职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材

关系数据库与SQL语言

黄旭明　编

高等教育出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

策划编辑　冯　英
责任编辑　张春英
封面设计　王凌波
责任绘图　尹文军
版式设计　王艳红
责任校对　胡晓琪
责任印制

内容提要

本书是职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材之一。

本书以一个简单的数据库开发案例为主线，介绍了关系数据库的基本理论与结构化查询语言 SQL 的知识，主要包括数据库系统的基本知识、关系数据库基本原理和 SQL 语言基础等。所有知识均围绕实例展开，使读者能在理解的基础上更好地掌握理论与应用方法。书中所有示例都在 SQL Server 2000 中验证通过。

本书适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校、示范性软件职业技术学院、本科院校及其二级职业学院、继续教育学院以及民办高校使用，可作为软件高职各专业“关系数据库与 SQL 语言”课程的基础教材，也可作为相关专业技术人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

关系数据库与 SQL 语言/黄旭明编. —北京：高等教育出版社，2004.1
ISBN 7-04-013705-4

Ⅰ.关… Ⅱ.黄… Ⅲ.关系数据库—数据库管理系统，SQL—高等教育—教材 Ⅳ.TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 116466 号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
社　　址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网　　址	http://www.hep.edu.cn
总　　机	010-82028899		http://www.hep.com.cn
经　　销	新华书店北京发行所		
印　　刷			
开　　本	787×1092　1/16	版　　次	年　月第 1 版
印　　张	5.75	印　　次	年　月第　次印刷
字　　数	130 000	定　　价	8.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有　侵权必究

职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材编审委员会

主　　任　朱之文

委　　员　（按姓氏笔画为序）

马肖风　王　珊　田本和　叶东毅　冯伟国

刘志鹏　李堂秋　郑祖宪　高　林　黄旭明

出 版 说 明

信息产业是国民经济和社会发展基础性、战略性产业。加快发展信息技术和信息产业，以信息化带动工业化，以信息化促进工业化，是当前和今后我国产业结构调整发展的战略重点。软件产业是信息产业的核心，加快软件人才培养是加快软件产业发展的先决条件。为适应经济结构战略性调整及软件产业发展的需要，加快培养各类软件应用性人才，在国家发展和改革委员会、教育部的指导和支持下，福建省从 2002 年开始，在全国率先举办软件类高等职业技术教育，拟以办学模式和人才培养模式改革为重点，积极探索有水平、有质量、有特色的软件高职教育发展的新路子。

在软件类高等职业技术教育改革和建设过程中，福建省坚持教育创新，把改革教学内容和课程体系，加强专业建设、教材建设和教学队伍建设作为工作的重点。目前，根据软件行业发展趋势、就业环境和软件高等职业技术教育的办学特点，经组织专家论证和审定，福建省高校首批开设了可视化编程、Web 应用程序设计、软件测试、网络系统管理员、网络构建技术、数据库管理员、图形/图像制作、多媒体制作、计算机办公应用等 9 个软件高职专业，制订了较为科学合理的人才培养方案。为配合支持软件类高职教育的改革和建设，福建省教育厅聘请软件教育有关专家、学者和著名软件企业的高级工程技术人员成立了“职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材编审委员会”，以“抓好试点规划，实施精品战略”为指导方针，认真吸取国内外软件技术发展成果，根据软件企业对人才培养提出的新要求和软件高职的办学特点，认真处理好教材的统一性与多样化、基本教材与辅助教材、学历教育教材与认证培训教材的关系，以组织开展软件高职公共基础课、专业基础课和专业主干课教材的建设为重点，同时扩大品种，实现教材系列配套，在此基础上形成特色鲜明、优化配套的软件高等职业技术教育教材体系。

本软件系列教材适用于本科院校、高职高专院校、成人高校及继续教育学院的软件高职类专业及相关专业使用。

职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材编审委员会

2003 年 5 月

需要全本请访问 www.ertongbook.com

前　言

数据库技术是构建信息系统的基础，对数据库技术的理解、应用及数据库开发能力是软件编码与数据库管理人员必须具备的基本能力。

根据数据库技术在不同层次上应用及开发的不同要求，我们将软件高职数据库技术课程教材分解为《关系数据库与 SQL 语言》、《数据库需求分析与规划》、《基于 VB. NET 的数据库应用程序设计》系列教材。结合软件高职人才培养方案提出的对教学与实践模式改革的需求，以“中小型饭店数据库管理系统——前厅部应用”的开发案例为主线，介绍关系数据库的基本理论、结构化查询语言 SQL 的应用、数据库应用系统需求分析与规划的基本方法与步骤、数据库应用程序设计的基本方法、VB. NET 语言基础及其在数据库应用程序设计中的应用。该系列课程教材遵循由易到难、由个别到一般的认识论规律，实现了应用技能培养“循序渐进、学以致用”的原则。

“既系统又独立”是本系列数据库技术课程教材的又一特色，三本教材既可以综合使用，系统地培养高职高专数据库应用与开发人才，也可以根据培养目标的需要而独立使用，培养学生在不同层次上对数据库技术基本知识的理解与应用。

该系列数据库课程教材由福建省软件高职教学指导委员会数据库专业组组织编写。《关系数据库与 SQL 语言》由福建师范大学黄旭明编；《数据库需求分析与规划》由福建师范大学龚家骧编；《基于 VB. NET 的数据库应用程序设计》由福建师范大学李永森编。

本书以一个简单的数据库开发案例为主线，介绍了关系数据库的基本理论与结构化查询语言 SQL 的知识。全书共分两章：第一章关系数据库；第二章 SQL 语言。每章后均配有一定量的习题，使学生能在理解的基础上更好地掌握所学内容。建议本课程采用网络广播式教学，教师授课与学生上机实践穿插进行，约 75 学时。

福建省软件高职委员会委员傅清祥教授、叶东毅教授对本书进行了审阅，并提出了许多宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

本系列数据库技术课程教材是在软件高职人才培养改革实践的过程中诞生的，但也完全适用于其他学习数据库技术应用人员的自学与参考。由于教材改革新模式的初次尝试，书中错误在所难免，诚恳希望使用本系列教材的教师与学生提出宝贵意见，以利进一步的修改与提高。

编　者

2003 年 8 月于福州

目　录

第一章　关系数据库 …… 1
本章学习目标 …… 1
1.1　数据库系统概述 …… 1
1.1.1　实例 …… 1
1.1.2　数据库系统应具有的特点 …… 2
1.1.3　数据库系统 …… 4
1.2　关系数据库 …… 7
1.2.1　数据模型 …… 7
1.2.2　关系数据库 …… 11
*1.3　数据库系统三级模式结构 …… 17
本章小结 …… 19
习题一 …… 19
第二章　SQL 语言 …… 21
本章学习目标 …… 21
2.1　SQL 语言概述 …… 21
2.1.1　SQL 的历史 …… 21
2.1.2　SQL 的特点 …… 22
2.2　创建数据库 …… 23
2.2.1　数据库的设计 …… 23
2.2.2　数据类型 …… 25
2.2.3　初始化数据库 …… 27
2.2.4　选择要访问的数据库 …… 28
2.2.5　在当前数据库中创建新表 …… 28
2.2.6　在当前数据库的表中创建索引 …… 31
2.2.7　记录的添加：INSERT 语句 … 32
2.3　数据库的修改 …… 35
2.3.1　删除表中的记录：DELETE 语句 …… 35
2.3.2　修改表中记录的属性值：UPDATE 语句 …… 36
2.3.3　删除数据库中的对象（如表或表的索引等）：DROP 语句 …… 37
2.3.4　在表中添加新属性：ALTER 语句 …… 37
2.4　数据库中数据的查询 …… 39
2.4.1　剖析 SELECT 语句 …… 39
2.4.2　对属性列或表达式使用 AS 取别名 …… 42
2.4.3　使用 WHERE 子句筛选查询结果 …… 42
2.4.4　处理空值 …… 45
2.4.5　对查询结果排序 …… 46
2.4.6　怎样决定字符串是否相等 …… 49
2.5　SQL 中的条件设置：使用 WHERE 子句 …… 49
2.5.1　在 WHERE 子句中使用逻辑运算符 …… 49
2.5.2　在 WHERE 子句中使用 IN 子句 …… 51
2.5.3　在 WHERE 子句中使用 BETWEEN 子句 …… 52
2.5.4　在 WHERE 子句中使用 LIKE 来匹配字符 …… 52
2.6　聚集查询 …… 54
2.6.1　选择惟一值 DISTINCT …… 54
2.6.2　聚集函数 …… 56
2.6.3　分类聚集 …… 59
2.7　连接查询 …… 62
2.7.1　连接（Join）概念 …… 62
2.7.2　连接条件 …… 63
2.7.3　使用连接 …… 64
2.7.4　缩减表名 …… 64
2.7.5　多表连接 …… 65
2.8　子查询 …… 66

2.8.1 子查询基础知识 …… 66
2.8.2 使用 IN 的子查询 …… 67
*2.8.3 自连接查询用子查询实现 …… 67
2.8.4 子查询和 NOT IN …… 68
*2.8.5 使用 EXISTS 的子查询 …… 68
2.8.6 使用 NOT EXISTS 来查找空组 …… 69
2.8.7 与 ANY、SOME 和 ALL 一起使用比较运算符 …… 69
2.8.8 在 UPDATE 和 DELETE 语句中使用子查询 …… 70
2.9 使用视图 …… 72
2.9.1 创建视图 …… 73
2.9.2 使用视图的优点 …… 74
2.9.3 限制用户可用的数据 …… 75
2.9.4 创建列的别名 …… 76
2.9.5 单表视图 …… 77
2.9.6 具有表达式和函数的视图 …… 77
2.9.7 在视图中使用聚集函数 …… 78
2.9.8 使用连接的视图 …… 78
2.9.9 使用子查询创建视图 …… 79
2.9.10 嵌套视图 …… 79
2.9.11 更新视图 …… 80
本章小结 …… 81
习题二 …… 81

第一章　关系数据库

本章学习目标

通过本章的学习,要理解与掌握以下内容：

- 数据库系统的特点、基本概念及组成
- 数据库系统中数据模型的意义
- E－R方法基础
- 关系数据库基本概念
  - ① 关系模型的数据结构
  - ② 关系模型的数据操作
  - ③ 关系模型的完整性约束
- 数据库系统三级模式结构

1.1　数据库系统概述

1.1.1　实例

在现代社会的生活中,不管是因公还是因私外出,人们或多或少地总要入住宾馆,而在一个数字化管理的宾馆里,客人的身份与活动的记录都为宾馆的管理、服务和决策提供了基础与依据。进入宾馆前厅总台登记入住后,客人提交的诸如身份证号码①、姓名、性别、工作单位、职务、职称等基本个人信息,客人选择的入住房型(普通间、标准间、豪华标准间、套间),以及客人预交金额的多少,都为宾馆判断客人可能的消费能力提供了初始的依据;客人在宾馆活动时,不同部门也将依据管理层与本部门的工作要求,记录客人的活动与消费信息,包括餐饮、娱乐、电话、网络等,这些记录除利于宾馆进行对客人的消费结账外,也为宾馆修正、提高管理服务质量提供了分析的依据。数字化管理的技术基础是数据库系统技术。

① 本书中出现的身份证号码及所有数据都是为教学需要而虚构的。

1.1.2 数据库系统应具有的特点

从上述实例可知,在信息社会里,人们的一切活动(学习、生活、娱乐、商务等)以及参与活动的事物都可能被分解、记录,成为产生信息的数据。

这里的数据(Data)指描述事物的符号,它可以是数字、文字、图形、图像、声音等。数据是数据库中存储的基本对象,它可以有多种表示形式,经数字化后存入计算机。数据的形式必须经过语义解释才能表达完整的信息。

这里的分解意味着根据信息管理或处理的需求,能够用某些所谓的数据项或属性组合间的联系,结构化地描述人、活动与项目。按一定的数据模型进行组织、描述和储存的数据的集合,称为数据库(DataBase,DB)。以下是宾馆管理中已经分解的部分对象或项目的概念化描述:

旅客(身份证号码,姓名,性别,工作单位,职务,职称,贵宾)

入住记录(身份证号码,入住时间,离店时间,房号,
包房,预收金额,优惠级别,房金结账,消费结账,总账)

房型价目(房型,价目,可住人数)

客房信息(房号,房型,入住人数)

消费项目分类(项目代码,项目名称,项目内容)

消费累账(身份证号码,入住时间,项目代码,费用)

安全黑名单(身份证号码)

描述中各部分意义如图 1 所示。

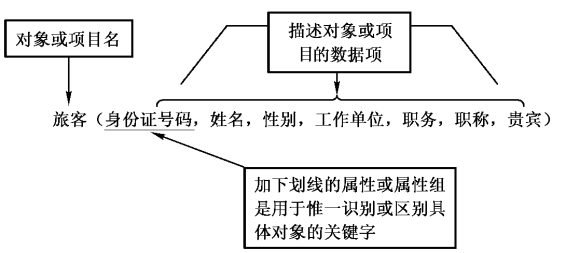


图 1 概念描述中各项的意义

每位旅客的身份证号码决定了旅客身份的惟一性,而在旅客、入住记录、消费累账三者间通过身份证号码、入住时间、项目代码建立联系,如图 2 所示。

因此,数据库系统提供描述对象的内部结构形式及对象间联系的规则,使数据库应用能以数据项为单位进行,从而数据库系统中的数据具有高度的结构化。

机器能通过身份证号码很快地找到相关的数据,但在日常生活中,通过姓名与单位认识一个人更为形象和直接。所以也许有人认为应该在入住记录与消费累账的每一行中,都加入旅客的姓名与单位。然而这样处理会产生大量的重复性数据,这就是数据冗余。虽然在入住记录与消费累账中,旅客的身份证号码也是多次重复的,其中的身份证号码是作为联系存在的,如果没有

它,其他的数据就没有了现实的意义。在数据组织过程中,为了建立对象间的联系,不可能完全消除数据冗余,所以要求数据库系统中的数据应该具有较小的数据冗余度。

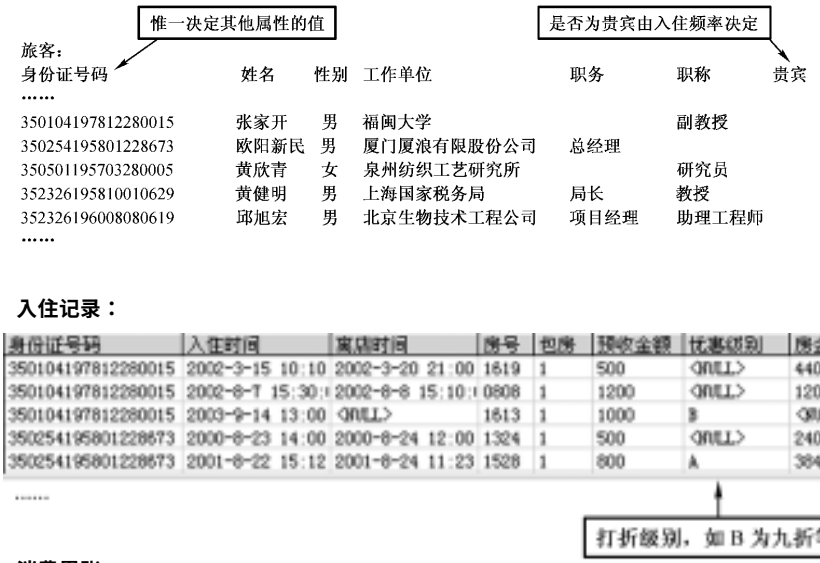


图 2 旅客、入住记录、消费累账三者间关系

不管以怎样的结构形式组织数据库,数据最终都要存储到物理介质上,这要通过软件来实现:

● 数据定义 通过数据定义语言(Data Definition Language,DDL),对数据库中的数据对象进行定义。

● 数据操纵 通过数据操纵语言(Data Manipulation Language,DML),实现对数据库的基本操作,如查询、插入、删除和修改等。

● 数据库的建立和维护 包括数据的输入、转储、恢复、重组,以及性能监视与分析等。

● 数据库的运行管理 统一管理、统一控制数据库的建立、运用和维护,以保证数据的安全性、完整性,并发出控制和故障恢复。其中,安全性(Security)指保证数据库中数据不被非法或越权访问而采取的措施。如用户口令验证等;完整性(Integrity)指保证数据的正确性、有效性和相容性。如入住记录表中,不能出现没有在旅客表中登记的旅客的入住数据,消费累账中的项目代码数据不能是消费项目分类中没有出现的代码等。

实现这些功能的软件包称为数据库管理系统(DataBase Management System,DBMS)。

数据库管理系统通过建立数据的整体逻辑(概念)结构与数据物理存储结构间的映射关系,使应用程序可以通过对象名、属性名及其联系,实现对数据的调用与处理,也就是说可以按照整体的逻辑结构进行。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

如对于逻辑结构：房型价目（房型，价目，可住人数）

其中，房型为字符型，价目为数值型，可住人数为数值型。

它的物理存储结构上属性的排列顺序可能是：房型价目（房型，价目，可住人数）或房型价目（房型，可住人数，价目）

通过调整逻辑结构与存储结构间的映射关系，DBMS 可以保证在以上两种物理结构上，执行以下选择语句：

SELECT 房型 FROM 房型价目 WHERE 价目＜200；

结果都是一样的。

这个性质称为数据的物理独立性，它指应用程序与数据的物理存储结构是相互独立的，即物理存储结构改变时，只要相应地改变系统的逻辑结构与物理结构间的映像，就可以使逻辑结构保持不变（由 DBMS 来完成），从而建立在逻辑结构上的应用程序亦可保持不变。

数据库中的数据面向整个系统，对于一个部门或一个应用来说，它所见到的往往只是数据库中的极小的一个部分。如图 3 所示。

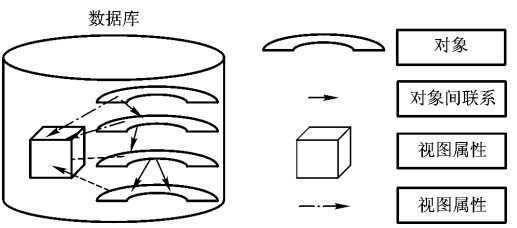


图 3　局部逻辑结构（视图）

对于数据库中的这一小部分，数据库管理系统提供视图（局部逻辑结构），使用户的应用程序仅建立在局部逻辑结构上的，同时数据库管理系统建立整体逻辑结构与局部逻辑结构间的映射关系，当整体逻辑结构改变时，通过改变整体逻辑结构与局部逻辑结构间的映像使局部逻辑结构保持不变，从而建立在局部逻辑结构上的应用程序亦可保持不变，这个性质称为数据的逻辑独立性。

数据库系统中的数据通过局部逻辑结构，可以被多个应用程序共享使用，而且容易增加新的应用，因此数据库系统的数据共享性高，易扩充。

1.1.3　数据库系统

对宾馆管理中需求的数据进行分析后，建立了数据库，但仅靠一个 DBMS 要实现数据库应用系统的各项功能还远远不够，必须有开发工具与人的参与，所以数据库系统（DataBase System，DBS）应该指在计算机系统中引入数据库后的系统，一般由数据库、数据库管理系统（DBMS）、应用开发工具、应用系统、数据库管理员（DataBase Administrator，DBA）和用户构成，如图 4 所示。

数据库系统软、硬件间的关系如图 5 所示。

数据库系统中各部分的内容如下：

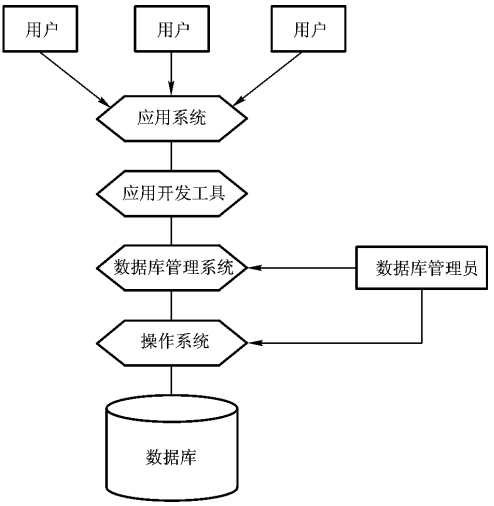


图 4 数据库系统

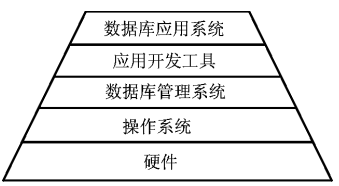


图 5 数据库系统软、硬件间的关系

1. 硬件平台及数据库

由于数据库系统数据量很大,加之 DBMS 要实现的功能复杂,使得自身的规模也很大,因此整个数据库系统对硬件资源提出了较高的要求,主要有:

① 存放操作系统、DBMS 的核心模块,建立数据缓冲区和运行应用程序,应该有足够大的内存作保证。

② 数据库中的数据面向系统,数据存储量大,要求经常备份,故要有大容量的外存如硬盘等直接存取设备存放数据库,并实现数据备份。

③ 要求系统有较高的通道能力,以提高数据传送率。

2. 软件

数据库系统的软件主要包括:

① DBMS 为数据库的建立、使用和维护配置的软件。

② 支持 DBMS 运行的操作系统。

③ 具有数据库接口的高级语言及其编译系统,便于开发应用程序。

④ 以 DBMS 为核心的应用开发工具。应用开发工具是系统为应用开发人员和最终用户提

供的高效率、多功能的应用生成器和第四代语言等各种软件工具。它们为数据库系统的开发和应用提供了良好的环境。

⑤ 为特定应用环境开发的数据库应用系统。

3. 人员

开发、管理和使用数据库系统的人员主要有 数据库管理员、系统分析员、数据库设计人员、应用程序员和最终用户。其各自的职责分别是：

(1) 数据库管理员 (DataBase Administrator,简称 DBA)

在数据库系统环境下,有两类共享资源：一类是数据库,另一类是数据库管理系统软件。因此需要有专门的管理机构来监督和管理数据库系统。DBA 就是这个机构的一个 (组) 人员,负责全面管理和控制数据库系统。其具体职责包括：

① 决定数据库中的信息内容和结构

数据库中要存放哪些信息,DBA 要参与决策。因此,DBA 必须参加数据库设计的全过程,并与用户、应用程序员、系统分析员密切合作共同协商,搞好数据库设计。

② 决定数据库的存储结构和存取策略

DBA 要综合各用户的应用要求,和数据库设计人员共同决定数据的存储结构和存取策略,以求获得较高的存取效率和存储空间利用率。

③ 定义数据的安全性要求和完整性约束条件

DBA 的重要职责是保证数据库的安全性和完整性。因此 DBA 负责确定各个用户对数据库的存取权限、数据的保密级别和完整性约束条件。

④ 监控数据库的使用和运行

这是 DBA 的另一个重要职责,要能及时处理并解决运行过程中出现的问题。比如系统发生各种故障时,数据库会因此遭到不同程度的破坏,DBA 必须在最短时间内将数据恢复到正确状态,并尽可能不影响或少影响计算机系统其他部分的正常运行。为此,DBA 要定义和实施适当的后备和恢复策略,如周期性的转储数据、维护日志文件等。

⑤ 数据库的改进、重组、重构

DBA 还负责在系统运行期间监视系统的空间利用率,处理效率性能指标,对运行情况进行记录、统计和分析,依靠工作实践并根据实际应用环境,不断改进数据库设计。不少数据库产品都提供了对数据库运行状况进行监视和分析的实用程序,DBA 可以使用这些实用程序完成这项工作。

另外,在数据运行过程中,要不断地插入、删除、修改大量的数据,时间一长,会使系统的性能受到影响。因此,DBA 要定期对数据库进行重组织,以提高系统的性能。

当用户的需求增加和改变时,DBA 还要对数据库进行较大的改造,包括修改部分设计,即数据库的重构。

(2) 系统分析员和数据库设计人员

系统分析员负责应用系统的需求分析和规范说明,要和用户及 DBA 相结合,确定系统的硬件、软件配置,并参与数据库系统的概要设计。

数据库设计人员负责数据库中数据的确定和数据库各级模式的设计。数据库设计人员必须参加用户需求调查和系统分析,然后进行数据库设计。

(3) 应用程序员

应用程序员负责设计和编写应用系统的程序模块,并进行调试和安装。

⑷ 用户

这里的用户是指最终用户(End User)。最终用户通过应用系统的用户接口使用数据库。常用的接口方式有浏览器、菜单驱动、表格操作、图形显示、报表书写等,给用户提供简明直观的数据表示。

最终用户可以分为如下三类:

① 偶然用户:这类用户不经常访问数据库,但每次访问数据库时往往需要不同的数据库信息,这类用户一般是企业或组织机构的高中级管理人员。

② 简单用户:数据库的多数最终用户都是简单用户。其主要工作是查询和修改数据库,一般都是通过应用程序员精心设计的具有友好交互界面的应用程序存取数据库。银行的职员、航空公司的机票预定工作人员、旅馆总台服务员等都属于这类用户。

③ 复杂用户:复杂用户包括工程师、科学家、经济学家、科学技术工作者等具有较高科学技术背景的人员。这类用户一般都比较熟悉数据库管理系统的各种功能,能够直接使用数据库语言访问数据库,甚至能够基于数据库管理系统编制自己的应用程序。

1.2 关系数据库

在现实世界的交流中,人们用自然语言来描述各种对象、事物或过程,缺乏形式与标准。而从宾馆管理的实例中,我们知道只有将对象、事物或过程出现的特征或属性抽取出来作为对它们的描述,才能便于计算机的记录与处理。如,(350104197812280015,男,福闽大学,副教授),(350104197812280015,2002-8-7 15:30,2002-8-8 15:10,08008,1,1200,120,700.15,820.15),(CY001,中餐,二楼红太阳餐厅),(350104197812280015,2002-8-7 15:30,CY001,700.12),这样的记录,一般人可能不解其意,但是,知道这些记录含义的人,可以从中得知张家开是福闽大学的一个男副教授,在 2002-8-7 15:30 至 2002-8-8 15:10 期间入住该宾馆 8 楼 008 号房间,总共消费了 820.15 元,其中在宾馆二楼红太阳餐厅中餐消费了 700.12 元。这些记录实际上是有一定格式的数据,一旦这些有格式的数据形成一个集合——数据库,人们就可以从数据间的联系,通过解释、推论、归纳、分析、综合等方法获得信息。数据库不仅反映数据本身的内容,而且反映数据之间的联系,在数据库系统中用数据模型来实现对现实世界的抽象。

1.2.1 数据模型

数据模型(Data Model)是指描述构成对象的数据项间及对象间联系的数据组织形式。

数据模型的好坏很难抽象地进行评价,这取决于它的用途。人们总是希望数据模型能够尽可能自然地反映现实世界,尽可能地接近人对现实世界的观察与理解,也就是要求数据模型要面向现实世界,面向用户。但是,数据模型又是实现 DBMS 的基础,直接影响系统的复杂性和性能的优劣,即从实现的角度考虑,又希望数据模型接近数据在计算机中的物理表示,以便于实现,减少开销,也就是说数据模型还不得不在一定程度上面向实现,面向计算机。在数据库中解决这两

方面的矛盾,有点类似于程序设计语言的转化。在程序设计语言中,有面向用户的高级程序设计语言,也有面向计算机的汇编语言,还有介于两者之间的中间语言,而由编译系统完成高级到低级程序设计语言的转换。在数据库中,也是针对不同的使用对象与应用目的,采用多级数据模型,一般可分为三级。

1. 概念数据模型 (Conceptual Data Model)

数据模型是对一个单位的模拟,它的设计必须得到单位中广大用户的合作与参与,一开始就使用 DBMS 所提供的有诸多规定与限制的数据模型 (如关系模型) 来设计数据库是不合适的。因为这不便于非计算机专业人员的理解和参与,同时也使数据库设计人员一开始就纠缠于实现的细节。因此,必须用一种模型来沟通用户与数据库设计人员,这就是概念数据模型。

概念模型是面向用户、面向现实世界的数据模型,与 DBMS 无关,主要用来描述一个单位的概念化结构。采用概念模型,数据库设计人员可以在设计的开始阶段,把主要精力用于了解和描述现实世界,而把涉及 DBMS 的一些技术性问题推迟到设计阶段去进行。概念模型的表示方法很多,其中最为著名、最为常用的是 P. P. S. Chen 于 1976 年提出的实体联系方法 (Entity-Relationship Approach),该方法用 E－R 图来描述现实世界的概念模型,也称为 E－R 模型。

E－R 模型主要有以下术语:

(1) 实体 (Entity):客观存在并可相互区别的对象、事物与过程。如:宾馆管理中的一位旅客、一间客房,一位旅客某天某时入住某间客房直至离开。

(2) 属性 (Attribute):实体所具有的某一特性。一个实体由若干个属性刻画与描述。如对宾馆的一位旅客,其身份证号码、姓名、性别、工作单位、职务、职称、贵宾等属性,都是与他个人有关的特征信息,这一组属性值构成了对该旅客的刻画或描述。

如一组属性值:(750104197907120023,李欣,男,关中电子信息技术公司,项目经理,工程师,A),就描述了李欣这个旅客的基本信息。

(3) 域 (Domain):属性的取值范围称为该属性的域。如性别的域为 {男,女} 等。

(4) 实体集 (Entity Set):由相同属性组所描述的实体集合称为实体集。如由属性组 (身份证号码,姓名,性别,工作单位,职务,职称,贵宾) 所描述的对象,就构成了旅客这个实体集。

(5) 实体型 (Entity Type):在同一个实体集中的实体,具有相同的属性组,用实体集名及其属性名集合来抽象、刻画一个实体集,称为实体型,是一个形式上的描述。如旅客 (身份证号码,姓名,性别,工作单位,职务,职称,贵宾)。其中的"旅客"是实体集名,而括号内是属性名的集合。同样可以用实体型描述"房型价目"、"客房信息"、"消费项目分类"、"安全黑名单"等。

(6) 码或键 (Key):在一个实体集中,重要的是要能够区别不同的实体,能惟一标识实体的最小属性集,称为码或键。

"惟一标识"指的是对于这个属性集上的一个值,只能找到一个实体;"最小"指的是这个属性集的任何一个子集,不再具有惟一识别的功能。

在宾馆管理的"旅客"实体集中,如果没有"身份证号码"这一项属性,那么就有可能出现同名同姓,又具有相同基本信息的不同旅客,这时就无法识别他们,而一个身份证号码只惟一标识一个中国公民,当然就能区别出不同的旅客,所以"身份证号码"是"旅客"这个实体集中的码或键,同时由于只有一个属性,当然是最小属性集。

在某个企业的职员管理中,如果用实体型:职员 (职员编号,身份证号码,姓名,所在部门,职

位),对职员进行描述,那么属性集 {职员编号,身份证号码} 具有惟一识别一个职员的功能,但其子集 {职员编号} 或 {身份证号码} 也具有这个功能,所以属性集 {职员编号,身份证号码} 不是“职员”这个实体集的码或键,“职员”这个实体集有 {职员编号} 与 {身份证号码} 两个码或键。

(7) 联系 (Relationship) 指实体集之间的联系。

两个实体集之间的联系可以分为三类:

① 一对一联系 (1∶1) 如果对于实体集 A 中的每一个实体,实体集 B 中至多有一个实体与之相关,反之亦然,则称实体集 A 与实体集 B 具有一对一的联系,记为 1∶1。

这里的“至多”表示可能没有,但如果有就只有一个。

例 1 在宾馆管理中,实体集“安全黑名单”是公安部门提供的在逃罪犯或嫌疑犯的身份证号码,它与实体集“旅客”就是一个 1∶1 的联系,这个联系可取名为“报警”,相关的属性有:身份证号码、到店时间、是否入住、去向。可以用 E-R 图表示,如图 6 所示。

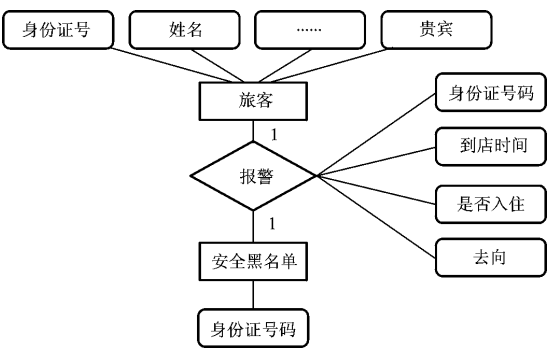


图 6 一对一联系 (1∶1) E-R 图

② 一对多联系 (1∶n) 如果对于实体集 A 中的每一个实体,实体集 B 中有 n 个实体与之相关 ($n \geqslant 0$),反之对实体集 B 中的每一个实体,实体集 A 中至多有一个实体与之相关,则称实体集 A 与实体集 B 具有一对多的联系,记为 1∶n。

对实体集 A 中的不同实体而言,这里“实体集 B 中有 n 个实体与之相关”中的 n,可能是不同的。

例 2 对于实体集“房型价目”与实体集“客房”,一个房型对应多个客房,而每个客房只有一个房型,所以两者间就是一个 1∶n 的联系,产生了一个名为“客房信息”的联系,属性有:客房、房型、入住人数。可以用 E-R 图表示,如图 7 所示。

③ 多对多联系 (n∶m) 如果对于实体集 A 中的每一个实体,实体集 B 中有 n 个实体与之相关 ($n \geqslant 0$),反之实体集 B 中的每一个实体,实体集 A 中也有 m 个实体与之相关 ($m \geqslant 0$),则称实体集 A 与实体集 B 具有多对多的联系,记为 n∶m。

这里对 n、m 的理解,同一对多定义中的 n。

例 3 在宾馆管理中,实体集“旅客”与实体集“客房”的联系是一个旅客可以多次入住不同的客房,而一个客房可以为不同的旅客入住,所以是一个 n∶m 的联系。这个联系取名为“入住记录”。可以用 E-R 图表示,如图 7 所示。

需要全本请访问 www.ertongbook.com