编辑:刘子峰

版式设计:张世琴 责任校对:纪敬

封面设计:王伟光 责任印制:李妍

高等教育出版社印刷厂印刷

2011 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·18 印张·441 千字

0001-3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-34477-3

定价:33.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

销售一部:(010)68326294

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

门户网:<http://www.cmpbook.com>

教材网:<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

前 言

SQL Server 2005 是由 Microsoft 公司推出的基于客户机/服务器模式的新一代关系型数据库管理系统,以其易用性、可伸缩性和可靠性等方面的优异性能,已成为业界领先的数据库管理系统,在数据库开发和应用领域得到了广泛的应用。

本书针对高职教学的实际情况并结合课程特点,以适应职业需求为目标,以培养职业技能为主线,精心组织教学内容,设计教学过程,任务驱动,做学合一,符合学生的认知过程,具有较强的实用性和可操作性。

本书以 4 个学生易于理解的数据库为例,较为系统地阐述了数据库设计,数据库管理系统的安装、使用、管理和维护等方面的知识与技能。实例内容包括:

(1) 学生选课数据库 用于在每个任务中阐述各种数据库概念和基本技能技巧。

(2) 图书借阅数据库 用于任务实现,要求学生跟随书中的步骤,实现任务目标,以此强化对本任务所涉及的概念和技能的理解。

(3) 考勤管理数据库 用于技能提高训练,希望学生仔细了解问题、解决问题,书中不再提供步步紧扣的提示与指导,以此提高学生灵活掌握知识的能力。

(4) 学习记录数据库 用于应用提高训练,让学生将自己学习过程中积累的技巧以及习题的答案保存到数据库中,边学边用,在应用中体会数据库技术的优点与作用。

本书共分 11 章,在教学中可按章分任务进行,建议学时分配见下表。

学时分配表

模 块	学 时
第 1 章 设计数据库	8
第 2 章 安装与配置 SQL Server 2005	4
第 3 章 使用 Transact-SQL 语言	8
第 4 章 创建与管理数据库	4
第 5 章 创建与管理数据表	12
第 6 章 查询数据	12
第 7 章 使用视图与索引	8
第 8 章 使用存储过程和游标	8
第 9 章 使用触发器和事务	8
第 10 章 数据库的安全性管理	4
第 11 章 备份与还原数据库	4
合计	80

目 录

前言

第1章 设计数据库..... 1

任务 1.1 数据库概念设计 1

任务 1.2 数据库逻辑设计 10

技能提高训练 20

习题 21

应用提高 22

第2章 安装与配置 SQL Server

2005 23

任务 2.1 安装 SQL Server 2005 23

任务 2.2 SQL Server 2005 的配置 ... 33

任务 2.3 使用 SQL Server Management

Studio 40

技能提高训练 44

习题 44

应用提高 45

第3章 使用 Transact-SQL 语言 46

任务 3.1 了解 Transact-SQL 46

任务 3.2 了解函数 57

任务 3.3 使用流程控制语句 64

技能提高训练 71

习题 72

应用提高 72

第4章 创建与管理数据库 74

任务 4.1 了解数据库结构 74

任务 4.2 创建数据库 78

任务 4.3 管理数据库 85

技能提高训练 92

习题 93

应用提高 94

第5章 创建与管理数据表 95

任务 5.1 创建数据表 95

任务 5.2 修改数据表 99

任务 5.3 使用完整性约束 103

任务 5.4 使用规则与默认值 113

任务 5.5 添加和修改表数据 117

技能提高训练 121

习题 124

应用提高 124

第6章 查询数据 126

任务 6.1 简单查询 126

任务 6.2 连接查询 138

任务 6.3 子查询 143

任务 6.4 联合查询 151

任务 6.5 使用 SQL Server Management

Studio 实现查询 154

技能提高训练 155

习题 156

应用提高 157

第7章 使用视图与索引 158

任务 7.1 创建视图 158

任务 7.2 使用视图 164

任务 7.3 维护视图 170

任务 7.4 创建索引 176

任务 7.5 管理和维护索引 182

技能提高训练 186

习题 187

应用提高 188

第8章 使用存储过程和游标 189

任务 8.1 建立和执行存储过程 189

任务 8.2 管理和维护存储过程 198

任务 8.3 使用游标 204

技能提高训练 210

习题 211

应用提高 211

第9章 使用触发器和事务 212

任务 9.1 创建触发器 212

任务 9.2 管理与维护触发器 220

任务 9.3 了解事务	224	习题	252
技能提高训练	229	应用提高	253
习题	230	第 11 章 备份与还原数据库	254
应用提高	230	任务 11.1 备份数据库	254
第 10 章 数据库的安全性管理	231	任务 11.2 还原数据库	261
任务 10.1 设置验证模式	231	任务 11.3 导出与导入数据	266
任务 10.2 登录管理	233	技能提高训练	276
任务 10.3 用户管理	238	习题	277
任务 10.4 角色管理	241	应用提高	278
任务 10.5 权限管理	248	参考文献	279
技能提高训练	252		

数据库技术是计算机科学中发展最快的技术之一，已被广泛应用于维护商业内部记录、在网络中为客户显示数据以及支持其他的商务处理。数据库同样出现在很多科学研究机构和行政事业单位的工作中。数据库技术已成为当今计算机信息系统的核心技术。本章主要介绍数据库设计的基本理论与方法。

学习目标

- 掌握数据库概念结构设计的基本方法。
- 掌握数据库逻辑结构设计的基本方法。
- 具备设计简单数据库系统的能力。

任务 1.1 数据库概念设计

任务目标

- 1) 理解数据库设计的基本概念。
- 2) 熟悉数据库设计的基本步骤。
- 3) 掌握利用 E-R 图进行数据库概念设计的基本方法。

1.1.1 相关知识与技能

1. 数据 (Data)

数据是描述客观事物的符号记录，是可以被鉴别的符号。数据不仅包括狭义的数值数据，还包括文字、声音、图形和图像等所有能传输到计算机中，并且能被计算机接受和处理的符号。例如，学生的学号、姓名、年龄、照片以及档案记录等。

人们通过解释、归纳、分析和综合等方法，从数据中所获得的有意义的内容称为信息。因此，数据是信息存在的一种形式，只有通过解释或处理才能成为对客观世界产生影响的有用信息。

2. 数据处理

数据处理是将收集到的各种形式的数据进行存储、整理、分类、检索、转换和传送等一系列加工，从而获得所需要的有价值的信息的过程。例如，通过一个人的出生日期可以推算出其年龄，结合参加工作时间等数据可以推算出其工龄信息。

3. 数据库 (DataBase, DB)

数据库是指长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合。它不仅包括数据本

身,还包括数据之间的联系。数据库中的数据按照特定的数据模型进行组织和存储,具有冗余度低、资源共享性高和独立性高等特性,便于统一管理和控制。

4. 数据库管理系统 (DataBase Management System, DBMS)

数据库管理系统是位于用户和操作系统之间的一层数据管理软件。它在操作系统的支持下,帮助用户创建、组织、使用、管理和维护数据库。数据库管理系统的基本功能包括以下几个方面:

- 1) 数据定义功能。数据库管理系统提供数据定义语言 (DDL), 用户通过该语言来方便地定义数据库中的数据对象。
- 2) 数据操纵功能。数据库管理系统提供数据操纵语言 (DML), 用户使用该语言操纵数据对象, 实现对数据的查询、增加、删除和修改等操作。
- 3) 数据库运行控制功能。数据库运行控制包括数据的安全性和完整性检查、并发控制、事务管理和系统监控等功能。
- 4) 数据库建立和维护功能。数据库建立和维护包括数据库数据的建立、导入、存储、恢复和分析等功能。
- 5) 数据通信功能。数据库管理系统提供分布式数据库或网络操作功能, 以便与网络上的其他应用软件进行关联。

5. 数据库系统 (Data Base System, DBS)

数据库系统是采用数据库技术进行数据处理的具有数据库管理功能的计算机系统, 由硬件、软件、数据库和用户 4 部分构成。

- 1) 硬件。计算机必须拥有足够大的内存来运行数据库系统, 同时也应该有足够大的硬盘来存储数据库相关数据。
- 2) 数据库。数据库是数据库系统的核心和管理对象, 数据按照数据模型所提供的形式框架存放在数据库中。
- 3) 软件。在操作系统的基础上运用数据库管理系统进行技术支持。
- 4) 用户。在数据库系统中管理 (数据库管理员)、开发 (应用程序员)、使用数据库 (终端用户) 的相关人员。

数据库系统具有以下几个方面的特点:

- 1) 结构化的数据。数据在数据库系统中进行集中、统一、有效的管理。数据库系统中, 不仅要考虑一个应用的数据结构, 还要考虑整个应用系统的数据结构, 因此在数据描述上不仅要求清楚描述数据本身, 还要很好地体现出数据之间的联系。由此可见, 数据的结构化是数据库系统的主要特征。
- 2) 较高的数据共享性。数据库中的数据可以被多个用户共享。数据的共享一般是并发的, 即多个用户可以同时存取数据库中的数据, 甚至可以同时访问数据库中同一个数据, 从而提高数据利用率, 减少数据冗余度, 节约存储空间和时间。
- 3) 较好的数据扩充性。数据库中的数据面向整个应用系统的特性决定了数据库系统需要具有较好的扩充性。在统一的数据集合上, 可以根据实际需要增加新的应用来满足新的需求, 并且不会对已有应用造成不良影响, 这使得数据库系统具有弹性大和易扩充的特点。
- 4) 较高的数据独立性。数据库系统中, 数据的管理与程序的设计是彻底分离的, 数据库系统中数据与用户的应用程序之间相互独立。数据和程序的相对独立性可以将数据的定义

和描述从应用程序中分离出来。当数据的存储改变时,应用程序不需要改变,数据的存取由 DBMS 进行统一有效的管理,用户程序通过相关接口直接使用数据,不必考虑数据的具体存储形式等相关细节问题,从而简化了应用程序的编制,减少了应用程序的维护和修改量,提高了工作效率。

5) 强化的数据控制保护。数据库中的数据必须在 DBMS 的指导下进行组织、使用、管理和维护。DBMS 必须提供数据的安全性保护、完整性控制、数据库恢复以及并发控制等方面的数据控制保护功能。

6. 数据模型 (Data Model, DM)

数据模型是对数据进行抽象、表示和处理的工具。

现实世界中的各种对象只有数据化后,才能由计算机系统来处理这些代表现实世界的的数据。为了把现实世界的具体事物及事物之间的联系转换成计算机能够处理的数据,必须采用某种数据模型来描述这些数据。

用户按照数据库提供的数据模型使用相关数据描述和操作语言便可以将数据存入数据库中,因此数据模型是用户和数据库之间相互交流的工具。

数据模型按不同应用层次分为概念数据模型、逻辑数据模型和物理数据模型。

(1) 概念数据模型

概念数据模型简称概念模型或信息模型,是对现实世界有效和自然的模拟,与计算机和 DBMS 无关。其按用户的观点对数据和信息建模,强调其语义表达能力,概念简单清晰,易于用户理解。它是对现实世界的第一层抽象,是用户和数据库设计人员之间进行交流的工具。其典型代表就是实体—联系模型 (Entity-Relationship Model, E-R 模型)。

概念数据模型的优点在于可以使数据库设计人员在设计初期集中注意力分析数据及其联系,而不必分散精力去考虑计算机系统和 DBMS 的相关技术问题。它只表示数据库存储了哪些数据,至于这些数据在数据库中如何实现存储等问题可以暂不考虑。

概念数据模型接近现实世界,简单清晰,容易理解,易于向逻辑数据模型转换,而且只有转换成逻辑数据模型才能在 DBMS 中实现。

(2) 逻辑数据模型

逻辑数据模型简称逻辑模型,是计算机和 DBMS 实际支持的数据模型。逻辑模型可以清楚地表示出数据库中的数据及其结构,它是对现实世界的第二层抽象,主要有层次模型、网状模型和关系模型 3 种。

1) 层次模型。数据库系统中最早出现的数据模型就是层次模型,其用树形层次结构来表示实体以及实体之间的联系,示意图如图 1-1 所示。

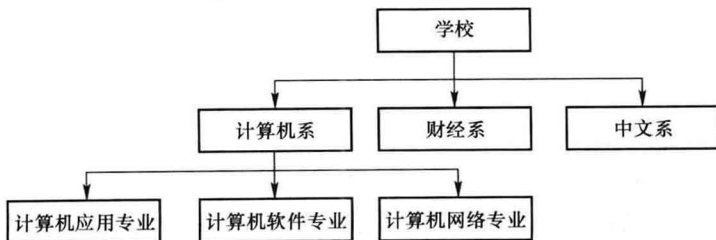


图 1-1

层次模型反映实体间一对多的联系，优点是层次分明，结构清晰；缺点是不能直接反映事物间多对多的联系，查询效率也比较低。

2) 网状模型。网状模型是层次模型的拓展，网状模型的节点间可任意发生联系，因而可以表达各种复杂的联系，示意图如图 1-2 所示。

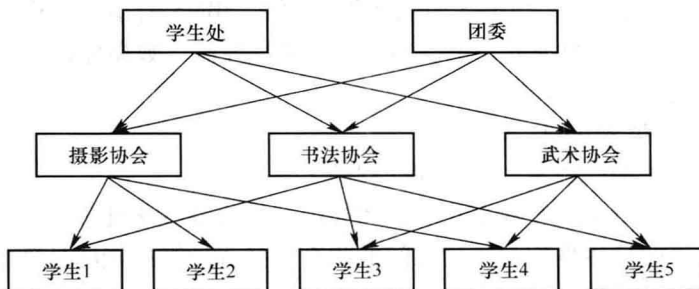


图 1-2

网状模型的优点是表达能力强，能够更直接反映现实世界事物之间多对多的联系；缺点是在概念上、结构上和使用上都比较复杂，数据独立性较差。

3) 关系模型。关系模型是目前应用最广泛的一种数据模型，其将存放在数据库中的数据和它们之间的联系看做是一张二维表格。与层次模型和网状模型相比，关系模型的概念简单、清晰，并且具有严格的数据基础，形成了关系数据理论，操作也简易直观。关系模型将在后续章节详细介绍，在此不再赘述。

(3) 物理数据模型

物理数据模型简称物理模型，是面向计算机物理表示的模型。物理模型用于存储结构和访问机制的更高层描述，它描述了数据是如何在计算机中存储的，如何表达记录结构、记录顺序和访问路径等信息。

7. 数据库设计的步骤

数据库设计是指对于一个给定的应用环境，构造最优的数据库模式并建立数据库，使之能够有效地存储数据。数据库设计的基本步骤如图 1-3 所示。

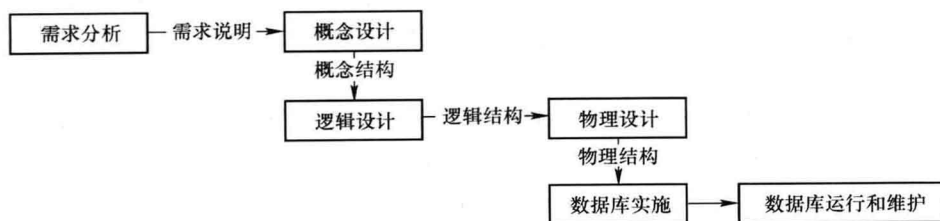


图 1-3

(1) 需求分析阶段

需求分析的任务是通过详细调查现实世界要处理的对象（组织、部门、企业等），充分了解原系统（手工系统或计算机系统）工作概况，明确用户的各种需求，然后在此基础上确定新系统的功能。需求分析的重点是调查、收集与分析用户在数据管理中的信息要求、处理要求、安全性与完整性要求。

(2) 概念设计阶段

概念设计需要将用户的信息需求进行综合、归纳和抽象,形成一个独立于任何具体 DBMS 和硬件的概念模型。

(3) 逻辑设计阶段

逻辑设计阶段将概念模型转换成具体的数据库产品支持的逻辑数据模型,再对基本表进行优化,使其在功能、性能、完整性、一致性约束以及数据库扩充性等方面满足用户的各种要求。

(4) 物理设计阶段

根据 DBMS 特点和处理要求选择最合适的物理存储结构(文件类型、索引结构、数据存放次序与位逻辑等)、存取方法和存取路径等,为逻辑模型建立一个完整的能实现的数据库结构。

(5) 数据库实施阶段

数据库实施阶段,设计人员依据逻辑设计和物理设计的结果建立数据库,编制和调试应用程序,组织数据入库,并进行试运行。

(6) 数据库运行和维护阶段

数据库应用系统经过试运行后,即可投入正式运行。在数据库系统运行过程中必须不断地收集和记录实际系统运行的数据,以便评价数据库系统的性能,进一步调整和修改数据库。在运行中,必须保持数据库的完整性,并能有效地处理数据库故障和进行数据库恢复。在运行和维护阶段,可能要对数据库结构进行修改或扩充。

8. 概念设计的步骤

(1) 设计局部 E-R 图

明确现实世界中各实体及其属性、实体间联系以及对信息的制约条件等,给出各实体及其联系的局部描述,即数据库中的局部视图,由其逐步设计形成分 E-R 图。

(2) 集成局部 E-R 图

将得到的多个分 E-R 图集成为一个全局 E-R 图,其中包括解决各分 E-R 图之间的冲突问题,进一步修改和重构,从而生成基本 E-R 图(即用户要描述的现实世界的概念数据模型)。

9. E-R 模型中相关概念

1) 实体。实体指客观存在并可以相互区别的事物或概念,如学生和计算机系等实体。

2) 属性。实体具有的每一个特征称为一个属性,如每个学生实体有学号、姓名、性别、籍贯、年龄、系别、专业和年级等属性。

3) 实体型。具有相同属性的一类实体的性质和特征的结构描述,如学生(学号,姓名,性别,籍贯,年龄,系别,专业,年级)就是一个实体型。

4) 实体集。实体集指若干同型实体的集合,如计算机学院的学生就是一个实体集。

5) 关键字。能唯一地标识实体集中每个实体的属性集合称为关键字(码),如学号可以作为一个学校的学生实体集的关键字。

6) 域。属性的取值范围称做域,如性别的域为集合{男,女}。

7) 联系。联系指 E-R 模型中反映的客观事物(实体)之间的关系。两个实体集之间的联系可以分为 3 类:

① 一对一联系 (1:1)。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, “班级”与“班长”两实体间是一对一联系, 一个班级只能有一个班长, 反之, 一个班长只能在一个班级任职, 如图 1-4a 所示。

② 一对多联系 (1:n)。对于实体集 A 中的每一个实体, 实体集 B 中有多个实体与之联系, 反之, 对于实体集 B 中的每一个实体, 实体集 A 中至多有一个实体与之联系, 则称实体集 A 与实体集 B 具有一对多联系, 记为 1:n。例如, “车间”与“工人”两实体集间是一对多联系, 一个车间有若干工人, 反之, 一个工人只能属于一个车间, 如图 1-4b 所示。

③ 多对多联系 (m:n)。对于实体集 A 中的每一个实体, 实体集 B 中有多个实体与之联系, 反之, 对于实体集 B 中的每一个实体, 实体集 A 中也有多个实体与之联系, 则称实体集 A 与实体集 B 具有多对多联系, 记为 m:n。例如, “学生”与“课程”两实体集间是多对多联系, 一个学生可选修多门课程, 反之, 一门课程也可被多名学生选修, 如图 1-4c 所示。

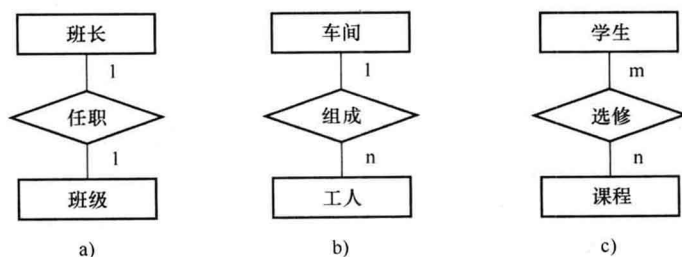


图 1-4

10. E-R 图符号约定

由前面 E-R 模型相关概念了解到 E-R 图主要由实体、属性和联系 3 个要素构成, 其表示方法见表 1-1。

表 1-1 E-R 模型的符号约定

要素	说明	E-R 图形符号	示例
实体	用矩形表示, 矩形内写明实体名		
属性	用椭圆形表示, 并用无向边将其与对应的实体连接		
联系	用菱形表示, 菱形框内写明联系名, 并用无向边与有关实体连接, 同时在无向边旁标上联系的类型 (1:1, 1:n 或 m:n)。如果一个联系具有属性, 这些属性也要用无向边与该联系连接		

11. 设计局部 E-R 模型

局部 E-R 模型设计指根据需求分析的结果, 确定系统的实体, 实体的属性, 标识实体的码、联系, 联系的属性以及联系的类型等, 进而设计出相应的 E-R 模型。

(1) 确定实体

依据需求分析的结果, 确定系统中存在的实体。对于学生选课系统来说, 主要有学生和

课程两个实体。

(2) 确定实体的属性及码(码用下划线标出)

一定要区分实体以及实体的属性,设计过程中可参照以下原则:

- 1) 属性不再具有需要描述的性质。
- 2) 属性必须是不可分的数据项。
- 3) 属性不能包含其他属性。
- 4) 属性不能与其他实体具有联系。

依据以上原则,对于学生选课系统来说,相关实体的属性及码如下:

1) 学生(学号,姓名,性别,年龄,专业,出生日期,联系方式),E-R图如图1-5所示。

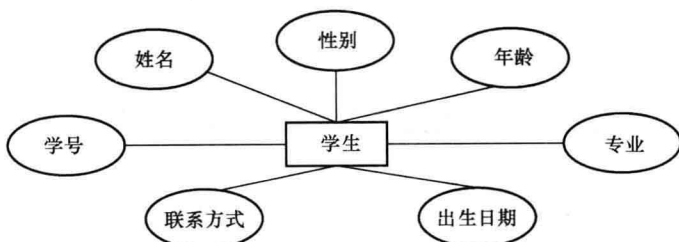


图 1-5

2) 课程(课程号、课程名称、学分),E-R图如图1-6所示。

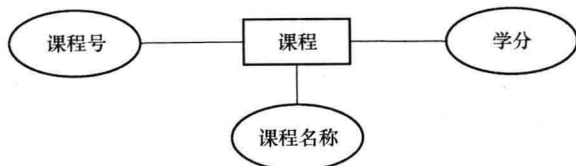


图 1-6

(3) 确定实体间联系及联系的属性

依据需求分析的结果,考察任意两个实体间是否有联系,若有则进一步确定联系类型。学生选课系统中只有学生和课程两个实体,学生与课程之间是 $m:n$ 的选修联系,E-R图如图1-7所示。

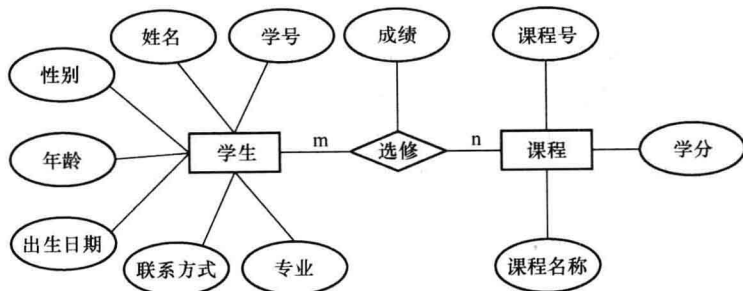


图 1-7

12. 设计全局 E-R 模型

各局部（分）E-R 图设计完成后，应该将所有的分 E-R 图进行综合合并，集成系统完整的 E-R 图。一个好的全局 E-R 模型不仅能反映用户需求，还应满足以下几个条件：

- 1) 实体个数尽量少。
- 2) 实体属性尽量少。
- 3) 实体间联系无冗余。

因此，在集成时应消除不必要的冗余实体、属性和联系，注意解决各分 E-R 图之间的冲突，并且根据情况修改重构 E-R 图，如图 1-8 所示。

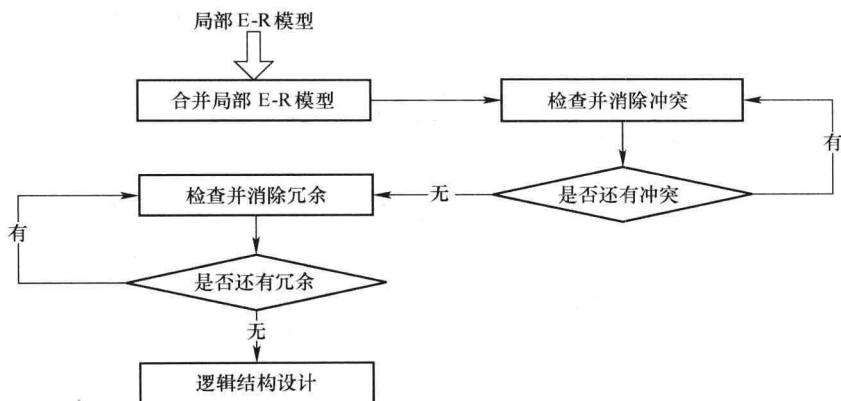


图 1-8

(1) 综合局部 E-R 图，形成全局 E-R 图

对于学生选课系统，实体只有学生和课程两个，所以全局 E-R 图就是两个实体联系的 E-R 图，因此学生选课系统合并后的全局 E-R 图如图 1-7 所示。

(2) 解决冲突，形成初始 E-R 图

各分 E-R 图之间的冲突主要有命名冲突、属性冲突和结构冲突 3 类。

1) 命名冲突。

① 同名异义：不同含义的两个对象却有相同的名称。例如，“单位”在一个模型中代表职工所属的部门，在另一个模型中则可能代表尺度的衡量标准。

② 异名同义：含义相同的对象在不同 E-R 模型中具有不同的名称。例如，学生学习用书在学生模型中称为“课本”，在教师模型中可能被称为“教材”。

2) 属性冲突。

① 属性值的类型或取值范围冲突：属性值的类型不同，或者取值范围不同。例如，“学号”在一个 E-R 模型中可能定义为字符串类型，在另一个模型中可能定义为整数类型。

② 属性取值单位冲突：属性取值单位不同。例如，学生的“成绩”属性在一个 E-R 模型中取值单位是百分制的分数，另一个模型中可能用分数的等级（优、良、及格和不及格）来表示。

3) 结构冲突。

① 同一对象在不同应用中具有不同的抽象。例如，“课程”在某一局部应用中被当做实体，而在另一局部应用中则被当做属性。

② 同一对象在不同应用中属性组成不一致。同一实体在不同的局部 E-R 模型中属性个数和排列顺序可能有所不同，处理的方法是取其并集，并且依据具体情况调整顺序。

(3) 修改与重构，生成基本 E-R 图

初步 E-R 图中仍存在冗余的数据和实体间联系，冗余使得数据库在数据完整性和一致性上难以保证，增加了数据库维护的难度。因此需进一步检查初始 E-R 图是否有冗余，如果存在则应消除。

对于学生选课系统来说，初步 E-R 图（图 1-7）中存在学生实体中“年龄”属性冗余。“年龄”属性可由“出生日期”推算出来，“年龄”属性属于冗余数据，应该去掉，因此无需对“年龄”属性再次进行存储。从而保证数据的一致性、及时性和有效性，节省存储空间。

图 1-7 经过修改重构后，形成基本 E-R 图如图 1-9 所示。

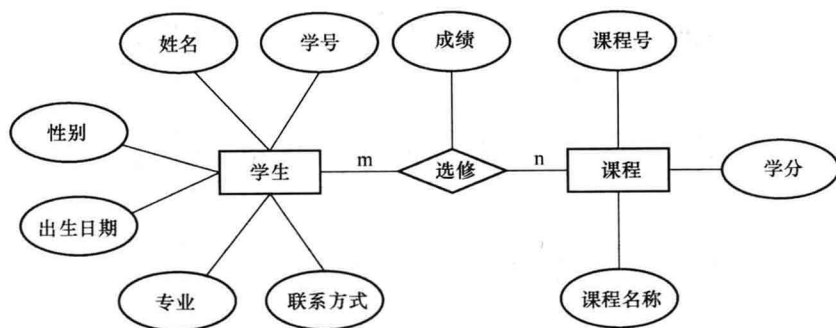


图 1-9

13. 全局 E-R 模式验证

对于形成的全局 E-R 模型，还需要根据下面几点进行验证，以确定是否需要进行进一步的改进。

- 1) 全局 E-R 模型具有一致性，不存在相互矛盾。
- 2) 全局 E-R 模型能够明确地反映出实体、实体的属性以及实体之间的联系。
- 3) 全局 E-R 模型能够满足需求分析的所有需求。

此外，全局 E-R 模型最终还需要征求用户和相关人员的意见，进行评审和优化，从而形成最终的 E-R 模型，为下一步数据库逻辑设计提供基础依据。

1.1.2 任务实现

简化的图书借阅系统的主要功能是实现读者对图书的借阅和归还操作。

1. 设计局部 E-R 图

- 1) 打开 Microsoft Word 软件。
- 2) 分析图书借阅系统中存在的实体。
- 3) 参考图 1-10 和图 1-11，确定实体属性及码，完成表 1-2。
- 4) 确定实体间联系及联系的属性，参考图 1-12，绘制图书借阅系统 E-R 图。

表 1-2 实体属性及码

实体	属性	码
读者		
图书		

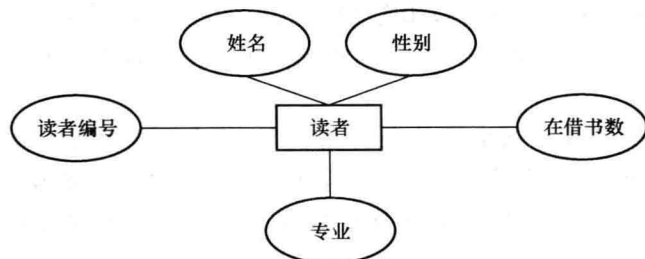


图 1-10

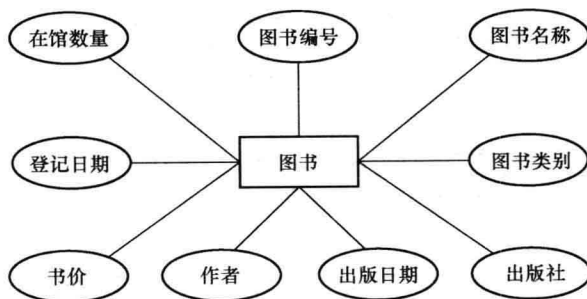


图 1-11

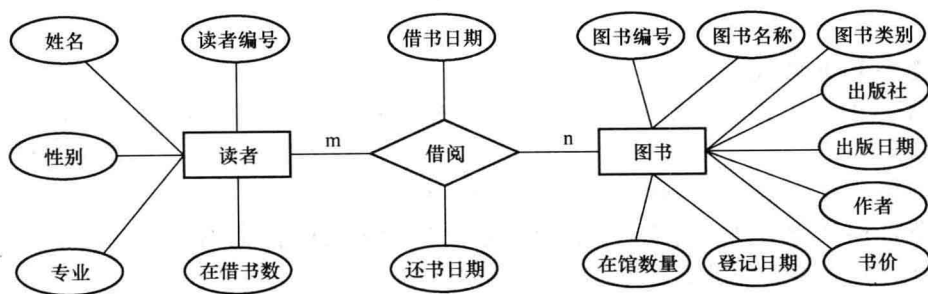


图 1-12

2. 保存文档

以“图书借阅数据库概念设计”为文件名保存文档。

任务 1.2 数据库逻辑设计

任务目标

- 1) 理解数据库逻辑设计的基本概念。

- 2) 掌握 E-R 模型向关系模型的转换方法。
- 3) 掌握关系数据模型的优化技巧。
- 4) 具备简单的数据库逻辑设计能力。

1.2.1 相关知识与技能

1. 逻辑设计

数据库概念设计中的 E-R 模型接近人的思维习惯,易于理解并与计算机具体实现无关。但计算机无关性也决定了没有一个 DBMS 可以直接支持 E-R 模型的实现,所以必须要将其转换成计算机能够实现的数据模型(层次、网状或关系数据模型),这个过程称为数据库逻辑设计。

2. 关系数据模型

关系数据模型是目前使用最广泛的一种数据模型。关系数据模型把概念模型中实体以及实体之间的各种联系均用关系来表示。从用户的观点来看,关系模型中数据的逻辑结构是一张二维表,它由行、列构成,如图 1-13 所示。

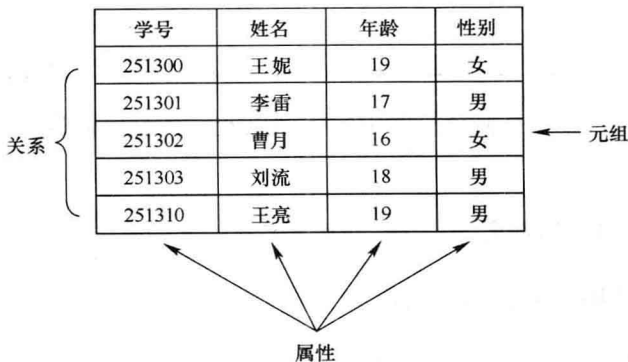


图 1-13

1) 关系。每一个关系用一张二维表来表示,常称为表。每一张关系表都有一个区别于其他关系表的名称,称为关系名。关系是概念模型中同一类实体以及实体之间联系集合的数据模型表示。

2) 元组。二维表中除表头外的非空行称为一个元组或记录。如图 1-13 所示有 5 行数据,也就有 5 个元组。

3) 属性。二维表中的每一列即为一个属性,每个属性都有一个显示在每一列首行的属性名。在一个关系表中不能有两个同名属性。如图 1-13 所示有 4 列,对应 4 个属性(学号,姓名,年龄,性别)。关系的属性对应概念模型中实体型以及联系的属性。

4) 域。域是属性的取值范围,即不同元组对同一属性的取值所限定的范围。例如,“性别”的域为集合{男,女},属性“年龄”的变化范围是 15~30 岁。

5) 键。键在关系模型中用来标识属性,主要包括下列类型。

① 候选键:属性或属性组合,其值能够唯一标识一个元组。

② 主键:在一个关系中可能有多个候选关键字,从中选择一个作为主关键字。例如,学生选课系统中,“学号”作为学生信息表的主键,如果用学生“姓名”作为主键则同名学