

★ 高职高专计算机类专业“十二五”规划教材 ★



浙江省重点教材建设项目

SQL Server

数据库管理系统项目教程

● 程有娥 钱冬云 洪年松 编著



化学工业出版社

高职高专计算机类专业“十二五”规划教材

浙江省重点教材建设项目

SQL Server 数据库管理系统 项目教程

程有娥 钱冬云 洪年松 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书是按任务驱动方式编写的项目化教材,全书共设计了两个工程十三个项目,涵盖了高职高专学生应掌握的 SQL Server 2008 数据库管理系统的所有知识点。公司管理数据库系统工程为教学所用,学生管理数据库系统工程为课后练习所用。教材结构新颖,每个项目包含教学目标、工作任务、相关实践知识、相关理论知识等内容,部分项目还设置了拓展知识,以便学有余力的学生学习。学生首先通过完成公司管理数据库系统的十三个项目的工作任务,达到构建知识和训练技能的目的;然后再通过完成学生管理数据库系统的十三个项目所规定的课后实践题进一步巩固知识、强化技能、激发创新意识,提高分析问题和解决问题的能力。

本书可作为高职高专计算机相关专业教材,也可供从事数据库设计与管理的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

SQL Server 数据库管理系统项目教程 /程有娥, 钱冬云,
洪年松编著. —北京: 化学工业出版社, 2011.1
高职高专计算机类专业“十二五”规划教材
ISBN 978-7-122-09999-0

I. S… II. ①程… ②钱… ③洪… III. 关系数据库-数据库管理系统, SQL Server-教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 232006 号

责任编辑: 王听讲

文字编辑: 云 雷

责任校对: 宋 玮

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 14¼ 字数 317 千字 2011 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

前 言

本书主要讲述了 Microsoft 公司推出的大型数据库管理系统 SQL Server 2008 的功能特点和使用 SQL Server 2008 进行数据库开发的实用技术。编者根据多年的教学和开发经验,以一个数据库项目为线索贯穿始终,从数据库的需求背景逐层展开,介绍了关系数据库、表、查询、数据更新、索引、视图及数据完整性和安全性等基本概念和相关技术。

全书共设计了两个工程,并将它们分解为十三个项目(较大的项目又分为几个模块),涵盖了高职学生应掌握的 SQL Server 2008 数据库管理系统的所有知识点。公司管理数据库系统工程为教学所用,学生管理数据库系统工程为课后练习所用。教材结构新颖,每个项目包含教学目标、工作任务、相关实践知识、相关理论知识等内容,部分项目还设置了拓展知识,以便学有余力的学生学习。学生首先通过完成公司管理数据库系统的十三个项目的工作任务,达到构建知识和训练技能的目的;然后再通过完成学生管理数据库系统的十三个项目所规定的课后实践题进一步巩固知识、强化技能、激发创新意识,提高分析问题和解决问题的能力。

我们将为使用本书的教师免费提供电子教案,需要者可以到化学工业出版社教学资源网站 <http://www.cipedu.com.cn> 免费下载使用。

本书由程有娥、钱冬云和洪年松编著,具体编写分工为:项目一、三、六、七、八、十、十一由程有娥编著;项目二、五、十二由钱冬云编著;项目四、九、十三由洪年松编著;全书由程有娥和钱冬云完成统稿工作。

由于编者水平有限,加之时间比较仓促,书中不妥之处在所难免,敬请各位专家、读者批评指正。

编著者
2010年10月

目 录

项目一 销售管理数据库系统的规划	1	五、知识拓展	63
一、教学目标	1	六、练习	66
二、工作任务	1	项目四 销售管理系统数据表的创建和修改	67
三、相关实践知识	1	一、教学目标	67
四、相关理论知识	9	二、工作任务	67
五、知识拓展	15	模块一 销售管理数据表的创建	67
六、练习	18	一、教学目标	67
项目二 销售管理数据库系统的开发		二、工作任务	67
环境	20	三、相关实践知识	68
一、教学目标	20	四、相关理论知识	75
二、工作任务	20	模块二 销售管理数据库系统数据表的修改和删除	86
模块一 安装销售管理数据库系统开发		一、教学目标	86
环境	20	二、工作任务	86
一、教学目标	20	三、相关实践知识	86
二、工作任务	20	四、相关知识点	88
三、相关实践知识	20	五、拓展知识	91
四、相关理论知识	32	模块三 销售管理数据库系统表数据的操作	91
模块二 附加销售管理数据库	34	一、教学目标	91
一、教学目标	34	二、工作任务	92
二、工作任务	34	三、相关实践知识	93
三、相关实践知识	34	四、相关理论知识	95
四、相关理论知识	37	五、练习	97
五、练习	39	项目五 销售管理数据库系统的数据查询	98
项目三 销售管理数据库的创建和修改	41	一、教学目标	98
一、教学目标	41	二、工作任务	98
二、工作任务	41	模块一 销售管理数据库系统的简单查询	98
模块一 销售管理数据库的创建	41	一、教学目标	98
一、教学目标	41	二、工作任务	98
二、工作任务	41	三、相关实践知识	99
三、相关实践知识	41	四、相关理论知识	104
四、相关理论知识	44	模块二 销售管理数据库系统的多表查询	116
五、知识拓展	54	一、教学目标	116
模块二 销售管理数据库的修改和删除	57	二、工作任务	116
一、教学目标	57		
二、工作任务	57		
三、相关实践知识	58		
四、相关理论知识	60		

三、相关实践知识·····	117	六、练习·····	171
四、相关理论知识·····	119	项目十 销售管理数据库系统中触发器的应用 ·····	173
五、练习·····	125	一、教学目标·····	173
项目六 编程实现销售管理数据库系统的操作 ·····	127	二、工作任务·····	173
一、教学目标·····	127	三、相关实践知识·····	173
二、工作任务·····	127	四、相关理论知识·····	175
三、相关实践知识·····	127	五、知识拓展·····	180
四、相关理论知识·····	130	六、练习·····	183
五、练习·····	140	项目十一 销售管理数据库系统的安全性管理 ·····	184
项目七 销售管理数据库系统中视图的应用 ·····	142	一、教学目标·····	184
一、教学目标·····	142	二、工作任务·····	184
二、工作任务·····	142	三、相关实践知识·····	184
三、相关实践知识·····	142	四、相关理论知识·····	193
四、相关理论知识·····	146	五、练习·····	197
五、练习·····	152	项目十二 销售管理数据库系统的数据恢复 ·····	198
项目八 销售管理数据库系统中索引的应用 ·····	153	一、教学目标·····	198
一、教学目标·····	153	二、工作任务·····	198
二、工作任务·····	153	三、相关实践知识·····	198
三、相关实践知识·····	153	四、相关理论知识·····	205
四、相关理论知识·····	155	五、练习·····	209
五、练习·····	159	项目十三 销售管理系统数据的转换 ·····	210
项目九 销售管理数据库系统中存储过程的应用 ·····	160	一、教学目标·····	210
一、教学目标·····	160	二、工作任务·····	210
二、工作任务·····	160	三、相关实践知识·····	210
三、相关实践知识·····	160	四、相关理论知识·····	219
四、相关理论知识·····	162	五、练习·····	220
五、拓展知识·····	169	参考文献 ·····	221

项目一 销售管理数据库系统的规划

一、教学目标

终极目标：能够合理地规划出销售管理数据库系统。

促成目标：

1. 能正确理解数据库系统的含义、组成及特点；
2. 能正确理解数据库组织数据的模型；
3. 能正确理解数据库中数据完整性的含义及保证数据完整性的措施。

二、工作任务

根据某公司的工作流程，设计一个满足该公司管理的数据库系统。具体要求如下。

某公司数据库管理系统主要完成客户和产品之间进行产品订购的功能。此系统可以实现让客户增加、删除和修改所提供的产品，还可以让客户增加、删除和修改所需要的产品；公司交易员（雇员）可以利用客户提出的订货信息和产品信息提出交易建议；公司还可以按照部门信息对交易员（雇员）进行统一管理。另外，该系统能够分类统计已订购的产品信息。

三、相关实践知识

目前设计数据库系统主要采用的是以逻辑数据库设计和物理数据库设计为核心的规范设计方法，各种规范设计方法在设计步骤上存在差别。一个详尽的数据库设计过程一般分为四步：需求分析、概念设计、逻辑设计和物理设计。下面按照这四个步骤完成对一个销售管理数据库系统的分析设计过程。

（一）销售管理数据库系统的需求分析

需求分析是整个设计过程的基础，在这个阶段中，将对需要存储的数据进行收集和整理，并组织建立完整的数据集。可以使用多种方法进行数据的收集，例如相关人员调查、历史数据查阅、观摩实际的运作流程以及转换各种实用表单等。本书中的销售管理数据库系统通过观摩实际的运作流程进行需求分析，从而得出该公司销售的实际运作过程，如图 1-1 所示。

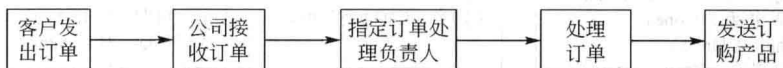


图 1-1 公司销售的实际运作过程

（二）销售管理数据库系统的概念模型设计

概念模型设计是整个数据库设计的关键，它通过对用户需求进行综合、归纳与抽象，形成一个独立的概念模型。在需求分析的基础上，发现和记录一系列的实体以及实体间的关系，用 E-R 模型表示数据及其相互间的联系，产生反映用户信息需求的数据模型。概念设计的目的是准确地描述应用领域的信息模式，支持用户的各种应用，概念设计的成果是绘制出销售管理数据库系统的 E-R 图。

通过对销售管理数据库的概念设计，获得以下两方面的成果。

1. 销售管理数据库需要表述的信息有：产品信息，客户信息，雇员信息，订单信息，部门信息。

2. 销售管理数据库系统的 E-R 模型，如图 1-2 所示。

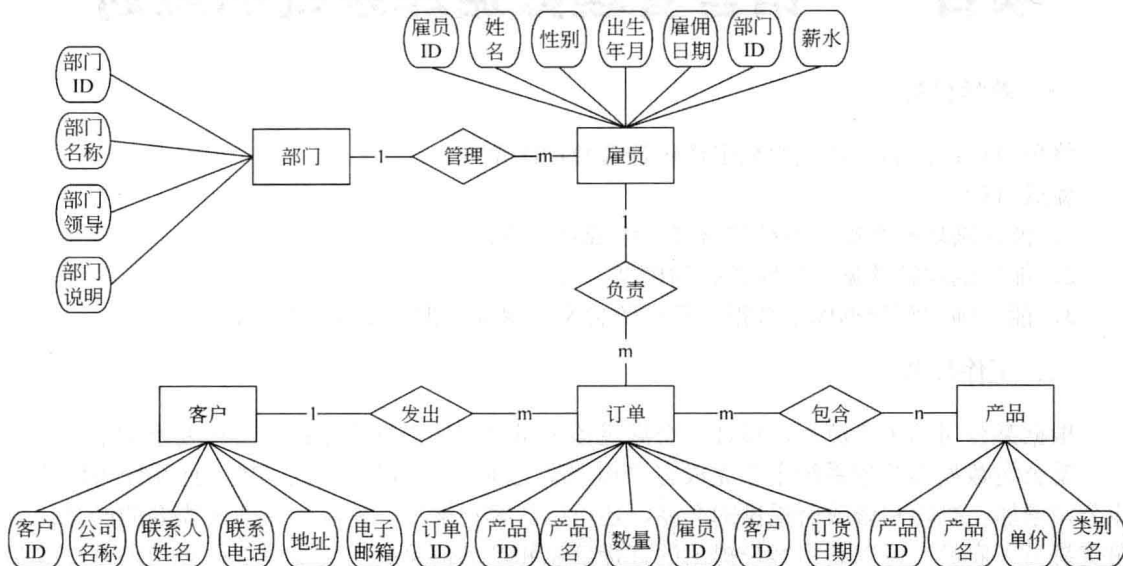


图 1-2 公司管理系统的 E-R 图

(三) 销售管理数据库系统的逻辑设计

数据库逻辑设计的任务是深入挖掘概念模型，能定义出系统的、完整的实体集。把数据库概念设计阶段产生的数据库概念模式（E-R 图）转换为数据库逻辑模式。进行数据库逻辑设计，首先将概念设计中所得的 E-R 图转换成等价的关系模式，然后，再进行逻辑模式的规范化和性能优化，使形成的数据库系统数据表，满足用户的完整性和安全性要求。

1. 利用 E-R 图到关系模式转换的有关知识，将图 1-2 所示的销售管理数据库系统的 E-R 图转换为系统的数据表，如图 1-3 所示。



图 1-3 将 E-R 图转换后的逻辑模式

2. 将逻辑模式规范化和性能优化

由 E-R 图转换的数据库逻辑模型还只是逻辑模式的雏形,要成为逻辑模式,还需要进行以下几个方面的处理。

(1) 对数据库的性能、存储空间等优化 下面是对数据库性能、存储空间优化的一些措施。

- 提高数据库性能的措施有:减少连接运算和减少关系的大小和数据量等。
- 节省存储空间的措施有:减少每个属性所占的空间、采用假属性减少重复数据所占存储空间。

下面分析销售管理数据库逻辑模式图 1-3 中的产品信息表(Product),该表的结构如表 1-1 所示。

表 1-1 产品信息表(Product)(一)

产品 ID	产品名	单价/元	类 别 名
1	路由器	4.50	计算机类
2	果冻	1.00	奶制品类
3	打印纸	20.00	消耗品类
4	墨盒	80.00	消耗品类
5	鼠标	40.00	计算机类

从上表可以看出,当产品信息表中包含有产品类别名信息时,每一个产品都要存储相应的“类别名”,如表 1-1 中分别有两条记录均属于计算机类和消耗品类,使得“类别名”重复存储,造成了数据冗余。

另一方面,上述结构的产品信息表还容易出现修改异常。如可能修改了一条记录的信息,但另一条记录中的相同信息却没有修改。所以,需要重新设计产品信息表。

遵循“在表设计过程中,单值信息和多值信息尽量不放在一个表中”的基本原则,可以将“产品信息表”分解为“产品信息表”和“类别信息表(Category)”,其结构如表 1-2、表 1-3 所示。

表 1-2 产品信息表(Product)(二)

产品 ID	产品名	单价/元	类别 ID
1	路由器	4.50	1
2	果冻	1.00	3
3	打印纸	20.00	2
4	墨盒	80.00	2
5	鼠标	40.00	1

表 1-3 类别信息表(Category)

类别 ID	类 别 名
1	计算机类
2	消耗品类
3	奶制品类

可以看到通过优化后的产品信息不仅避免了数据的冗余,也不会产生修改异常。

修改后的销售管理数据库系统的逻辑模式如图 1-4 所示。

(2) 数据库逻辑模型的规范化 关系数据库范式理论是数据库设计的一种理论指南和基础,是数据库设计过程中要依据的准则,数据库结构必须要满足这些准则,才能确保数据的准确性和可靠性。这些准则被称为规范化形式,即范式。

客户信息表 (Customer) 客户ID (CustomerID) 公司名称 (CompanyName) 联系人姓名 (ContactName) 联系电话 (Phone) 地址 (Address) 电子邮箱 (EmailAddress)	产品信息表 (Product) 产品ID (ProductID) 产品名 (ProductName) 单价 (Price) 类别ID (CategoryID)	雇员信息 (Employee) 雇员ID (EmployeeID) 姓名 (EmployeeName) 性别 (Sex) 出生日期 (BirthDate) 雇佣日期 (HireDate) 薪水 (Salary) 部门ID (DepartmentID)
订单信息表 (Sell_Order) 订单ID (SellOrderID) 产品ID (ProductID) 产品名 (ProductName) 数量 (SellOrderNumber) 雇员ID (EmployeeID) 客户ID (CustomerID) 订货日期 (SellOrderDate)	部门信息表 (Department) 部门ID (DepartmentID) 部门名称 (DepartmentName) 部门主管 (Manager) 部门说明 (Depart_Description)	类别信息表 (Category) 类别ID (CategoryID) 类别名 (CategoryName)

图 1-4 拆分产品信息表后的逻辑模式

根据范式理论，可以发现 Sell_Order 表里的“产品名”字段不取决于“订单 ID”，而是取决于“产品 ID”，这是不符合第二范式的，所以应该把它去掉。这样，根据范式理论，销售管理数据库的数据表应该如图 1-5 所示。

客户信息表 (Customer) 客户ID (CustomerID) 公司名称 (CompanyName) 联系人姓名 (ContactName) 联系电话 (Phone) 地址 (Address) 电子邮箱 (EmailAddress)	产品信息表 (Product) 产品ID (ProductID) 产品名 (ProductName) 单价 (Price) 类别ID (CategoryID)	雇员信息 (Employee) 雇员ID (EmployeeID) 姓名 (EmployeeName) 性别 (Sex) 出生日期 (BirthDate) 雇佣日期 (HireDate) 薪水 (Salary) 部门ID (DepartmentID)
订单信息表 (Sell_Order) 订单ID (SellOrderID) 产品ID (ProductID) 数量 (SellOrderNumber) 雇员ID (EmployeeID) 客户ID (CustomerID) 订货日期 (SellOrderDate)	部门信息表 (Department) 部门ID (DepartmentID) 部门名称 (DepartmentName) 部门主管 (Manager) 部门说明 (Depart_Description)	类别信息表 (Category) 类别ID (CategoryID) 类别名 (CategoryName)

图 1-5 规范化后的销售管理数据库逻辑模式

3. 确定数据表和表中的字段

根据已经给出的实体得到销售管理数据库的数据表结构，需要为这些字段添加一些简单的描述，包括每个字段应该使用什么样的数据类型，以及每个属性字段是否能够为空等。下面是对以上六个数据表进行的简单定义（以下都用英文名来表述数据库的表和数据库字段）。

Customer 表：用来存储有关客户的信息。如表 1-4 所示。

表 1-4 Customer 表

列 名	数据 类型	宽 度	为 空 性	说 明
CustomerID	int	默认		客户编号, 主关键字
CompanyName	varchar	50		公司名称
ContactName	char	8		联系人的姓名
Phone	varchar	20	√	联系人电话
Address	varchar	100	√	客户的地址
EmailAddress	varchar	50	√	客户的 Email 地址

Sell_Order 表: 用来存储有关订单的信息。如表 1-5 所示。

表 1-5 Sell_Order 表

列 名	数据 类型	宽 度	为 空 性	说 明
SellOrderID	int	默认		销售订单号, 主关键字
ProductID	int	50	√	商品编号, 来自于“商品”关系的外部关键字, 描述该订单订购的商品
EmployeeID	int	默认	√	员工号, 来自于“员工”关系的外部关键字, 描述该订单由哪位员工签订
CustomerID	int	默认	√	客户号, 来自于“客户”关系的外部关键字, 描述该订单与哪位客户签订
SellOrderNumber	int	默认	√	订货数量
SellOrderDate	smalldatetime	默认	√	订单签订的日期

Employee 表: 用来存储有关雇员的信息。如表 1-6 所示。

表 1-6 Employee 表

列 名	数据 类型	宽 度	为 空 性	说 明
EmployeeID	int	默认		员工号, 关键字
EmployeeName	varchar	50		姓名
Sex	char	2		性别, 取值为“男”或“女”
BirthDate	smalldatetime	默认	√	出生日期
HireDate	smalldatetime	默认	√	聘任日期
Salary	money	默认	√	工资
DepartmentID	int	默认		部门编号, 来自于“部门”关系的外部关键字

Product 表: 用来存储有关产品的信息。如表 1-7 所示。

表 1-7 Product 表

列 名	数据 类型	宽 度	为 空 性	说 明
ProductID	int	默认		商品编号, 主关键字
ProductName	varchar	50		商品名称
Price	decimal (18,2)	默认	√	单价
CategoryID	int	默认	√	类别编号

Category 表: 用来存储有关产品类别的信息。如表 1-8 所示。

表 1-8 Category 表

列 名	数据 类型	宽 度	为 空 性	说 明
CategoryID	int	默认		类别编号, 主关键字
CategoryName	varchar	50		类别名称

Department 表：用来存储公司信息。如表 1-9 所示。

表 1-9 Department 表

列 名	数据 类型	宽 度	为 空 性	说 明
DepartmentID	int	默认		部门编号，主关键字
DepartmentName	varchar	30		部门名称
Manager	char	8	√	部门主管
Depart_Description	varchar	50	√	备注，有关部门的说明

4. 建立约束，以保证数据的完整性和一致性

(1) 建立主键约束，以唯一标识数据表的各条记录 用主键来标识记录，在销售管理数据库中，EmployeeID 是 Employee 表的主键，CustomerID 是 Customer 表的主键，ProductID 是 Product 表的主键，CategoryID 是 Category 表的主键，SellOrderID 是 Sell_Order 表的主键，DepartmentID 是 Department 表的主键。

(2) 建立数据表之间的关联，并根据建立的关联，实现表之间的参照完整性 可以通过实体的关系来建立数据表之间的关联。公司管理过程中各个实体间的关系如图 1-6~图 1-10 所示（为了保持跟分析阶段 E-R 图的一致性，同时便于理解，实体关系仍采用中文表示）。

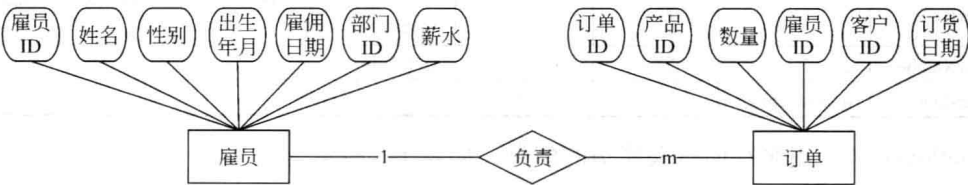


图 1-6 销售管理数据库中雇员和订单间的关系

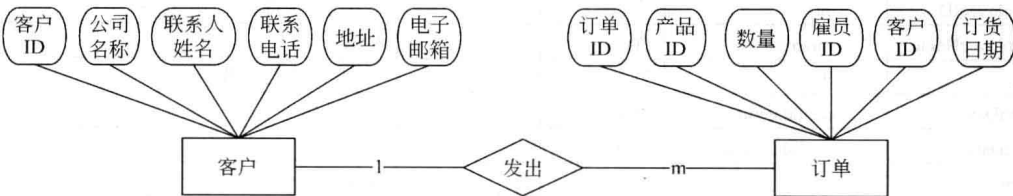


图 1-7 销售管理数据库中客户和订单间的关系

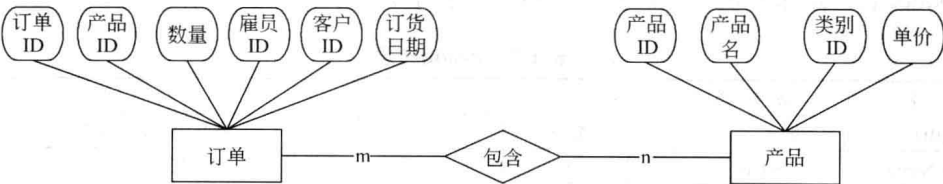


图 1-8 销售管理数据库中订单和产品间的关系

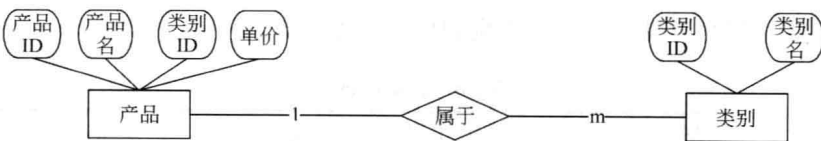


图 1-9 销售管理数据库中产品和类别间的关系

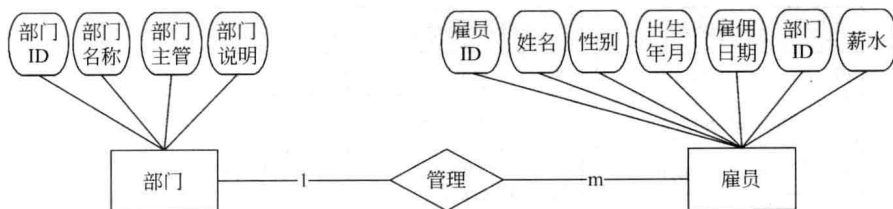


图 1-10 销售管理数据库中部门和雇员间的关系

通过前面实体关系的转换，建立了数据表之间的关联，如图 1-11 所示。

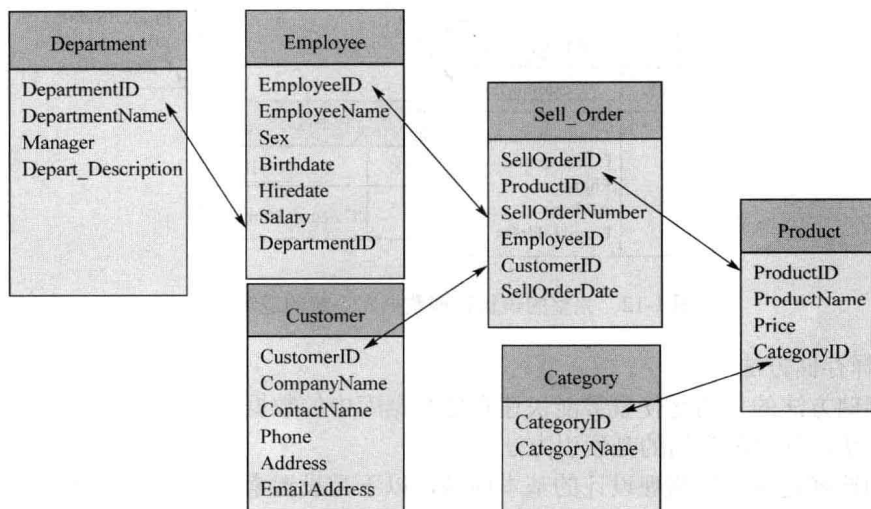


图 1-11 销售管理数据库中表的关联

根据上面的表间关联，建立参照完整性，如图 1-12 所示，其中 EmployeeID 是 Employee 表的主键，同时是 Sell_Order 表的外键；CustomerID 是 Customer 表的主键，同时是 Sell_Order 表的外键；ProductID 是 Product 表的主键，同时是 Sell_Order 表的外键；CategoryID 是 Category 表的主键，同时是 Product 表的外键，DepartmentID 是 Department 表的主键，同时是 Employee 表的外键。

(3) 对表中一些字段建立检查约束 如性别字段值应为“男”或“女”，添加约束“check (sex in ('男','女'))”；订货日期至少应在系统日期之前，添加约束“check (SellOrderDate<=date ())”。

(四) 销售管理数据库系统的物理设计

数据库的物理设计的任务是在数据库逻辑设计的基础上，为每个关系模式选择合适的存储结构和存取路径的过程。

注意：这个阶段，目标是优化性能，但是不能为了达到这个目的，而以任何方式修改逻辑设计。

1. 选择存储结构

设计物理存储结构的目的是确定如何在磁盘上存储关系、索引等数据库文件，使得空间利用率最大而数据操作的开销最小。由于物理存储结构的设计包含的方面非常广泛，而且不同的数据库管理系统对磁盘空间管理的策略差别很大，所以，在此不多介绍和考虑。

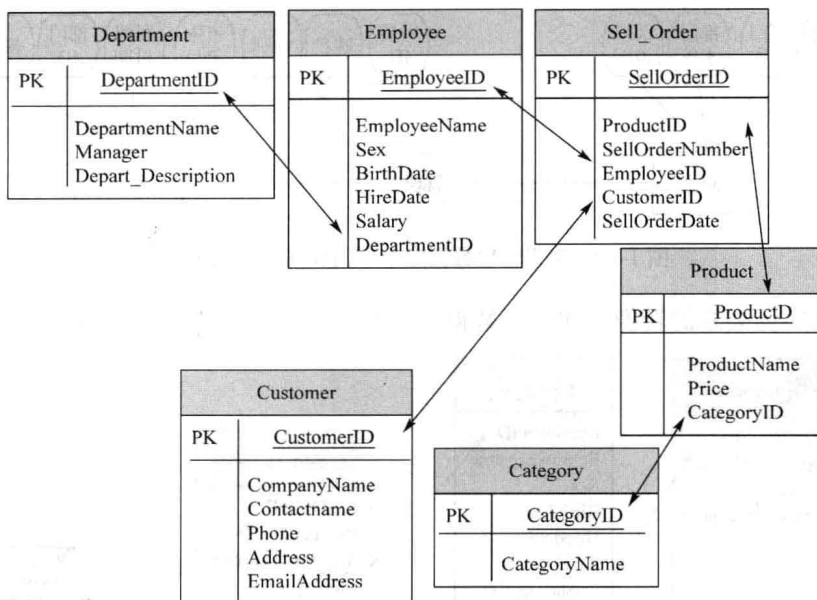


图 1-12 完整的销售管理数据库系统的逻辑模式

2. 选择存储方法

选择存储方法的目的是使事务能快速存储数据库中的数据。任何数据库管理系统都提供多种存储方法。其中最常用的是索引方法。

索引的选择是数据库物理设计的基本问题，以下是设置索引的基本规则。

(1) 凡满足下列条件之一的字段和表，不宜建立索引。

① 不出现或很少出现在查询条件中的字段。

② 字段值很少的字段。

③ 字段值分布严重不均匀的字段。

④ 经常更新的字段或表，因为更新时有关的索引需要做相应的修改。

⑤ 过长的字段。因为在过长的字段上建立索引，索引所占的存储空间较大而索引级也随之增加，有诸多不便之处。如果实在需要在其上建立索引，必须采取索引属性压缩措施。

⑥ 太小的表。

(2) 凡符合下列条件之一的，可以考虑在有关字段上建立索引。

① 主键和外键上一般都建有索引，这有利于主键码唯一性检查和完整性约束检查；主键码和外键码通常都是连接条件中的公共属性，建立索引，可显著提高连接查询的效率。

② 对于以读为主和只读的表，只要需要，存储空间允许，可以多建立索引。

③ 对于等值查询（即查询条件以等号做比较符），如果满足条件的记录是少量的，可以考虑在有关字段上建立索引。

④ 对于范围查询（即查询条件以>、<等为比较符），可以考虑在有关字段上建立索引。

依据以上索引设计原则，考虑到本销售管理数据库的功能，决定在下面表结构中标有下划线的字段经常出现在查询条件中，需要在上面建立索引。

Employee (EmployeeID, EmployeeName, Sex, BirthDate, HireDate, Salary, DepartmentID)

Sell_Order (SellOrderID, ProductID, SellOrderNumber, EmployeeID, CustomerID, SellOrderDate)

Product (ProductID, ProductName, Price, CategoryID)

Customer (CustomerID, CompanyName, ContactName, Phone, Address, EmailAddress)

Category (CategoryID, CategoryName)

Department (DepartmentID, DepartmentName, Manager, Depart_Description)

至此, 一个完整的销售管理数据库系统的规划已全部完成。

四、相关理论知识

(一) 数据库系统的基本概念

数据库系统是管理大量的、持久的、可靠的、共享的数据的工具。数据库系统由数据库、计算机设备和数据库管理系统(Database Management System, 即 DBMS) 3 部分组成。

数据库是用来存储数据所用的空间, 可以将数据库看成是一个存储数据的容器, 但实际上数据库是由许多个文件组成的。一个数据库系统中通常包含多个数据库, 而每个数据库中又包含了一定量的以一定格式存储的数据集合。

计算机设备是指数据库管理系统是用来管理数据的软件, 需要通过它进行数据的维护和管理。

数据库管理系统是用来管理数据的软件, 需要通过数据库管理系统进行数据的维护和管理。一个数据库管理系统的基本功能包括以下 4 个方面。

(1) 数据定义 数据库管理系统必须首先能充分定义并管理各种类型的数据项。例如, 关系型数据库管理系统必须能够建立数据库和数据表, 定义字段的数据类型、限制以及数据表之间的关联等。

(2) 数据处理 数据库管理系统必须能为用户提供对数据库存取的能力, 这些能力包括增加、删除、修改和查询等。有时候并不是所有的要求都可以由数据库管理系统提供, 因此需要编制相应的应用程序来满足特殊的需求。

(3) 数据安全 数据库管理系统还应具备创建用户账号、相应的口令以及设置权限等功能。这样就可使每个用户只可以访问他们拥有访问权限的数据, 从而避免不必要的人为损失, 以保证数据库中数据的安全。

(4) 数据备份 数据库中的数据除了可能受到人为破坏以外, 同时还会受到意外事件破坏的威胁, 因此数据库管理系统需要为用户提供准确、方便的备份功能。这样, 就可以根据需要备份数据, 并且在意外事件发生而导致数据丢失的情况下, 将数据损失降至最低。

现在比较流行的常用的大型数据库管理系统有 Microsoft SQL Server、Oracle、Sybase、Informix 和 DB2。

(二) 数据库系统模型

在数据库管理系统中, 是用数据模型来抽象地表示外部世界的。在数据库管理系统的发展中, 数据模型大致经历了层次模型、网状模型、关系模型 3 种形式, 而相应的数据库管理系统分别为层次数据库管理系统、网状数据库管理系统和关系数据库关系系统。

1. 层次型数据库

层次模型是一种简单而又符合逻辑的模型。在现实世界中, 许多事物之间的关系呈现为一种层次关系, 如公司的部门结构, 这些关系可以使用层次关系简单地表示出来。

在层次模型中, 主要用到树的概念。层次模型中的实体用树的叶子表示, 各类实体间的联系使用节点之间的树枝来表示。

层次模型有两个限制: 只有根节点没有双亲节点, 其他节点只有一个双亲节点。这种结

构限制, 决定了层次模型只适用于表示和处理一对多的实体关系。利用层次模型表示和处理多对多的实体关系时, 必须将一个多对多的实体关系分解成多个一对多的实体关系。

在这种存储结构中, 数据将根据需要分门别类地存储在不同的层次之下。图 1-13 是学校教学管理系统的层次型数据库模型。

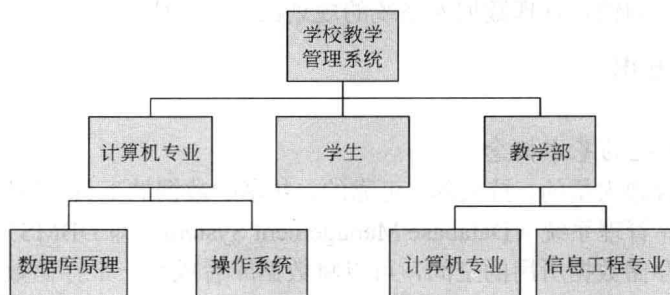


图 1-13 学校教学管理系统的层次型数据库

从上面的例子中可以看出, 此种类型数据库的优点是数据结构类似于金字塔, 层次分明、结构清晰、不同层次间的数据关联直接简单。适用于实体间的联系大部分是固定的情况, 基于数据模型可以实现良好的完整性约束; 缺点是数据将不得不以纵向向外扩展, 节点之间很难建立横向的关联, 因此, 数据有可能多次重复出现 (如图例中的计算机专业), 这样将不利于系统的管理和维护。同时, 不适用于非层次性关系, 基于数据模型实现插入、删除等操作具有较多的限制。

这种类型的数据库管理系统典型代表是 IBM 公司于 1968 年推出的 IMS。

2. 网络型数据库

在现实世界中, 事物之间的联系更多地表现为非层次的。网络型数据库使用网络模型作为自己的存储结构。在这种存储结构中, 数据记录将组成网络中的节点, 而记录和记录之间的关联组成节点之间的连线, 从而构成了一个复杂的网状结构。很好地弥补了层次模型表示非层次关系时的不足。

使用这种存储结构的数据库的优点是它能很容易地反映实体之间的关联, 同时它还避免了数据的重复性; 缺点是这种关联错综复杂, 不利于设计, 而且当数据库逐渐增多时, 将很难对结构中的关联性进行维护。

网络型数据库的节点是唯一的, 而节点之间的联系却相当复杂。如图 1-14 所示。

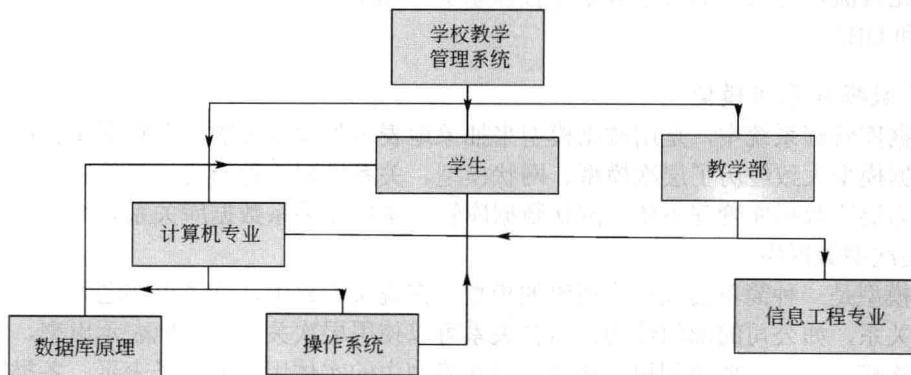


图 1-14 学校教学管理系统的网络型数据库

从图 1-14 可以看出, 可以从计算机专业直接查出开设的相关课程, 再从课程名称直接查到其中的某个学生, 而且还能根据学生姓名直接查到该学生参加的所有课程。到这里为止查找相当简单直接, 但是现在只看到了整个数据库存储系统中非常小的一部分, 如果记录不是一个两个, 而是成千上万, 那么整个结构就会变得纷繁复杂、无从下手了。

这种类型的数据库管理系统典型代表是 CODASYL 公司于 20 世纪 70 年代推出的 DBTG 系统。

3. 关系型数据库

关系型数据库使用的存储结构是多个二维表格。表中的一行称为一条记录或元组, 用来描述一个对象的信息; 表中的一列称为一个字段或属性, 用来描述对象的一个属性。数据表与数据表之间存在相应的关联, 这些关联将被用来查询相关的数据。

关系模型与以往的层次模型、网状模型都不相同。关系模型建立于严格的数学概念的基础上, 主要是关系代数和关系演算。

如图 1-15 所示, 系号作为一种关系将学生信息表和系部名称表连接起来。

学号	姓名	性别	系号
20100210	张力	男	1
20100211	李霞	女	2

学生信息表

系号	系名称
1	信息系
2	经贸系

系部名称表

图 1-15 关系型数据库示例

使用这种模型的数据库的优点是结构简单、格式唯一、理论基础严格, 而且, 数据表之间是相对独立的, 它们可以在不影响其他数据表的情况下进行数据的增加、修改和删除。在进行查询时, 还可以根据各数据表之间的关联性, 从多个数据表中查询抽取相关的信息。

关系模型是目前最重要的一种数据模型, 也是在数据库领域内研究和应用较为广泛和深入的一种数据模型, 对于流行的数据库关系系统, 绝大多数都是基于该模型实现的, 如 Microsoft 公司开发的 SQL Server、Access, IBM 公司的 DB2, Oracle 公司的 Oracle, Sun 公司新近收购的开源数据库 MySQL。

(三) 关系数据库的内部结构

关系型数据库是由数据表之间的关联组成的。在所有的设计和编码中都会牵涉到的对象是“表”。表通常包含行跟列的取值, 本书前面提到的 Department 表, 在行“1, 销售部, 王丽丽, 主管销售”中, 列“DepartmentID”的取值为“1”, 列“DepartmentName”的取值为“销售部”。如图 1-16 所示。

	DepartmentID	DepartmentName	Manager	Depart_Description
1	1	销售部	王丽丽	主管销售
2	2	采购部	李嘉明	主管公司的产品采购
3	3	人事部	蒋柯南	主管公司的人事关系
4	4	后勤部	张绵荷	主管公司的后勤工作

记录(行) 字段(列)

图 1-16 Department 表

在数据库领域中, 列的术语是“字段”或“属性”, 它代表相应数据库中存储对象的共