

单元一 数据库系统导论

学习目标

知识目标:

- 了解数据库系统和数据库管理系统的基本概念
- 知道数据模型的分类
- 了解概念模型设计
- 知道关系模型特点
- 了解数据库系统模式
- 了解数据库系统组成

能力目标:

- 能设计 E-R 图
- 能将 E-R 图转换成关系模型

任务描述

数据库系统是安装在操作系统之上的一个系统软件，通过数据库我们可以用计算机有效地管理各类数据，数据库如何构成，怎样将各类数据正确规范地用数据库进行组织存放，是本章要完成的主要任务。

任务 1.1 认识数据库系统

数据库管理系统简称为 DBMS, 是管理数据库的软件。它由一个互相关联的数据的集合和一组用以访问这些数据的程序组成，这个数据集合通常称作**数据库**，其中包含了组织或企业的数据信息。DBMS 的基本目标是要提供一个可以方便地、有效地存取数据库信息的环境。它对数据库进行统一的管理和控制，以保证数据库的安全性和完整性。用户通过 DBMS 访问数据库中的数据，数据库管理员也通过 DBMS 进行数据库的维护工作。它可使多个应用程序和用户用不同的方法在同时或不同时刻去建立、修改和询问数据库。大部分 DBMS 提供数据定义语言 DDL (Data Definition Language) 和数据操作语言 DML (Data Manipulation Language)，供用户定义数据库的模式结构与权限约束，实现对数据的追加、删除等操作。常用的数据库管理系统有 SYBASE、DB2、ORACLE、MySQL、ACCESS、MS SQL Server、Informix、PostgreSQL 等。

数据库系统 (Database System)，是由数据库及其管理软件组成的系统。通常由软件、数据库和数据管理员组成。其软件主要包括操作系统、各种宿主语言、实用程序以及数据库管理系统。数据库由数据库管理系统统一管理，数据的插入、修改和检索均要通过数据库管理系统进行。**数据管理员**负责创建、监控和维护整个数据库，使数据能被任何有权使用的人有效使用。数据库管理员一般是由业务水平较高、资历较深的人员担任。

设计数据库系统的目的是为了管理大量信息, 对数据的管理既涉及到信息存储结构的定义, 还涉及信息操作机制的提供。另外, 数据库系统还必须提供所存储信息的安全性保证, 即使在系统崩溃或有人企图越权访问时也应保障信息的安全性。如果数据将被多用户共享, 那么系统还必须设法避免可能产生的异常结果。

对大多数组织而言, 信息都非常重要, 这决定了数据库的价值, 并使得大量的用于有效管理数据的概念、技术得到发展。本章将简要介绍数据库系统的基本原理。

任务 1.2 了解数据模型

数据库结构的基础是数据模型。数据模型是描述数据、数据联系、数据语义以及一致性约束的概念工具的集合。

子任务 1.2.1 两大类数据模型

在数据库用数据模型这个工具来抽象、表示和处理现实世界中的数据和信息。通俗地讲数据模型就是现实世界的模拟。

数据模型应满足三方面要求:

- 能比较真实地模拟现实世界
- 容易为人所理解

- 便于在计算机上实现

数据模型分成两个不同的层次。

1. 概念模型:也称信息模型,它是按用户的观点来对数据和信息建模。

2. 数据模型:主要包括网状模型、层次模型、关系模型等,它是按计算机系统的观点对数据建模。

客观对象的抽象过程分为两步:现实世界中的客观对象抽象为概念模型;把概念模型转换为某一 DBMS 支持的数据模型。概念模型是现实世界到机器世界的一个中间层次,它是按用户的观点来对数据和信息建模。数据模型是按计算机系统有观点对数据建模,是数据库的基础和核心。

子任务 1.2.2 数据模型的组成要素

1. 数据结构

数据结构是对象类型的集合,主要包括两类对象:第一,是与数据类型、内容、性质有关的对象;第二,是与数据之间联系有关的对象。数据结构是对系统静态特性的描述。

2. 数据操作

数据操作是对数据库中各种对象(型)的实例(值)允许执行的操作及有关的操作规则,主要类型有检索和更新(包括插入、删除、修改)。数据模型对操作的定义包括:操作的确切含义、操作符号、操作规则(如优先级)以及实现操作的语言。数据操作是对系统动态特性的描述。

3. 数据的约束条件

数据的约束条件是一组完整性规则的集合。完整性规则是给定的数据模型中数据及其联系所具有的制约和储存规则,用以限定符合数据模型的数据库状态以及状态的变化,以保证数据的正确、有效、相容。数据模型对约束条件的定义包含两部分:

第一,反映和规定了本数据模型必须遵守的基本的通用的完整性约束条件。例如在关系模型中,任何关系必须满足实体完整性和参照完整性两个条件。

第二,提供定义完整性约束条件的机制,以反映具体应用所涉及的数据必须遵守的特定的语义约束条件。

子任务 1.2.3 概念模型

1. 概念模型

概念模型主要有以下四种用途:

- 1) 概念模型用于信息世界的建模;
- 2) 现实世界到机器世界的一个中间层次;
- 3) 数据库设计的有力工具;
- 4) 数据库设计人员和用户之间进行交流的语言。

概念模型的基本要求包括:

- 1) 较强的语义表达能力,能够方便、直接地表达应用中的各种语义知识;
- 2) 简单、清晰、易于用户理解。

2. 信息世界中的基本概念

1) 实体(Entity):客观存在并可相互区别的事物称为实体。可以是具体的人、事、物或抽象的概念。

2) 属性(Attribute):实体所具有的某一特性称为属性。一个实体可以由若干个属性来刻画。

3) 码(Key):唯一标识实体的属性集称为码。

4) 域(Domain):属性的取值范围称为该属性的域。

5) 实体型(Entity Type):用实体名及其属性名集合来抽象和刻画同类实体称为实体型。

6) 实体集(Entity Set):同型实体的集合称为实体集。

7) 联系(Relationship):现实世界中事物内部以及事物之间的联系在信息世界中反映

为实体内部的联系和实体之间的联系。

联系类型：

A) 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：班级与班长之间的联系：一个班级只有一个正班长，一个班长只在一个班中任职。

B) 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 ($n \geq 0$) 与之联系，反之，对于实体集 B 中的每一个实体，实体集 A 中至多只有一个实体与之联系，则称实体集 A 与实体集 B 有一对多联系。记为 1:n。

例如：班级与学生之间的联系：一个班级中有若干名学生，每个学生只在一个班级中学习。

C) 多对多联系 (m: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 ($n \geq 0$) 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 m 个实体 ($m \geq 0$) 与之联系，则称实体集 A 与实体 B 具有多对多联系。记为 m:n。

例如：课程与学生之间的联系：一门课程同时有若干个学生选修，一个学生可以同时选修多门课程。

3. 概念模型的表示方法

概念模型是对世界信息的建模，所以概念模型应该能够方便、准确地表示出上述信息世界中的常用概念。

概念模型的表示方法很多，最著名最常用的是：实体-联系方法(E-R 方法)，E-R 方法也称为 E-R 模型。

实体-联系模型在数据库设计中被多数人所接受，在实践中也有广泛的应用。实体-联系模型是基于对现实世界的一种认识：现实世界是由一组称作实体的基本对象以及这些对象间的联系构成的。实体是现实世界中可区别于其他对象的一个“事件”或一个“物体”。例如，每个人是一个实体，每门课程也是一个实体。数据库中实体通过属性集合来描述。例如，学号与姓名属性描述了某位同学。联系是实体间的相互关联。例如，选课联系将一个同学和他的选修课程相关联。同一类型的所有实体的集合称作实体集，同一类型的所有联系的集合称作联系集。

除了实体和联系以外，E-R 模型中还可以表示出数据库内容必须遵循的特定约束。一个重要的约束是映射的基数，它表示通过某个联系集能与另一实体进行关联的实体数目。数据库的总体逻辑结构可以用 E-R 图进行图形表示。E-R 图由以下元素构成：

- 矩形：代表实体集；
- 椭圆：代表属性；
- 菱形：代表实体集间的联系；
- 连线：将属性与实体集相连或将实体集与联系相连。

下面我们来看一下教务系统数据库中各个组成部分对应的 E-R 图，如图 1-1 所示。在图 1-1 的 E-R 图中，教师、学生和课程为实体。其中教师包含了：教师号、教师姓名、性别和职称等属性；学生包含了：学号、学生姓名、性别、系别、出生日期等属性；课程包含了：课程号、课程名、学时、授课教师号等属性。教师和课程之间为一对多的联系，课程和学生之间为多对多的联系。即规定一个教师可以上多门课程，而一门课程只有一个授课教师；一个学生可以选修多门课程，一门课程可以被多个学生选修。

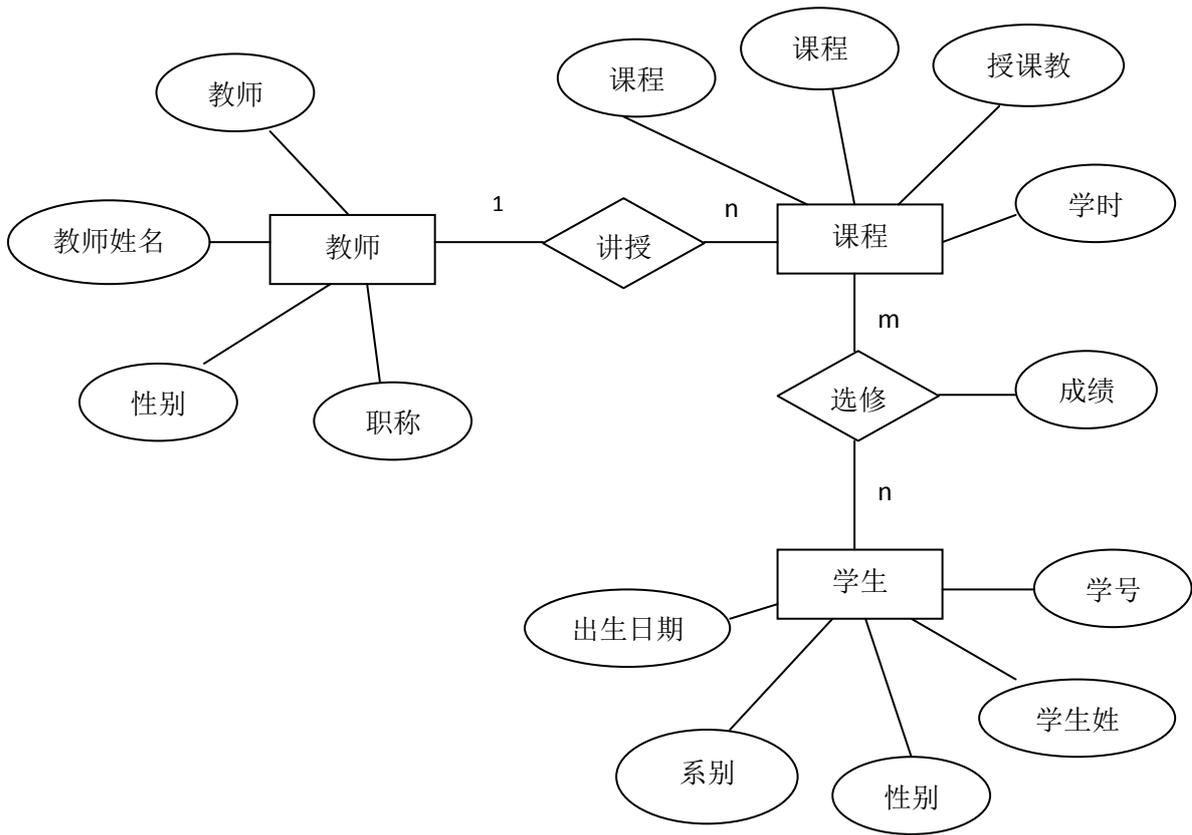


图 1-1 教务系统 E-R 图

子任务 1.2.4 常用数据模型

1. 非关系模型

主要有层次模型 (Hierarchical Model)、网状模型 (Network Model)，数据结构：以基本层次联系为基本单位。基本层次联系：两个记录以及它们之间的一对多（包括一对一）的联系。

2. 关系模型 (Relational Model)

数据结构：表

3. 面向对象模型 (Object Oriented Model)

数据结构：对象

4. 对象关系模型 (Object Relational Model)

子任务 1.2.5 关系模型

1. 关系数据模型的数据结构

关系数据模型是最重要的一种数据模型。也是目前主要采用的数据模型，它在 1970 年由美国 IBM 公司 San Jose 研究室的研究员 E. F. Codd 提出。关系模型中数据的逻辑结构是一张二维表，它由行和列组成。

关系模型常见术语：

关系 (Relation)：一个关系对应通常说的一张表；

元组 (Tuple)：表中的一行即为一个元组；

属性 (Attribute)：表中的一列即为一个属性，给每一个属性起一个名称即属性名；

码 (Key)：表中的某个属性组，它可以唯一确定一个元组；

域 (Domain)：属性的取值范围；

分量：元组中的一个属性值；

关系模式：对关系的描述；通常采用：关系名 (属性 1, 属性 2, ..., 属性 n) 的形式。

例如：学生 (学号, 姓名, 年龄, 性别, 系, 年级)。

在关系模型中，实体及实体间的联系都是用关系来表示，表示方法为：

实体型：直接用关系 (表) 表示；

属性：用属性名表示；

一对一联系：隐含在实体对应的关系中；

一对多联系：隐含在实体对应的关系中；

多对多联系：直接用关系表示。

例如：学生、系、系与学生之间的一对多联系。

学生（学号，姓名，年龄，性别，系号，年级）

系（系号，系名，办公地点）

例如：系、系主任、系与系主任间的一对一联系。

系（系号，系名，办公地点，系主任）

例如：学生、课程、学生与课程之间的多对多的联系。

学生（学号，姓名，年龄，性别，系号，年级）

课程（课程号，课程名，学分）

选修（学号，课程号，成绩）

2. 关系模型的数据操纵

关系模型的数据操纵包括：查询、插入、删除、更新。数据操作是集合操作，操作对象和操作结果都是关系，即若干元组的集合。存取路径对用户隐蔽，用户只要指出“干什么”，不必详细说明“怎么干”。

3. 关系模型的完整性约束

关系模型的完整性约束包括：实体完整性、参照完整性、用户定义的完整性。

4. 关系数据模型的存储结构

表以文件形式存储,有的 DBMS 一个表对应一个操作系统文件,有的 DBMS 自己设计文件结构。

5. 关系模型的优缺点

优点：

- 1) 建立在严格的数学概念的基础上；
- 2) 概念单一。数据结构简单、清晰，用户易懂易用；
- 3) 实体和各类联系都用关系来表示；
- 4) 对数据的检索结果也是关系；
- 5) 关系模型的存取路径对用户透明；
- 6) 具有更高的数据独立性，更好的安全保密性；
- 7) 简化了程序员的工作和数据库开发建立的工作。

缺点：

- 1) 存取路径对用户透明导致查询效率往往不如非关系数据模型；
- 2) 为提高性能，必须对用户的查询请求进行优化增加了开发数据库管理系统的难度。

任务 1.3 了解数据库系统结构

从数据库管理系统角度看(数据库系统内部的模式结构)：系统采用三级模式结构。

从数据库最终用户角度看(数据库系统外部的体系结构)，包括以下五种结构。

1. 单用户结构：整个数据库系统(应用程序、DBMS、数据)装在一台计算机上，为一个用户独占，不同机器之间不能共享数据。它是早期的最简单的数据库系统。

2. 主从式结构：一个主机带多个终端的多用户结构。数据库系统，包括应用程序、DBMS、数据，都集中存放在主机上，所有处理任务都由主机来完成。各个用户通过主机的终端并行地存取数据库，共享数据资源。

3. 分布式结构：数据库中的数据在逻辑上是一个整体，但物理地分布在计算机网络的各个不同结点上。网络中的每个结点都可以独立处理本地数据库中的数据，执行局部应用同时也可以同时存取和处理多个异地数据库中的数据，执行全局应用。

4. 客户/服务器结构：把 DBMS 功能和应用分开，网络中某个（些）结点上的计算机专门用于执行 DBMS 功能，称为数据库服务器，简称服务器。其他结点上的计算机安装 DBMS 的外

围应用开发工具，用户的应用系统，称为客户机。

5. 浏览器/应用服务器/数据库结构：浏览器用于显示数据，应用服务器负责业务逻辑处理，数据库存储和管理数据。

子任务 1.3.1 数据库系统模式的概念

1. “型”和“值”的概念

型 (Type)：对某一类数据的结构和属性的说明。

值 (Value)：是型的一个具体赋值。

例如：学生记录

记录型：(学号，姓名，性别，系别，年龄，籍贯)

该记录型的一个记录值：(900201，李明，男，计算机，22，江苏)

2. 模式 (Schema)

数据库逻辑结构和特征的描述，是型的描述，反映的是数据的结构及其联系。模式是相对稳定的。

3. 模式的一个实例 (Instance)

模式的一个具体值，反映数据库某一时刻的状态。同一个模式可以有很多实例，实例随数据库中的数据更新而变动。

子任务 1.3.2 数据库系统的三级模式结构

数据库分为三级模式，两级映像。三级模式为：外模式、模式和内模式；两级映像为：外模式/模式之间的映像以及模式/内模式之间的映像。如图 1-2 所示。

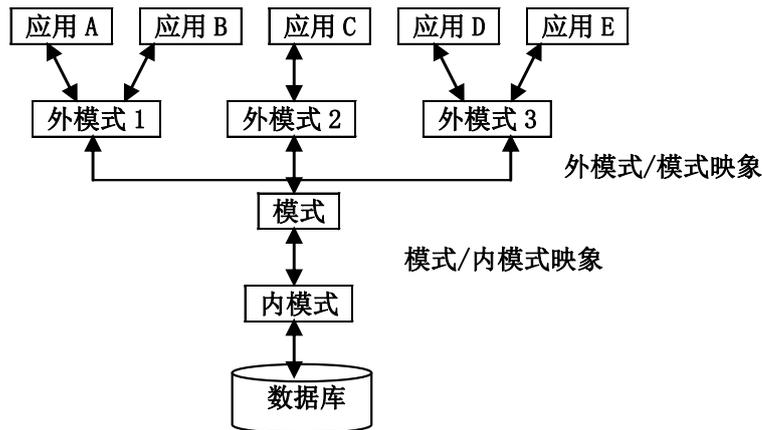


图 1-2 数据库系统的三级模式结构

1. 模式 (Schema)

模式（也称逻辑模式），数据库中全体数据的逻辑结构和特征的描述。所有用户的公共数据视图，综合了所有用户的需求。一个数据库只有一个模式。

模式的地位：是数据库系统模式结构的中间层，与数据的物理存储细节和硬件环境无关，与具体的应用程序、开发工具及高级程序设计语言无关。

模式的定义：数据的逻辑结构（数据项的名字、类型、取值范围等）、数据之间的联系、数据有关的安全性、完整性要求。

2. 外模式 (External Schema)

外模式（也称子模式或用户模式），数据库用户（包括应用程序员和最终用户）使用的局部数据的逻辑结构和特征的描述。数据库用户的数据视图，是与某一应用有关的数据的逻辑表示。

外模式的地位：介于模式与应用之间，模式与外模式的关系：一对多。外模式通常是模式的子集，一个数据库可以有多个外模式。反映了不同的用户的应用需求、看待数据的方式、对数据保密的要求。对模式中同一数据，在外模式中的结构、类型、长度、保密级别等都可以不同。外模式与应用的关系：一对多。同一外模式也可以为某一用户的多个应用系统所使

用，但一个应用程序只能使用一个外模式。

外模式的用途：保证数据库安全性的一个有力措施。每个用户只能看见和访问所对应的外模式中的数据。

3. 内模式 (Internal Schema)

内模式 (也称存储模式)，是数据物理结构和存储方式的描述，是数据在数据库内部的表示方式。包括：记录的存储方式 (顺序存储，按照 B 树结构存储，按 hash 方法存储)、索引的组织方式、数据是否压缩存储、数据是否加密、数据存储记录结构的规定。一个数据库只有一个内模式。

子任务 1.3.3 数据库的二级映象功能与数据独立性

三级模式是对数据的三个抽象级别，二级映象在 DBMS 内部实现这三个抽象层次的联系和转换。

1. 外模式/模式映象

定义外模式与模式之间的对应关系，每一个外模式都对应一个外模式/模式映象，映象定义通常包含在各自外模式的描述中。外模式/模式映象保证数据的逻辑独立性，当模式改变时，数据库管理员修改有关的外模式/模式映象，使外模式保持不变；应用程序是依据数据的外模式编写的，从而应用程序不必修改，保证了数据与程序的逻辑独立性，简称数据的逻辑独立性。

2. 模式/内模式映象

模式/内模式映象定义了数据全局逻辑结构与存储结构之间的对应关系。例如，说明逻辑记录和字段在内部是如何表示的；数据库中模式/内模式映象是唯一的；该映象定义通常包含在模式描述中。模式/内模式映象保证数据的物理独立性，当数据库的存储结构改变了 (例如选用了另一种存储结构)，数据库管理员修改模式/内模式映象，使模式保持不变；应用程序不受影响。保证了数据与程序的物理独立性，简称数据的物理独立性。

任务 1.4 了解数据库系统的组成

数据库系统由数据库、数据库管理系统 (及其开发工具)、应用系统、数据库管理员、用户等对象组成。

1. 硬件平台及数据库：数据库系统对硬件资源要求有足够大的内外存，和较高的通道能力，提高数据传送率。

2. 软件：软件主要有数据库管理系统、操作系统、与数据库接口的高级语言及其编译系统、以 DBMS 为核心的应用开发工具、为特定应用环境开发的数据库应用系统等。

3. 各类人员包括：数据库管理员 (DBA)、系统分析员、数据库设计人员、应用程序员及最终用户。

1) 数据库管理员 (DBA) 主要职责：决定数据库中的信息内容和结构、决定数据库的存储结构和存取策略、定义数据的安全性要求和完整性约束条件、监控数据库的使用和运行、周期性转储数据库 (数据文件、日志文件、系统故障恢复、介质故障恢复、监视审计文件)、数据库的改进和重组、性能监控和调优、数据重组、数据库重构。

2) 系统分析员主要职责：负责应用系统的需求分析和规范说明、与用户及 DBA 协商，确定系统的硬软件配置、参与数据库系统的概要设计。

3) 数据库设计人员主要职责：参加用户需求调查和系统分析、确定数据库中的数据、设计数据库各级模式。

4) 应用程序员主要职责：设计和编写应用系统的程序模块、进行调试和安装。

5) 用户主要分为：

偶然用户：企业或组织机构的高中级管理人员

简单用户：银行的职员、机票预定人员、旅馆总台服务员

复杂用户：工程师、科学家、经济学家、科技工作者等，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的 API 编制自己的应用程序。

要点小结

- 数据库的基本概念：数据库管理系统、数据库、数据库管理员、数据库系统
- 数据模型

数据模型的三要素

概念模型

E-R 模型

三种主要数据模型

- 数据库系统的结构

数据库系统三级模式结构

数据库系统的体系结构

- 数据库系统的组成

数据库系统由数据库、数据库管理系统（及其开发工具）、应用系统、数据库管理员、用户等对象组成。

课后习题

一、简答题

1. 简述什么是数据库和数据库管理系统？并列举 3 种常用的数据库管理系统。
2. 数据模型的三要素是什么？
3. E-R 图包含哪些组成元素？
4. 简述数据库的三级模式结构。
5. 简述数据库系统的组成？

二、上机实践题

1. 设计一个图书借阅数据库，并画出 E-R 图。

单元二 认识 SQL Server 数据库

学习目标

知识目标:

- 了解数据库的应用
- 了解常用的数据库系统
- 了解 Transact-SQL 语言

能力目标:

- 会安装 SQL Server 数据库
- 能启动停止 SQL Server 服务
- 会使用 SSMS
- 会附加和分离数据库

任务描述

利用数据库与程序设计语言可以开发各种管理信息系统，本单元我们将开始学习一种常用的数据库管理系统（SQL Server），包括安装及其基本操作。

任务 2.1 数据库应用场景

随着信息化普及程度的提高，越来越多的数据库应用系统出现在我们的生活中，成为了我们生活中密不可分的一部分。如下图 2-1 到图 2-3 所示的论坛、公寓管理、房地产网站等系统，都是应用了数据库的信息系统，在这些系统里存放了成百上千的数据信息，这本书将带领大家一起来学习如何管理这些系统背后的数据。



图 2-1 论坛系统



图 2-2 房地产网站



图 2-3 公寓管理系统

任务 2.2 常用数据库系统介绍

子任务 2.2.1 SQL Server

微软研发的数据库管理软件，仅能用于 Windows 操作系统环境中，属于企业数据库，由于其实现与 Windows 操作系统的无缝接合，因此，SQL Server 是 Windows 环境下的首选数据库。

子任务 2.2.2 Oracle

美国甲骨文公司研发的产品，其优点是跨平台，可以运行于多种操作系统之上，通常是作为大型企业级数据库的选用软件。特点是支持所有的工业标准，在目前大型数据库市场处于老大的地位。其缺点是太过专业，操作难度很大，一般不够专业的技术人员无法很好地操纵该数据库平台。另外，Oracle 多应用于 UNIX 中。

子任务 2.2.3 DB2

IBM 公司的产品，可以跨平台运行，是大型企业级数据库。其特点是并行性好、操作简单且兼容性好，也被广泛应用于大型企业中。

子任务 2.2.4 MySQL

开放源代码数据库产品，自由数据库系统，可以跨平台运行。一般多用于中小企业网站 Linux 平台下的首选。由于其具有开源优点，故 Linux+MYSQL+PHP 属于最佳组合，性价比较高。

子任务 2.2.5 Sybase

Sybase 公司的产品，企业级数据库，能够跨平台运行。其特点是操作较复杂，不易使用，也多为大型企业网站采用。

子任务 2.2.6 Access

微软的产品，仅适用于 Windows 环境中，是小型数据库产品。其特点是操作简单、界面友好，但安全方面有所欠缺，不适于作为专业网络数据库。

本书主要讲述 SQL Server 数据库的使用和管理。通过本书的学习，将快速掌握数据库的基本操作方法及相关命令的使用。

任务 2.3 SQL Server 数据库安装

SQL Server 数据库主要分为企业版、标准版、工作组版、开发者版以及 Express 版，其中 Express 版是微软提供的一个免费版本，它具有数据库的基本功能，但它是一个微型版本，主要是提供为学习者使用，可以创建小型的桌面应用和小型服务器应用，可以直接从微软的网站上下载使用。下面我们以 SQL Server 2012 Express 为例，介绍 SQL Server 数据库的安装过程。首先，从微软的网站下载安装程序“SQLEXP32_x86_CHS.exe”。

1. 点击安装程序，运行安装软件，出现如图 2-4 所示界面。

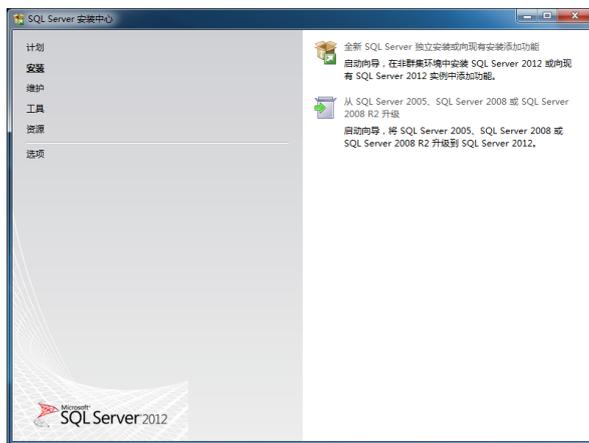


图 2-4 安装中心

2. 在图 2-4 中选择“全新 SQL Server 独立安装或向现有安装添加功能”。出现如图 2-5 所示界面。选中“我接受许可条款”，并单击下一步。出现如图 2-6 所示界面。



图 2-5 许可协议

3. 在图 2-6 界面中，单击下一步，出现图 2-7 界面，开始下载安装程序。



图 2-6 产品更新

4. 等待安装程序下载完成后，在图 2-7 所示界面中单击“安装”，出现如图 2-8 所示界面。



图 2-7 下载安装程序

5. 在图 2-8 界面中，选择安装功能，并设定安装路径，单击下一步，出现如图 2-9 所示界面。

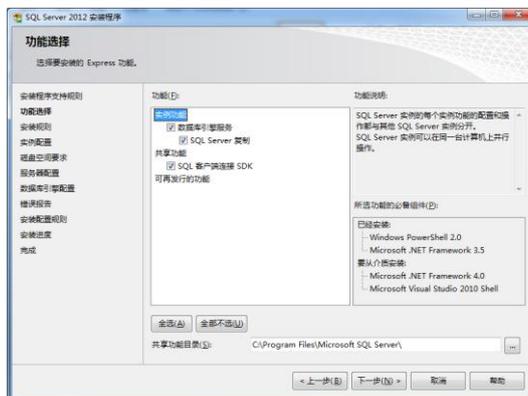


图 2-8 功能选择

6. 在图 2-9 中，输入命名实例名称。单击下一步，出现图 2-10 所示界面。

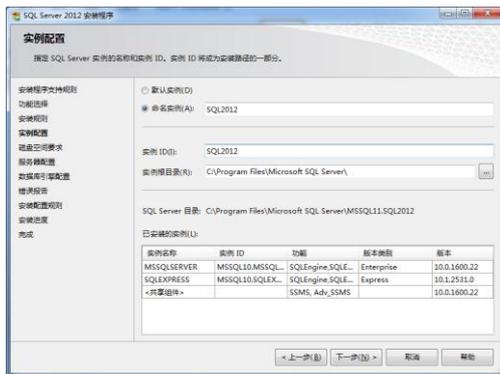


图 2-9 实例配置

7. 在图 2-10 中，设置服务启动账户及类型，单击下一步，出现图 2-11 所示界面。



图 2-10 服务配置

8. 在图 2-11 所示界面中，设置身份验证方式，单击下一步，出现图 2-12 所示界面。

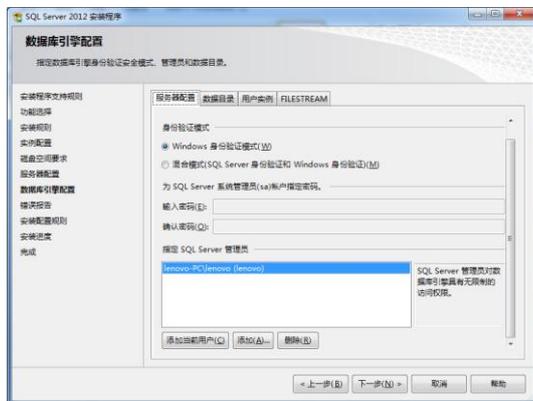


图 2-11 数据库引擎配置

9. 在图 2-12 所示界面中，直接点击下一步，出现图 2-13 界面。



图 2-12 错误报告发送

10. 在图 2-13 所示界面中，等待安装完成之后，出现图 2-14 所示界面，单击关闭，即可完成安装。

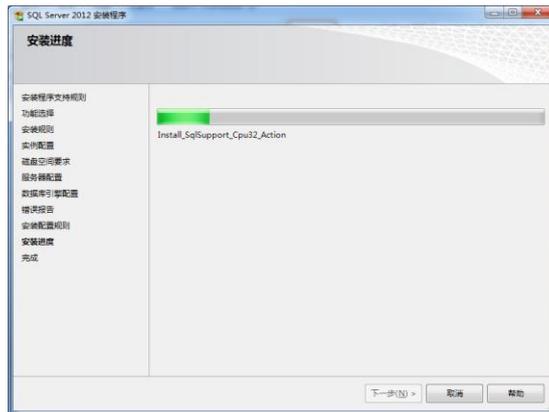


图 2-13 安装进度

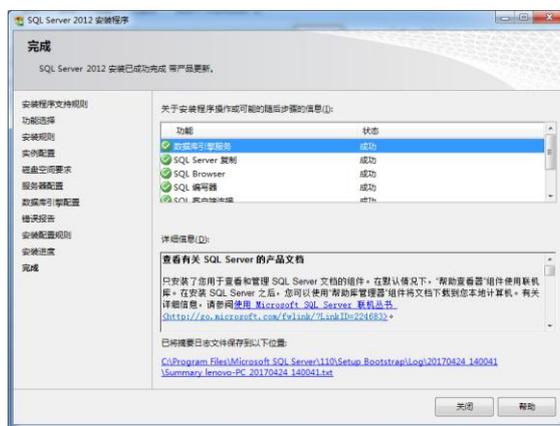


图 2-14 安装完成

任务 2.4 启动和停止 SQL Server 服务

SQL Server 服务器提供了 SQL Server、SQL Server Agent、SQL Server Analysis Services、SQL Server Browser、SQL Server Distributed Replay Client、SQL Server Distributed Replay Controller、SQL Server Integration Services 11.0、SQL Server Reporting Services、SQL Server VSS Writer 等多种服务，每个服务必须启动后才能生效，其中 SQL Server 服务是最基本的服务功能，要启动 SQL Server 服务可以有以下几种方法。

第一种方法：使用 SQL Server 的配置管理器：单击“开始”—选择“程序”—选择“Microsoft SQL Server 2012”—选择“配置工具”—选择“SQL Server 配置管理器”在选择 SQL Server 2012 服务中的“SQL Server”服务，单击右键，在弹出的快捷菜单中选择“启动”。如图 2-15 和图 2-16 所示。要停止服务，右击该服务，选择“停止”即可。



图 2-15 启动配置管理器

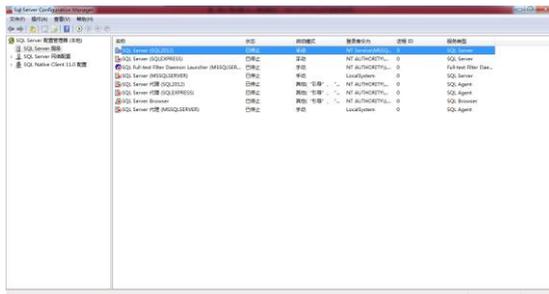


图 2-16 SQL Server 配置管理器界面

第二种方法：使用操作系统的服务管理器：单击“开始”-选择“控制面板”-选择“管理工具”-选择“服务”-选中“SQL Server (MSSQLSERVER) 服务”，单击右键选择启动服务。如图 2-17 所示。要停止服务，右击该服务，选择“停止”即可。

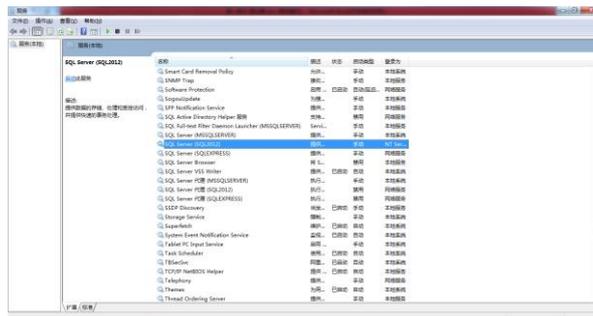


图 2-17 服务管理界面

第三种方法：使用命令启动。首先点击“开始”-“运行”-输入 CMD 命令，并以管理员身份运行 cmd.exe。成功打开命令框后，在命令框里输入：net start mssqlserver 启动 Sql 服务器，同理 net stop mssqlserver 是停止服务器。如图 2-18 所示。

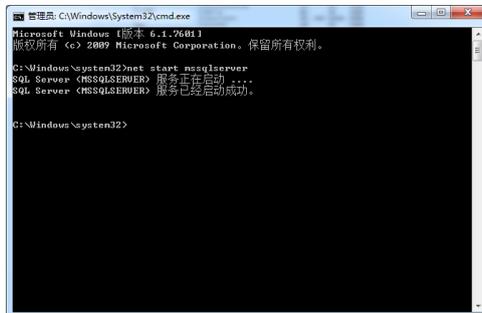


图 2-18 命令方式启动 Sql 服务

【练一练】请选择一种方式启动 SQL Server 服务。

任务 2.5 使用 SQL Server Management Studio 连接数据库

单击“开始”-“Microsoft SQL Server 2012”-“SQL Server Management Studio”，打开连接到服务器界面。如图 2-19 所示。



图 2-19 连接到服务器界面

在图 2-19 所示的界面中，选择要连接的服务器名称、身份验证方式，如果选择 SQL Server 验证还需输入用户名和密码，单击连接打开如图 2-20 所示 SQL Server Management Studio 界面。

注意：

- ✓ SQL Server 有仅 Windows 身份验证和混合模式身份验证两种方式。
- ✓ 仅 Windows 身份验证方式是只采用 Windows 账号直接登录，
- ✓ 混合模式身份验证方式既可以使用 Windows 账号也可以使用 SQL Server 账号进行登录。

在此，我们可以先采用 Windows 身份验证进行登录。

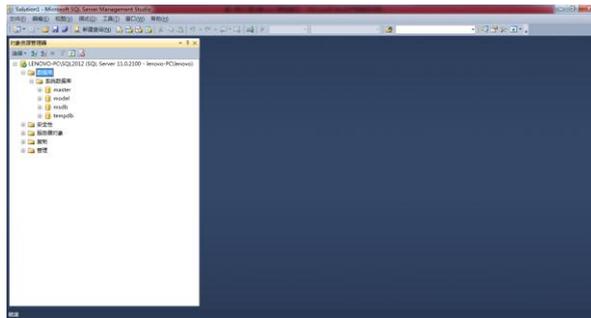


图 2-20 SQL Server Management Studio 界面

在图 2-20 所示界面中，我们可以看到对象资源管理器窗口，在该窗口中列出了所有的数据库对象，目前只有四个系统数据库：master、model、msdb、tempdb。该窗口也是我们对数据库进行管理的主要界面。

【练一练】用 Windows 身份验证方式登录打开 SQL Server Management Studio。

任务 2.6 附加和分离数据库

如果我们要将已有的数据库放到服务器上，必须进行数据库的附加。首先在 SQL Server Management Studio 的对象资源管理器窗口中找到“数据库”，右击该节点并选择“附加”，如图 2-21 所示。之后出现如图 2-22 所示附加数据库界面。单击“添加”按钮，出现图 2-23 所示定位数据库文件界面。在该界面中找到数据库文件单击“确定”，返回图 2-22 附加数据库界面，在图 2-22 中出现数据库详细数据库文件信息，单击确定即完成附加。

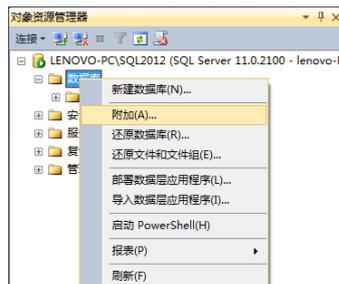


图 2-21 附加数据库菜单

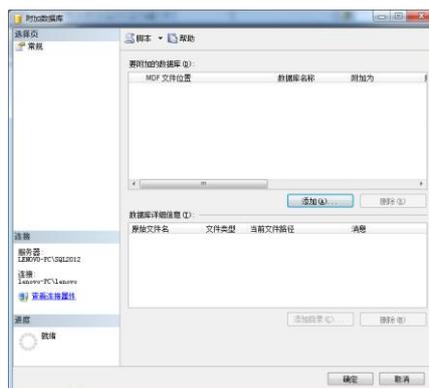


图 2-22 附加数据库界面

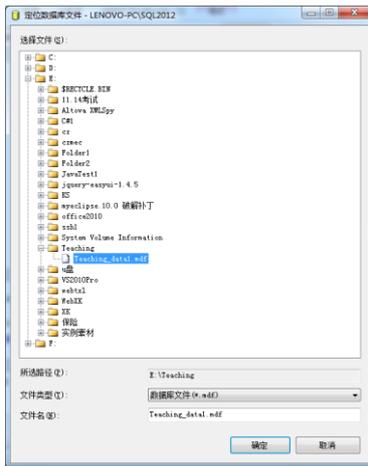


图 2-23 定位数据库文件

完成附加后，在对象资源管理器中即可看到我们附加的数据库对象。在此我们附加了本书的案例数据库 Teaching，如图 2-24 所示。

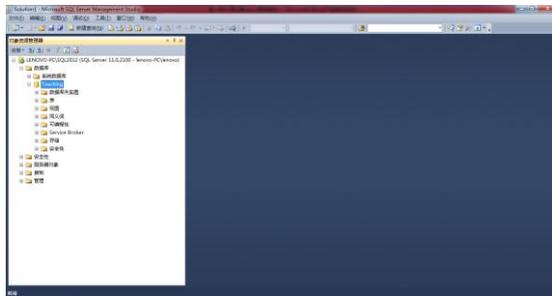


图 2-24 附加数据库完成界面

如果我们需要将数据库从服务器卸载可以采用分离的方式。右击要分离的数据库，选择“任务”-“分离”，如图 2-25 所示。出现如图 2-26 所示分离数据库界面，选择“删除”选项以关闭所有该数据库连接，单击确定即可分离该数据库。

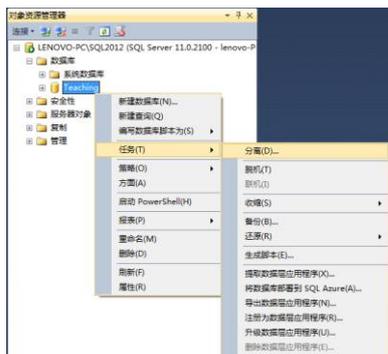


图 2-25 分离数据库菜单

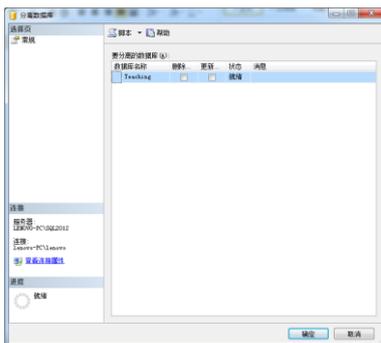


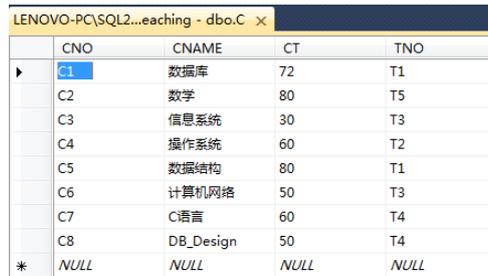
图 2-26 分离数据库界面

注意：

✓ 数据库分离之后在对象资源管理器中将看不到该数据库，但数据库对应的物理文件仍在原磁盘上，如果需要迁移可以将对应物理文件（包括所有数据文件和日志文件）进行复制备份。所以在分离前务必先查看数据库物理文件位置。

任务 2.7 熟悉 Teaching 数据库

Teaching 数据库是本书案例数据库，该数据库主要中主要记录了学校教学系统所用的基本数据。它主要包含四张表 C（课程表）、S（学生表）、SC（选课表）和 T（教师表）。四张表数据我们可以通过打开表看到。要打开表只需在相应表对象上右击，选择“编辑前 200 行”即可。四张表数据如图 2-27 到图 2-30 所示。



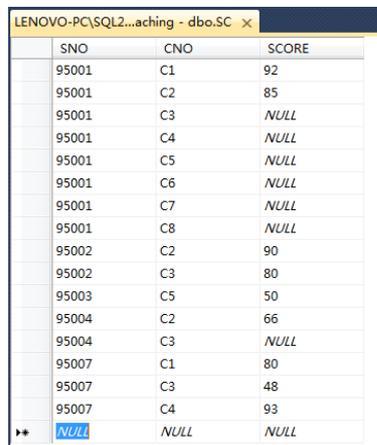
CNO	CNAME	CT	TNO
C1	数据库	72	T1
C2	数学	80	T5
C3	信息系统	30	T3
C4	操作系统	60	T2
C5	数据结构	80	T1
C6	计算机网络	50	T3
C7	C语言	60	T4
C8	DB_Design	50	T4
* NULL	NULL	NULL	NULL

图 2-27 C（课程表）数据



SNO	SNAME	SSEX	SDEPT	SBIRTHDAY
95001	李勇	男	计算机	1978-03-05
95002	刘晨	女	信息	1977-10-03
95003	王敏	女	数学	1978-05-10
95004	张立	男	信息	1979-04-07
95005	欧阳锋	男	信息	1980-07-30
95006	欧阳正华	男	数学	1981-06-09
95007	刘秋明	女	计算机	1980-08-10
* NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

图 2-28 S（学生表）数据



SNO	CNO	SCORE
95001	C1	92
95001	C2	85
95001	C3	NULL
95001	C4	NULL
95001	C5	NULL
95001	C6	NULL
95001	C7	NULL
95001	C8	NULL
95002	C2	90
95002	C3	80
95003	C5	50
95004	C2	66
95004	C3	NULL
95007	C1	80
95007	C3	48
95007	C4	93
* NULL	NULL	NULL

图 2-29 SC（选课表）数据



TNO	TNAME	TSEX	TITLE
T1	李力	男	教授
T2	王平	女	讲师
T3	刘伟	男	讲师
T4	张雪	女	教授
T5	张兰	女	副教授
T6	王一	男	助教
* NULL	NULL	NULL	NULL

图 2-30 T（教师表）数据

【练一练】附加数据库 Teaching，并打开表查看数据。

任务 2.8 使用查询窗口运行 SQL 命令

子任务 2.8.1 输入并运行 SQL 命令

在 SQL Server Management Studio 中集成了查询窗口可以运行 SQL 命令。下面我们用命令来查看 S（学生表）数据。首先在 SQL Server Management Studio 工具栏中点击“新建查询”按钮，打开查询窗口，如图 2-31 所示。

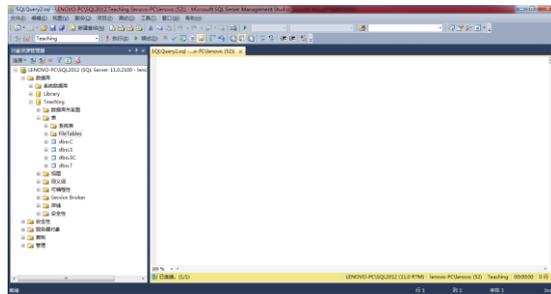


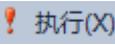
图 2-31 打开查询窗口

在查询窗口输入命令：

```
USE Teaching          --切换到Teaching数据库
GO                    --批处理结束命令
SELECT * FROM S       --查询S表中所有数据
GO
```

注意：

- ✓ 命令不区分大小写, 命令中所有字符均为半角。
- ✓ /*.....*/为注释。

然后单击工具栏上的  按钮，出现图 2-32 所示运行结果。

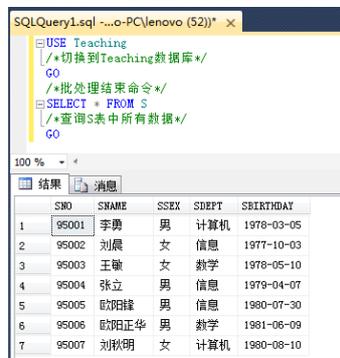


图 2-32 命令运行结果

【练一练】新建查询并用命令查询 Teaching 数据库中 C 表的所有数据。

子任务 2.8.2 命令错误调试

有时，命令输入会出现一些错误，如图 2-33 所示。

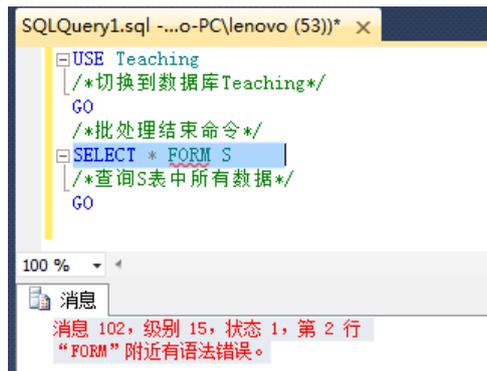


图 2-33 命令运行结果

这时我们可以双击消息栏中红色文字，错误所在行将自动被选中，错误单词下也会有红色波浪线，这时将“FORM”改成“FROM”即可。

任务 2.9 Transact-SQL 语言简介

SQL Server 数据库中运行的命令采用 Transact-SQL 语言（简称 T-SQL）编写，SQL 也称为结构化查询语言。该语言根据美国国家标准局发布的 ANSI SQL-92 标准扩展而来，类似于英语，简单易学。它与程序设计语言不同，只负责数据的操纵和访问，不能进行界面设计，可以嵌入程序设计语言（如 JAVA、C#）中。SQL 语言由数据定义语言（DDL）、数据操纵语言（DML）和数据控制语言（DCL）三部分构成。

数据定义语言（DDL）：主要用来创建、修改和删除数据库对象。包括 CREATE（创建）、ALTER（修改）、DROP（删除）等语句。

数据操纵语言（DML）：主要用于对数据的操作，包括 SELECT（查询）、INSERT（添加）、UPDATE（修改）、DELETE（删除）等语句。

数据控制语言（DCL）：主要用于对数据库对象权限的管理，包括 GRANT（授予）、REVOKE（收回）、DENY（拒绝）等语句。

后面章节我们将结合具体实例分别介绍这三种语句的具体使用。

要点小结

- 常用数据库系统
- SQL Server 数据库安装
- 启动和停止 SQL Server 服务
- SQL Server Management Studio 连接数据库
- 附加和分离数据库
- 命令运行及调试
- Transact-SQL 语言

课后习题

一、简答题

1. 常用的数据库产品有哪些？
2. SQL Server 身份验证方式有哪几种？

二、上机实践题

1. 启动和停止 SQL Server 服务；
2. 打开 SQL Server Management Studio；
3. 附加本书的案例数据库 Teaching, 并打开四张表查看数据；
4. 使用命令查看四张表数据。