

1

模块 1

数据库基础知识

数据库技术是计算机技术中的一个重要分支,数据处理技术随着计算机技术的发展,经历了网状和层次数据库系统、关系数据库系统阶段,现在正向面向对象数据库系统发展。要想正确建立数据库实例,就要了解数据库的相关内容,理解数据模型,会使用实体联系图(E-R图)描述实体、属性和实体间的关系,会将 E-R 图转化为关系模型,能根据开发需求,将关系模型规范化到一定程度。

▶ 本模块需要掌握的知识点

- (1)了解数据管理技术的 3 个阶段。
- (2)了解数据库设计以及数据库技术的发展趋势。
- (3)理解数据库的相关基本概念。
- (4)理解关系数据库的基本概念。
- (5)了解关系数据模型及其主要特点。

1.1 数据管理技术的发展

数据管理包括收集数据、组织数据、存储数据和维护数据等几个方面。随着计算机技术的发展,数据管理技术也在不断改进。在学习数据管理技术之前,先介绍一下数据和数据处理的相关概念。

1.1.1 信息与数据

信息是现实世界事物存在方式或运动状态的反映,具体地说,信息是一种已经被加工为特定形式的数据。而数据是将现实世界中的各种信息记录下来的、可以识别的符号,是信息

的载体,是信息的具体表现形式。可以用多种不同的数据形式来表示同样一种信息,而信息不随它的数据形式不同而改变。数据的表现形式可以是数字、文字、图形、图像、声音等。

数据与信息是密切相关的,信息是各种数据所包括的意义,数据则是载荷信息的物理符号。

1.1.2 数据处理

数据处理是指将数据转换成信息的过程,如对数据的收集、存储、传播、检索、分类、加工或计算,打印各类报表或输出各种需要的图形等。在数据处理的一系列活动中,数据的存储、传播、检索、分类等操作是基本环节,这些基本环节统称为数据管理。

1.2 计算机数据管理的阶段

计算机数据管理经历了人工管理阶段、文件系统阶段和数据库系统阶段。

1.2.1 人工管理阶段

20世纪50年代中期以前,计算机主要应用于科学计算。在这一阶段,计算机除硬件管理外,没有数据管理的软件。使用计算机对数据进行管理时,设计人员除了考虑应用程序、数据的逻辑定义和组织外,还必须考虑数据在存储设备内的存储方式和地址。这一阶段数据管理的特点如下。

1. 数据不保存

计算机主要用于科学计算,不要求保存数据。每次将程序和数据输入计算机主存,计算结束后将结果输出,计算机不保存程序和数据。

2. 编写程序时要确定数据的物理存储

程序员编写应用程序时,还要确定数据的物理存储。程序和数据混为一体,一旦数据的物理存储改变,就必须重新编程,因此程序员的工作量大而烦琐,程序难以维护。

3. 数据面向程序

每个程序都有属于自己的一组数据,程序与数据结合为一体,相互依赖。各程序之间的数据不能共享,因此数据就会重复存储(冗余度大)。

1.2.2 文件系统阶段

在20世纪50年代后期至20世纪60年代中期,计算机外存已有了磁鼓、磁盘等存储设备,软件有了操作系统。人们在操作系统的支持下,设计开发了一种专门管理数据的计算机软件,称为文件系统。这时,计算机不仅用于科学计算,而且大量用于数据处理,其特点

如下。

1. 数据以文件的形式长期保存

由于计算机大量用于数据处理,数据需要长期保留在外存上反复处置,即经常对其进行查询、修改、插入和删除等操作,因此,在文件系统中,按一定的规则将数据组织为一个个文件,存放在外存储器中长期保存。

2. 文件形式多样化

为了方便数据的存储和查找,人们研究了许多文件类型,如索引文件、链接文件、顺序文件和倒排文件等。数据的存取基本上是以记录为单位的。

3. 程序与数据之间有一定的独立性

应用程序通过文件系统对数据文件中的数据进行存取和加工,因此,处理数据时,程序不必过多地考虑数据物理存储的细节,文件系统充当应用程序和数据之间的一种接口,这样可使应用程序和数据都有一定的独立性。

虽然这一阶段的数据管理较人工管理阶段有了很大的改进,但是,这些数据在数据文件中只是简单的存放,文件中的数据没有数据结构,文件之间并没有有机的联系,仍不能表示复杂的数据结构;数据的存放仍依赖于应用程序的使用方法,基本上是一个数据文件对应一个或几个应用程序;数据是为特定要求设计的,相互依赖,独立性较差,仍会出现数据重复存储、冗余度大、一致性差等问题。

1.2.3 数据库系统阶段

从 20 世纪 60 年代末期开始,随着计算机技术的发展,数据管理的规模越来越大,数据量急剧增加,数据共享的要求越来越高。同时期,磁盘技术取得了重要进展,为数据库技术的发展提供了条件。在此背景下,为满足多用户、多应用共享数据的需求,使数据为尽可能多的应用服务,数据库技术应运而生。数据库系统管理方式具有如下特点。

1. 数据共享

数据共享是指多用户、多种应用程序、多种语言互相覆盖地共享数据集合。这是数据库系统区别于文件系统的最大特点之一,也是数据库系统技术先进性的重要体现。

2. 数据结构化

数据库系统不再像文件系统那样从属于特定的应用,而是面向整个组织来组织数据。其常常按照某种数据类型,将整个组织的全部数据组织为一个结构化的数据整体,不仅描述了数据本身的特性,而且也描述了数据与数据之间的种种联系,这使数据库能够描述复杂的数据结构。全组织的数据结构化,有利于数据共享。

3. 数据独立性

数据与程序相互独立,互不依赖,不因一方的改变而使另一方随之改变。这大大减少了

应用程序设计与维护的工作量。

4. 统一数据控制功能

数据库系统的共享是并发的共享,即多个用户同时使用数据库。系统必须提供数据安全控制、数据完整性控制、并发控制和数据恢复等数据控制功能。

1.3 数据库系统

数据库系统在如今的信息社会中有着广泛的应用,它是信息技术的核心。数据库系统(database system,DBS)一般由数据库(database,DB)、数据库管理系统(database management system,DBMS)、数据库管理员(database administrator,DBA)、硬件平台及软件平台组成。下面将对相关概念进行简要介绍。

1. 数据

数据(data)实际上就是描述事物的符号记录,如文字、图形、图像、声音等,这些都是数据。数据形式本身并不能完全表达其内容,需要经过语义解释,数据与其语义是不可分的。

2. 用户

存在一组使用数据库的用户,即指存储、维护和检索数据的各类请求。

3. 数据库

数据库是长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和存储,具有较小的冗余度、较高的数据独立性和扩展性,并可为各种用户共享。

4. 数据库管理系统

数据库管理系统是管理数据库的系统软件,位于用户与操作系统之间,负责数据库中的数据组织、数据操纵、数据维护,并保护控制数据不受破坏。DBMS的主要功能是维持数据库系统的正常活动,接受并响应用户对数据库中的一切访问要求,包括建立及删除数据库文件,检索、统计、修改和组织数据库中的数据及为用户提供对数据库的维护手段。用户不必关心这些数据在计算机中的存放以及计算机处理数据的过程细节,把一切处理数据具体而繁杂的工作交给DBMS去完成。

5. 数据库管理员

数据库管理员是负责数据库的建立、使用和维护的专门人员。

1.4 数据模型

在现实世界中有许多模型,这些模型都是对现实世界中某个对象特征的模拟和抽象,如飞机模型、汽车模型就是对现实世界的飞机和汽车的模拟和抽象。数据模型也是一种模型,只不过它是对现实世界的数据库特征的抽象。计算机不能直接处理现实世界的具体事物,因此人们必须先把具体事物转换成计算机能处理的数据,即把现实世界中具体的人、物、活动等用数据模型来抽象表示和处理,即先进行数字化,这就需要我们建立一个数据模型。例如,图书馆管理系统,人们通常应该了解在该系统中有哪些数据,这些数据之间有什么联系,以及如何组织这些数据并将其合理地存放在数据库中,以便有效地对其进行管理。

目前大多数数据库系统是基于某一数据模型的,数据模型是数据库的核心和基础。因此,我们必须掌握数据模型的相关概念和知识。

1.4.1 概念模型

概念模型是对客观事物及其联系的抽象,用于信息世界的建模,它强调其语义表达的能力,以及能够较方便、直接地表达应用中各种语义知识。这类模型概念简单、清晰、容易被用户理解,是用户和数据库设计人员之间进行交流的语言。它是现实世界的第一层抽象,是现实世界到机器世界的一个过渡的中间层。概念模型的主要概念如下。

1. 实体

现实世界中客观存在并可相互区分的事物称为实体。实体可以是人,可以是物;可以指实际的对象,也可以指某些概念;可以指事物和事物之间的联系。

2. 属性

实体所具有的某一方面的特性称为属性。一个实体可由若干个属性来刻画,如学生实体有学号、姓名和性别等属性。

3. 关键字

实体的某一属性或属性组合,其取用的值能唯一标识出某一实体,称为关键字,也称为码。例如,学号是学生实体的关键字。

4. 域

属性值的取值范围称为该属性的域。例如,姓名的域为字符串集合,性别的域为男、女等。

5. 实体型

具有相同属性的实体必须具有共同的特性。用实体名及其属性集合来抽象和刻画同类

实体,称为实体型。如学生(学号、姓名、性别、班号)就是实体型。

6. 联系

现实世界的事物之间总是存在某种联系,这种联系必然要在信息世界中加以反映。事物一般存在两类联系:一是实体内部的联系,如组成实体的属性之间的联系;二是实体之间的联系。两个实体之间的联系又可分为如下 3 类。

(1)一对一联系(1:1)。如一个部门有一个经理,而每个经理只在一个部门任职,这样部门和经理之间就具有一对一联系。

(2)一对多联系(1:n)。如一个部门有多个职工,而每个职工只在一个部门任职,这样部门和职工之间就存在着一对多的联系。

(3)多对多联系($m:n$)。如学校中的课程与学生之间就存在着多对多的联系。每个课程可以供多个学生选修,而每个学生又会选修多种课程。

概念模型的表示方法很多,其中最著名的是 E-R 方法(实体联系方法),它用 E-R 图来描述现实世界的概念模型。E-R 图的主要成分是实体、联系和属性。

E-R 图通用的表现方式如下。

(1)矩形框,表示实体类型(研究问题的对象),在框内写上实体名。

(2)菱形框,表示实体之间的联系,菱形框内写上联系名。用无向边分别将菱形与有关实体相连接,在无向边旁标上联系的类型。如实体之间的联系也具有属性,则用无向边将属性和菱形框相连接。

(3)椭圆形框,表示实体的属性,并用无向边将实体与属性相连接。

1.4.2 作 E-R 图

通过实体联系图(E-R 图)可以将实体与实体之间的联系刻画出来,为客观事物建立概念模型。作 E-R 图大致分为以下几步:

- (1)确定实体和实体的属性。
- (2)确定实体之间的联系及联系的类型。
- (3)为实体和联系加上属性。

【例 1-1】 分析高校学生与借书证之间的联系类别。

实体学生的属性有学号、姓名、性别、系、专业、班级,其中学号为码。借书证实体的属性有借书证号,借书证号为码,如图 1-1 所示。

E-R 方法是抽象和描述现实世界的有力工具。用 E-R 图表示的概念模型与具体的 DBMS 所支持的数据模型相独立,是各种数据模型的共同基础,因而比数据模型更抽象、更接近现实世界。但是 E-R 模型只能说明实体间语义的联系,不能进一步说明详细的数据结构。遇到实际问题,先设计 E-R 模型,然后再把 E-R 模型转换成计算机已实现的数据模型。

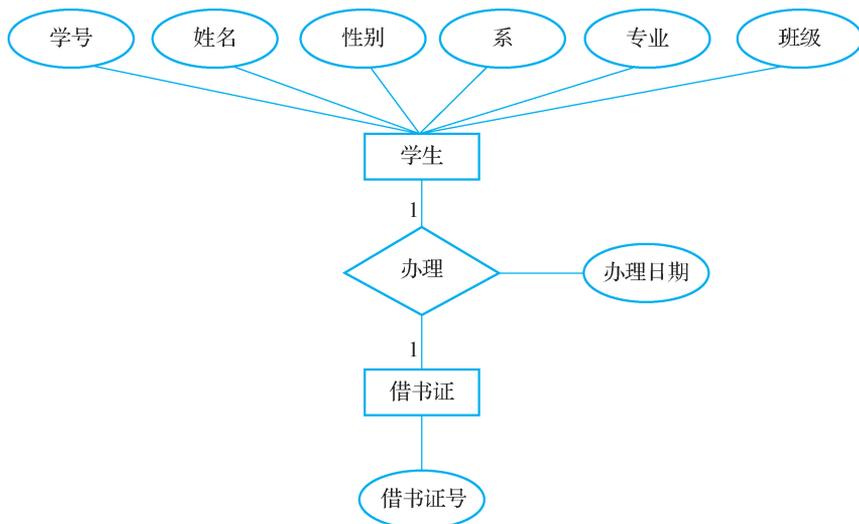


图 1-1 E-R 图实例

在概念设计的过程中,不同的人从不同的角度识别出不同的实体,实体又包含不同的属性,结果设计出不同的 E-R 图,然后将 E-R 图转换为数据表。那么如何判断这些设计是否合理?一般的做法是通过范式来判断。规范化理论由 E. F. Codd 于 1971 年提出,是研究如何将一个“不好的”关系模式转化为“好的”关系模式,同时使数据库的设计能更好地描述世界的理论。规范化理论是围绕范式建立的,规范化理论认为,一个关系数据库中所有的关系,都应满足一定的规范。规范化的目的是消除关系模式中的数据冗余,消除数据定义中不合理的部分,以解决数据插入、删除时发生的异常情况。依据规范化中属性之间的依赖情况设立了不同的规范标准,统称为范式。到目前为止,有第一范式(1NF)、第二范式(2NF)、第三范式(3NF)、BCN 范式、第四范式(4NF)等。一般的信息系统应用满足第三范式即可。

1. 第一范式

数据表在关系型数据库管理系统(relational database management system, RDBMS)中是具有相同属性的数据实例的集合,这些数据实例形成了数据行(记录)和数据列(字段)的二维表。

第一范式是关系模型的最低要求,它要求数据表中每个字段不可拆分,不能有重复行。第一范式的目标是确保数据表中每列的原子性。满足第一范式就要求表中有主键(用来唯一标识一个实体),主键取值不能为空。

2. 第二范式

第二范式在第一范式的基础上有了更严格的限制,它要求除了满足第一范式外,数据表中其他非主键字段必须完全依赖于主键。第二范式的目的是确保数据表中非主键不存在部分依赖主键。满足 2NF 就要求数据表首先满足 1NF。其次,如为单列主键,其他非主键都依赖主键即可;如为复合主键,要考虑非主键是否依赖于复合主键中的一部分,如部分依赖,则不满足 2NF,如不存在部分依赖,则满足 2NF。如果数据表不满足 2NF,通常的做法就是拆表。

3. 第三范式

第三范式在第二范式的基础上有了进一步的限制,它除了要求满足 2NF 外,还要求任何非主键字段不传递依赖于主键,即非主键字段都要直接依赖于主键。第三范式要求非主键字段之间不应该有从属关系。如果数据表不满足 3NF,通常做法也是拆表。

规范化的基本思想是逐步消除数据依赖中不合适的部分,使模式中的各种关系模式达到某种程度的“分离”,即“一事一地”的模式设计原则,以一个关系描述一个概念、一个实体或者实体间的一种联系。如果多于一个概念,就把它分离出去。因此规范化实质上是概念的单一化。

规范化的优点是避免大量的数据冗余,节省空间,保持数据的一致性。如果完全达到 3NF,用户不会在超过两个地方修改同一个值,当记录经常发生改变时,这个优点很容易显现出来。但是,用户把信息放置在不同的表中会增加操作的难度,同时把多个表连接在一起的花费也是巨大的,节省时间必然付出空间。相反,节省空间也必然付出时间的代价,时间和空间在计算机领域中是一个矛盾统一体,它们是相互作用、对立统一的。

1.4.3 E-R 图转换成关系数据模型

E-R 图转换成关系数据模型,就是将实体、实体的属性和联系转化成关系模式。转化过程遵循如下原则。

1. 实体的转化

一个实体转化为一个关系,实体的属性就是关系的属性,实体的码就是关系的码。

2. 联系的转化

一个联系转化为一个关系,关系属性包含两部分:联系本身属性、与联系有关的实体主键。对于不同的联系,可以与其他关系模式合并。

(1) 1:1 联系的转化是将任意一端的码和联系的属性合并到另一端的关系模式。

(2) 1:n 联系的转化是将 1 端关系的码和联系本身的属性加入 n 端关系模式中。

(3) m:n 联系的转化方法同(1)。

【例 1-2】 将图 1-1 的 E-R 图转化成关系模式。

实体学生和借书证分别转化为关系模式:

学生(学号,姓名,性别,系,专业,班级)

借书证(借书证号)

联系办理可以转化为一个独立的关系模式:办理(学号,借书证号,办理日期),也可以将联系合并到其中任意一端的关系模式:学生(学号,姓名,性别,系,专业,班级,办理日期,借书证号)或借书证(借书证号,办理日期,学号)。

最终得到如下关系模式:

学生(学号,姓名,性别,系,专业,班级,办理日期,借书证号)

借书证(借书证号)

或者

学生(学号,姓名,性别,系,专业,班级)

借书证(借书证号,办理日期,学号)

【例 1-3】 将图 1-2 转化成关系模式。

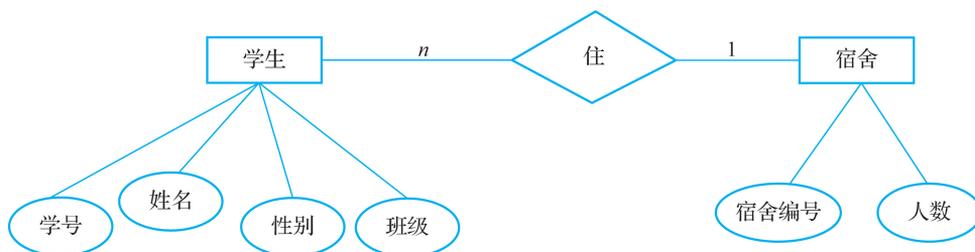


图 1-2 学生宿舍分配 E-R 图

实体学生和宿舍转化为关系模式：

学生(学号,姓名,性别,班级)

宿舍(宿舍编号,人数)

联系转化为关系模式：

住(学号,宿舍编号)

采用合并到关系模式的方法,将 1 端的主键加到 n 端关系模式上,学生关系模式变为学生(学号,姓名,性别,班级,宿舍编号)。

最终得到如下关系模式：

学生(学号,姓名,性别,班级,宿舍编号)

宿舍(宿舍编号,人数)

【例 1-4】 将图 1-3 转化为关系模式。

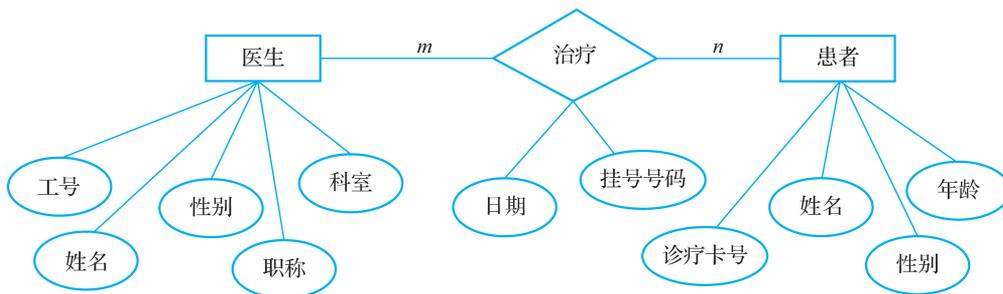


图 1-3 医生治疗患者 E-R 图

实体医生和患者转化成关系模式：

医生(工号,姓名,性别,职称,科室)

患者(诊疗卡号,姓名,性别,年龄)

联系转化为关系模式:

治疗(工号,诊疗卡号,日期,挂号号码)

1.4.4 逻辑模型

逻辑模型是一种面向数据系统的模型,它是概念模型到计算机之间的中间层次。概念模型转换成逻辑模型之后才能在数据库中表示。目前逻辑模型的种类有很多,其中比较成熟的有层次模型、网状模型、关系模型、面向对象模型等。

1. 层次模型

层次模型是数据库系统最早使用的一种数据模型,它的数据结构是一棵“有向树”层次模型,其利用树结构来表示数据之间的联系。美国 IBM 公司在 1968 年研制成功的 IMS 数据库管理系统就是这种模型的典型代表。

2. 网状模型

网状模型是用图结构来表示数据之间关系的数据模型。在现实世界中,事物之间的联系更多的是非层次关系的,用层次模型表示非树形结构是不直接的,而网状模型则可以克服这一点。层次模型实际上是网状模型的一个特例。

3. 关系模型

关系模型是用二维表格结构来表示实体以及实体之间联系的数据模型。关系模型的数据结构是一个二维表框架组成的集合,每个二维表又可称为关系,因此可以说,关系模型是关系框架组成的集合。目前大多数数据库管理系统都是关系型的,如 SQL Server 就是一种关系数据库管理系统。

4. 面向对象模型

面向对象模型是一种新兴的数据模型,它采用面向对象的方法来设计数据库。面向对象的数据库存储对象是以对象为单位的,每个对象包含对象的属性和方法,具有类和继承等特点。

1.5 数据库设计

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,建立数据库及其应用系统,使之能够有效地存储数据,满足各种用户的需求。

数据库设计分为 6 个阶段:需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计、数

数据库实施、数据库运行和维护。

1. 需求分析

需求分析即准确了解与分析用户需求(包括数据与处理),是整个数据库设计过程中最重要的步骤之一,是后续各阶段的基础。在需求分析阶段,要从多方面进行调查,收集和分折各项应用对信息和处理两方面的需求。

(1)收集资料。收集资料是数据库设计人员和用户共同完成的内容。通过调研,确定计算机要实现的功能。

(2)分析整理。分析整理过程是对所收集的数据进行抽象的过程,产生求解的模型。

(3)数据流图。采用数据流图来描述系统的功能。

(4)数据字典。对数据流图中的数据流和加工等进一步定义。

(5)用户确认。将需求分析得到的数据流图和数据字典返回给用户,通过反复完善,最终取得用户的认可。

2. 概念结构设计

概念结构设计即对用户需求进行综合、归纳与抽象,形成一个独立于具体 DBMS 的概念模型。

概念结构设计阶段的目标是产生整体数据库概念结构,即概念模式。概念模式是整个组织和各个用户关心的信息结构,描述概念结构的有力工具是 E-R 图。

3. 逻辑结构设计

逻辑结构设计就是把上述概念模型转换为某个具体的数据库系统所支持的数据模型,并对其进行优化。如把 E-R 图转换为有效的关系表。

4. 物理结构设计

数据库的物理结构设计是指为一个给定的逻辑数据库模型选取一个最适合应用环境的物理结构的过程。物理结构设计通常分为以下两步:

(1)确定数据库的物理结构。

(2)对物理结构进行评价。

5. 数据库实施

数据库实施包括:建立数据库,编制与调试应用程序,组织数据入库,进行试运行。

实施阶段主要有以下工作:

(1)建立数据库结构。

(2)数据载入。

(3)数据库试运行。

6. 数据库运行和维护

数据库运行和维护即对数据库系统进行评价、调整与修改。

数据库系统投入正式运行后,对数据库经常性的维护工作主要由 DBA 完成,主要包括

如下工作。

- (1) 数据库的转储和恢复。
- (2) 数据库的安全性、完整性控制。
- (3) 数据库性能的监督、分析和改造。
- (4) 数据库的重组与重构造。

1.6 数据库技术发展史

数据库技术是计算机科学技术中发展最快的分支之一。自 20 世纪 70 年代以来,数据库系统从第一代的网状和层次数据库系统发展到第二代的关系数据库系统。目前,现代数据库系统正向着面向对象数据库系统发展,并与网络技术、分布式计算和面向对象程序设计技术相结合。

第一代数据库的代表是 1968 年 IBM 公司研制的层次模型数据库管理系统 IMS 和 20 世纪 70 年代美国数据库系统语言研究会(CODASYL)下属数据库任务组 DBTG 提议的网状模型。层次数据库的数据模型是有根的定向有序树,网状模型对应的是有向图。这两种数据库奠定了现代数据库发展的基础。

第二代数据库的主要特征是支持关系数据模型。关系模型的概念单一,实体和实体之间的联系用关系来表示。尤其是关系数据库标准语言——结构化查询语言 SQL 的提出,使关系数据库系统得到了广泛的应用。如主流数据库产品 Oracle、DB2、Sybase、SQL Server 等,这些产品都是基于关系数据模型的。

第三代数据库产生于 20 世纪 80 年代。随着科学技术的不断进步,各个行业领域对数据库技术提出了更多的需求,关系型数据库已经不能完全满足需求,于是产生了第三代数据库。它支持数据管理、对象管理和知识管理;保持和继承了第二代数据库系统的技术;对其他系统开放,支持数据库语言标准,支持标准网络协议,有良好的可移植性、可连接性、可扩展性和互操作性等。第三代数据库支持多种数据模型,如关系模型和面向对象的模型;和诸多新技术相结合,如分布处理技术、并行计算技术、人工智能技术、多媒体技术、模糊技术等;广泛应用于多个领域,如商业管理、GIS、计划统计等,由此也衍生出多种新的数据库技术。

1.7 技能实训

1. 实训目的

- (1) 会将现实世界的事物和特性抽象为信息世界的实体与关系。

- (2)会使用 E-R 图描述实体、属性和实体间的关系。
- (3)会将 E-R 图转换为关系模型,并根据开发需要,将关系模型规范化。

2. 实训要求

- (1)正确理解数据库设计的基本流程。
- (2)正确理解数据库数据的模型。

3. 步骤提示

请为某一学校的学生选课系统规划设计数据库,具体操作步骤如下:

- (1)通过需求分析了解学校的选修课程设置,从而得出需要存储的数据信息和操作需要。
- (2)通过数据库概念设计得出系统数据的 E-R 图。
- (3)通过数据库的逻辑结构设计,将逻辑结构设计得出的 E-R 图转换为构成学生选课数据库的数据表;根据范式理论对其进行性能优化,然后为各数据表中的字段设置参数和说明。

2

模块 2

SQL Server 2012 基础

SQL Server 2012 作为新一代的数据平台产品,不仅延续了现有的数据平台功能,而且全面支持云技术与平台,能够快速构建相应的解决方案,实现私有云与公有云之间数据的扩展与应用的迁移。本模块主要完成 SQL Server 2012 的安装,配置管理 SQL Server 2012 软件。

▶ 本模块需要掌握的知识点

- (1)了解 SQL Server 2012 的新功能。
- (2)了解 SQL Server 2012 的版本。
- (3)掌握 SQL Server 2012 的安装。

2.1 SQL Server 2012 简介

SQL Server 2012 在 SQL Server 2008 的基础上扩展了性能及可信任性、高效性和智能性,能够全面支持云技术与平台,快速构建相应的解决方案,实现私有云与公有云之间数据的扩展与应用的迁移。

2.1.1 SQL Server 2012 新增功能特性

SQL Server 2012 包含多项新增功能,如表 2-1 所示。

表 2-1 SQL Server 2012 的新增功能

功能名称	功能描述
Always On Availability Groups	将数据库镜像故障转移提升到全新的高度,利用 Always On,用户可以将多个组进行故障转移,并且可以提供实时读写分离,保证应用程序性能最大化

续表

功能名称	功能描述
Columnstore Indexes (列存储索引)	改变以往行存储数据库索引的形式,通过列存储索引技术实现超快速的查询,其中星型链接查询及相似查询的性能提升幅度可高达100倍,同时支持超快速的全文查询
Power View	可以实现快速数据发现,提供基于网络的高度的交互式拖放式数据查询及数据可视化能力,速度极快。还可以当成模板进行二次加工,形成可利用的报表
Power Pivot	通过 Power Pivot 插件,可以在 Excel 中用常规的分析方式,快速完成对大规模数据的分析研究
支持大数据	能够支持结构化和非结构化的实时数据,同时提供对 Hadoop 和大规模数据仓库的支持

2.1.2 SQL Server 2012 的版本

SQL Server 2012 分为 SQL Server 2012 企业版、商业智能版、标准版、网络版、开发者版、精简版,其功能和作用也各不相同,具体功能如表 2-2 所示。

表 2-2 SQL Server 2012 产品系列

版 本	描 述
企业版(Enterprise Edition)	提供了全面的高端数据中心功能,极为快捷,虚拟化不受限制,还具有端到端的商业智能,可为关键任务工作负荷提供较高服务级别,支持最终用户访问深层数据
商业智能版(Business Intelligent Edition)	提供了综合性平台,可支持组织构建和部署安全、可扩展且易于管理的 BI 解决方案。它提供了基于浏览器的数据浏览与可见性等卓越功能、强大的数据集成功能以及增强的集成管理功能
标准版(Standard Edition)	提供了基本数据管理和商业智能数据库,使小型组织能够顺利运行其应用程序,并支持将常用开发工具用于内部部署和云部署,有助于以最少的 IT 资源获得高效的数据库管理
网络版(Web Edition)	对于为从小规模至大规模 Web 资产提供可伸缩性、经济性和可管理性功能的 Web 宿主和 Web VAP 来说,SQL Server 2012 是一项总拥有成本较低的选择
开发者版(Developer Edition)	支持开发人员基于 SQL Server 构建任意类型的应用程序,它包括企业版的所有功能,但有许可限制,只能用作开发和测试系统,而不能用于生产服务器。SQL Server Developer 是构建和测试应用程序人员的理想之选
精简版(Express Edition)	入门级的免费数据库,是学习和构建桌面及小型服务器数据驱动应用程序的理想选择

2.2 SQL Server 2012 的安装

2.2.1 SQL Server 2012 安装环境需求

SQL Server 2012 数据库的安装是学习和使用数据库的前提。对于从事数据库相关工作的人员来说,必须能够根据实际应用需求,选择合适的版本在 Windows 系统平台上完整安装。下面分别从 32 位平台和 64 位平台来说明安装 SQL Server 2012 有哪些软件和硬件要求。

1. 32 位系统硬件和软件要求

32 位平台上 SQL Server 2012 硬件和软件要求如表 2-3 所示。

表 2-3 32 位平台上 SQL Server 2012 硬件和软件要求

组 件	要 求
处理器类型	Pentium III 兼容处理器或更高速度的处理器
处理器速度	最低:1.0 GHz 建议:2.0 GHz 或更快
操作系统	Windows 7 Professional (Enterprise、Ultimate) Windows Server 2012 R2 64 位 Windows Server 2012 SP2 64 位 Windows Server 2012 64 位 Windows Server 2008 R2 SP1 64 位
内存	至少 512 MB,建议 4.0 GB 或更大
硬盘	2.0 GB 以上
显示器	需要 VGA,分辨率至少为 1 024×768 像素
网络	独立的命名实例和默认实例支持的网络协议: Shared Memory、Named Pipes、TCP/IP、VIA Microsoft Internet Explorer 6.0 SP1 或更高版本

2. 64 位系统硬件和软件要求

64 位平台上 SQL Server 2012 硬件和软件要求如表 2-4 所示。

表 2-4 64 位平台上 SQL Server 2012 硬件和软件要求

组 件	要 求
处理器类型	AMD Operon、AMD Athlon64、支持 Intel EM64T 的 Intel Xeon 和支持 EM64T 的 Intel Pentium IV
处理器速度	最低:1.4 GHz 建议:2.0 GHz 或更快
操作系统	Windows 7 Professional (Enterprise、Ultimate) Windows Server 2012 R2 64 位 Windows Server 2012 64 位 Windows Server 2008 SP2 64 位 Windows Server 2008 R2 SP1
内存	至少 1 GB,建议 4.0 GB 或更大
硬盘	2.0 GB 以上
显示器	需要 VGA,分辨率至少为 1 024×768 像素
网络	独立的命名实例和默认实例支持的网络协议: Shared Memory、Named Pipes、TCP/IP、VIA Microsoft Internet Explorer 6.0 SP1 或更高版本

2.2.2 SQL Server 2012 的安装过程

用户的计算机满足系统环境需求时,就可以进行 SQL Server 2012 的安装。本书安装版本为 Microsoft SQL Server 2012 Enterprise Evaluation,操作系统为 Windows 7。具体步骤如下:

(1)开始安装时,将 SQL Server 2012 DVD 插入 DVD 驱动器(或者运行下载的 SQL Server 2012 安装程序 setup.exe)。

(2)安装 SQL Server 2012 之前,需要检测当前系统环境是否满足安装的要求,如果没有安装 .Net Framework 3.5 SP1,则先安装该软件;如果检测到必需的系统补丁程序未安装,则要安装系统补丁程序。以上软件或补丁程序安装完成后,必须重新启动系统。

(3)重新启动计算机并再次双击 SQL Server 2012 安装文件夹中的 setup.exe 图标,系统检测组件安装成功后,安装向导会运行图 2-1 所示的 SQL Server 2012 安装中心,要创建 SQL Server 2012 的全新安装,在左边菜单中选择“安装”命令,弹出图 2-2 所示窗口,选择“全新 SQL Server 独立安装或向现有安装添加功能”选项,单击即可进行 SQL Server 2012 的全新安装。



图 2-1 SQL Server 2012 安装中心



图 2-2 SQL Server 2012 安装中心-安装界面

(4)进入全新安装后,安装向导程序会检测 SQL Server 2012 的安装程序支持规则,如图 2-3 所示。



图 2-3 安装程序支持规则检测界面

(5)单击“确定”按钮,进入“产品密钥”界面,如图 2-4 所示。从中选择所要安装的系统版本,并输入产品密钥。



图 2-4 “产品密钥”界面

(6)单击“下一步”按钮,进入“许可条款”界面,如图 2-5 所示。选中“我接受许可条款”复选框,单击“下一步”按钮,进入“产品更新”界面,如图 2-6 所示。



图 2-5 “许可条款”界面



图 2-6 “产品更新”界面

(7)单击“下一步”按钮,进入“安装程序支持规则”界面,将进行二次规则检查,如图 2-7 所示。



图 2-7 “安装程序支持规则”界面

(8)单击“下一步”按钮,进入“设置角色”界面,默认选择“SQL Server 功能安装”单选按钮,如图 2-8 所示。



图 2-8 “设置角色”界面

(9)单击“下一步”按钮,在“功能选择”界面中单击“全选”按钮,如图 2-9 所示。



图 2-9 “功能选择”界面

(10)单击“下一步”按钮,在“安装规则”界面中,系统自动检查安装规则信息,如图 2-10 所示。

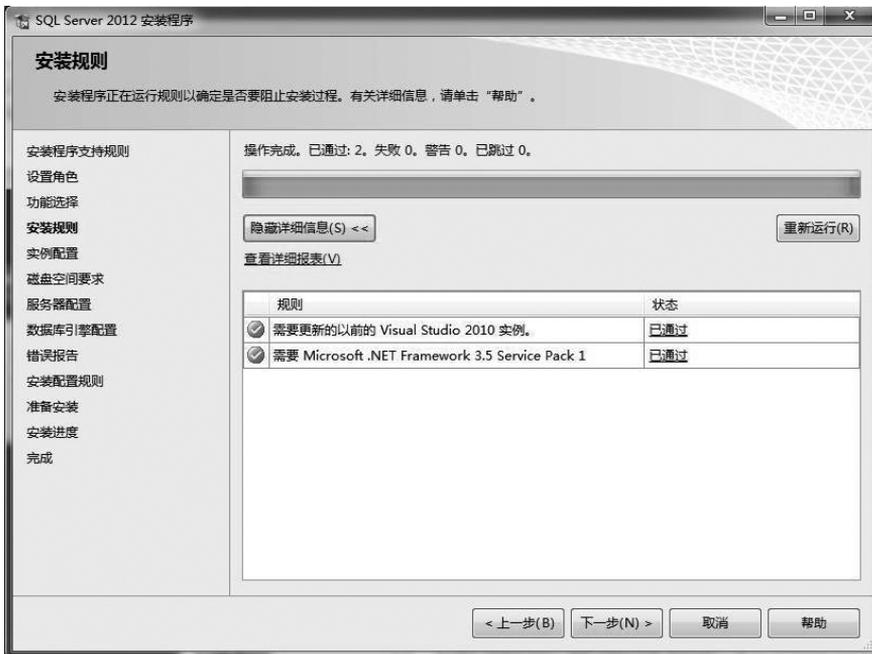


图 2-10 “安装规则”界面

(11)单击“下一步”按钮,进入“实例配置”界面,默认选中“默认实例”单选按钮,如图 2-11 所示。

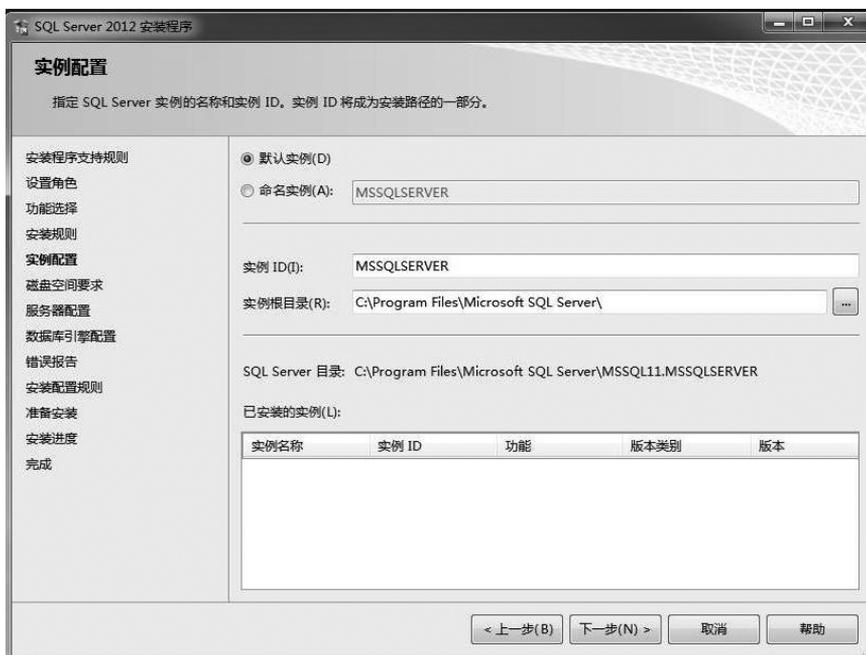


图 2-11 “实例配置”界面

(12)单击“下一步”按钮,进入“磁盘空间要求”界面,如图 2-12 所示。



图 2-12 “磁盘空间要求”界面

(13)单击“下一步”按钮,进入“服务器配置”界面,如图 2-13 所示。

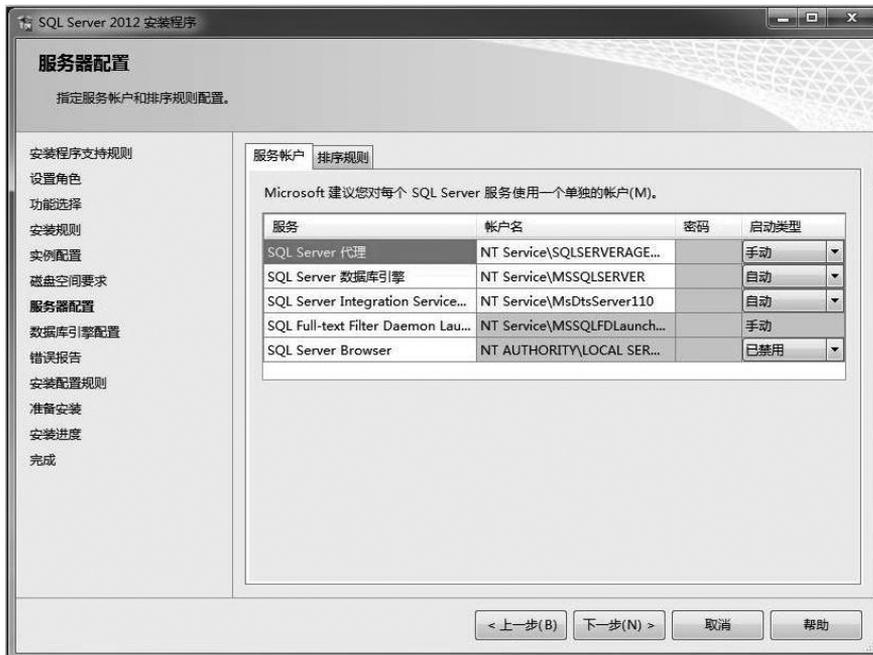


图 2-13 “服务器配置”界面

(14)单击“下一步”按钮,进入“数据库引擎配置”界面,选中“混合模式(SQL Server 身份验证和 Windows 身份验证)”单选按钮,如图 2-14 所示。



图 2-14 “数据库引擎配置”界面

提示:

①在“服务器配置”选项卡中为 SQL Server 实例选择 Windows 身份验证或混合模式身份验证。在设备与 SQL Server 成功建立连接后,用于 Windows 身份验证或混合身份验证的安全机制是相同的,就安全考虑,推荐使用混合模式身份验证,但必须为内置 SQL Server 系统管理员账户提供一个强密码。

②为 SQL Server 实例指定至少一个系统管理员。若要添加用以运行 SQL Server 安装程序的账户,可以直接单击“添加当前用户”按钮,也可以单击“添加”按钮后选择其他 Windows 用户设置为 SQL Server 管理员。

(15)单击“下一步”按钮,进入“错误报告”界面,如图 2-15 所示。



图 2-15 “错误报告”界面

(16)单击“下一步”按钮,进入“安装配置规则”界面,安装程序再次对系统进行检测,如图 2-16 所示。



图 2-16 “安装配置规则”界面

(17)单击“下一步”按钮,进入“准备安装”界面,如图 2-17 所示。



图 2-17 “准备安装”界面

(18)单击“安装”按钮,开始进行 SQL Server 2012 的安装,出现安装进度条,如图 2-18 所示。

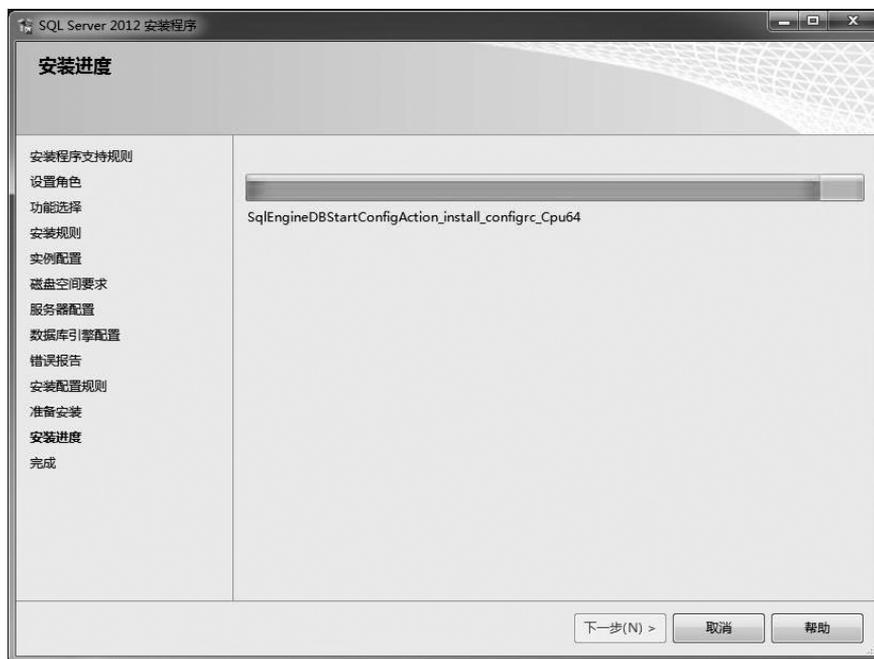


图 2-18 “安装进度”界面

(19)安装成功后,单击“关闭”按钮,如图 2-19 所示,完成 SQL Server 2012 的安装。



图 2-19 “完成”界面

2.3 SQL Server 2012 的常用工具

SQL Server 2012 数据库提供了一系列的常用工具,通过这些常用工具可以实现管理数据库、优化数据库的性能和通知服务等。

2.3.1 SQL Server Management Studio

SQL Server Management Studio 是一个集成环境,用于访问、配置、管理和开发 SQL Server 的所有组件。SQL Server Management Studio 组合了大量图形工具和丰富的脚本编辑器,使各种技术水平的开发人员和管理人员都能访问 SQL Server。

启动 SQL Server Management Studio 的步骤如下:

(1)单击“开始”菜单,依次选择“程序”→“Microsoft SQL Server 2012”选项,弹出图 2-20 所示的“连接到服务器”窗口。



图 2-20 “连接到服务器”窗口

身份验证有两种验证方式,分别是 Windows 身份验证和 SQL Server 身份验证。若选择“SQL Server 身份验证”选项,则需要输入用户名和密码。此处选择默认的“Windows 身份验证”选项。

(2)根据应用需求选择合适的服务器类型,单击“连接”按钮,即可打开“Microsoft SQL Server Management Studio(管理员)”窗口,如图 2-21 所示。在“Microsoft SQL Server Management Studio(管理员)”窗口中,通常可以看到“对象资源管理器”和“对象资源管理器详细信息”窗口,在“对象资源管理器”中可以查询连接的数据库服务器名称,该服务器下列出了数据库等对象。

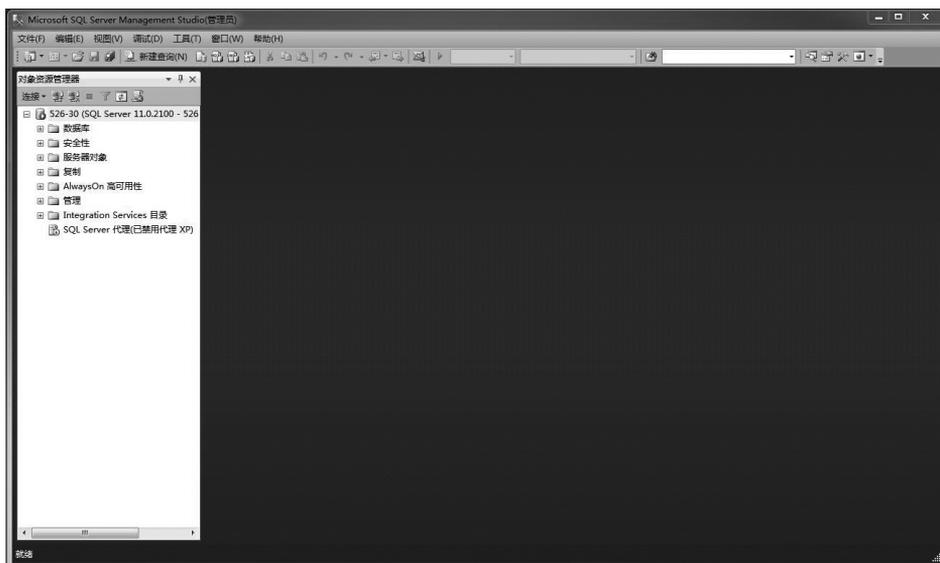


图 2-21 “Microsoft SQL Server Management Studio(管理员)”窗口

2.3.2 使用 SQL Server Management Studio 的查询分析器组件

SSMS(SQL Server Management Studio)是一个提供了图形界面的查询管理工具,用于提交和管理 Transcat-SQL(简称 T-SQL)语言,然后发送到服务器并返回结果,该工具支持基于任何服务器的任何数据库连接。在开发和维护应用系统时,查询分析器是最常用的管理工具之一。启动过程如下:

(1)在启动的 SSMS 窗口中单击工具栏中的“新建查询”图标,弹出“新建查询”窗口,如图 2-22 所示。

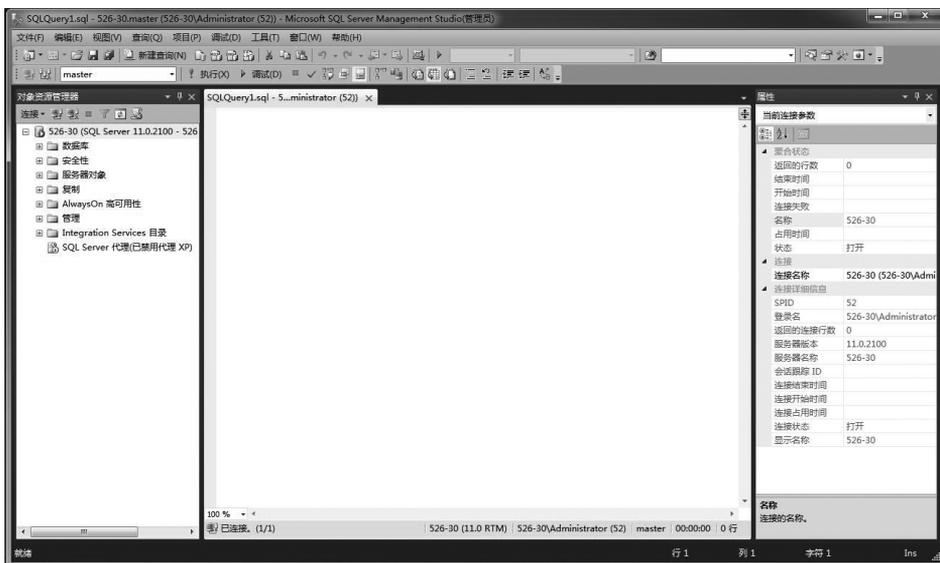


图 2-22 “新建查询”窗口

(2) 查询结果可以以 3 种不同的方式显示。在该窗口的空白处右击,在弹出的快捷菜单中选择“将结果保存到”命令,可以看到“以文本格式显示结果”“以网格显示结果”“以结果保存到文件”3 个选项。

2.3.3 SQL Server 配置管理器

SQL Server 配置管理器是一种工具,用于管理与 SQL Server 相关的服务、配置 SQL Server 使用的网络协议以及从 SQL Server 客户端计算机管理网络连接配置。

在 Windows 中执行“开始”→“所有程序”→“Microsoft SQL Server 2012”→“配置工具”→“SQL Server 配置管理器”命令,弹出“Sql Server 配置管理器”窗口,在左边窗口的树形目录中列出对 SQL Server 服务器进行管理的三大工具:服务管理、网络配置和客户端配置,如图 2-23 所示。



图 2-23 “SQL Server 服务”界面

SQL Server 服务提供了在本机安装的所有与 SQL Server 服务器相关的服务,如图 2-23 所示,用户可以通过选择右边窗口中的服务方式对服务进行管理,如果某个服务需要自动运行,可以通过右键快捷菜单中的“属性”命令进行更改。

2.4 技能实训

1. 实训目的

掌握 SQL Server 2012 企业版、精简版的安装。

2. 实训要求

- (1) 使用默认实例全新安装一个 SQL Server 2012 服务器。
- (2) 安装服务中所有功能选项。
- (3) 连接本地服务器实例,记录本地服务器的名称。
- (4) 进入系统数据库,记录服务器的系统数据库名称。
- (5) 选择“视图”菜单中的所有命令,打开所有相关窗口。
- (6) 打开“新建查询”窗口。

3. 步骤提示

- (1) 完成安装 SQL Server 2012 的准备工作。
- (2) 安装 SQL Server 2012。
- (3) 配置 SQL Server 2012。