

★ 高职高专“十三五”规划教材 ★

数据库原理及应用

—— SQL Server 2014

● 郭俐 肖英 谢日星 主编

● 王路群 罗保山 主审



化学工业出版社

高职高专“十三五”规划教材

数据库原理及应用 —SQL Server 2014

郭俐 肖英 谢日星 主 编

李唯 刘洁 副主编

王路群 罗保山 主 审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书结合高职高专的教学特点,系统地介绍了学生必须掌握的数据库原理相关理论知识,在此基础上,通过大量实例着重讲解 SQL Server 2014 数据库的操作与管理,以某公司人事系统后台数据库设计项目为例贯穿全书,使得数据库原理的阐述与 SQL Server 2014 的实际应用融为一体,读者可以通过必要的基本理论指导其对数据库操作的实践,同时也能在实践中加深对数据库原理的理解。为方便读者更好地掌握 SQL Server 2014 的使用方法,书中采用通俗易懂的方式介绍了有关操作步骤和原理,并辅以大量实例和插图,章后配有相关内容的项目实训,便于读者通过实际操作和练习,巩固所学知识。

本书共计三大部分,其中第一部分(第1章至第4章)主要介绍数据库基本概念和理论;第二部分(第5章至第7章)主要介绍 SQL Server 2014 的安装、管理和数据操作等;第三部分(第8章和第11章)主要介绍数据库系统设计方法。

本书内容翔实、叙述清晰、注重实践、习题丰富,可作为高职高专计算机相关专业的必修教材,也适合计算机相关人员自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理及应用:SQL Server 2014/郭俐,肖英,
谢日星主编. —北京:化学工业出版社,2017.7

高职高专“十三五”规划教材

ISBN 978-7-122-29742-6

I. ①数… II. ①郭… ②肖… ③谢… III. ①关系
数据库系统-高等职业教育-教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 111577 号

责任编辑:王听讲

装帧设计:刘丽华

责任校对:边涛

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:高教社(天津)印务有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张12¼ 字数322千字 2017年7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

本书针对职业教育特点,淡化理论,强化技能,重在实践,在完成必要的理论阐述之后,以 SQL Server 2014 数据库管理系统为实训环境,重点详述了数据库应用、管理的技能,以及数据库程序设计技能,适合于熟悉计算机组成、掌握计算机程序设计基本技能的读者作为教材或自学用书。全书以实际项目设计贯穿全书,在每项技术讲解完成后,再辅以实践练习,加强学生的实践能力,最后完成一个完整的数据库设计和编程,让学生能在实践训练中,掌握关系型数据库管理系统的应用技术、关系型数据库的设计以及数据库程序设计技能。

本书是编者在多年的教学实践、科学研究,以及项目实践的基础上,参阅了大量国内外相关教材后,几经修改而成,主要特点如下。

1. 语言严谨、精练。简明扼要地对数据库中的基本概念和相关技术进行了解释,读者能轻松地掌握每一个知识点。

2. 实际项目开发与理论教学紧密结合。为了使读者快速掌握关系型数据库的操作技能,本书在大部分章节的重要知识点后面都安排了相关的实训,还在最后一章完整地展示了数据库的设计和管理的全过程。

3. 教材结构编排合理。本书按照由浅入深的顺序,循序渐进地介绍了数据库应用、管理以及程序设计的相关知识和技能,练习的重要性得到了充分体现。

4. 教学资源丰富。由于书中涉及的项目是实际项目开发所使用的数据库系统,所以对读者的实践具有重要的指导作用。我们还将为使用本书的教师免费提供电子教案和教学资源,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。

本书由武汉软件工程职业学院郭俐、肖英、谢日星担任主编,武汉软件工程职业学院李唯、刘洁担任副主编,由武汉软件工程职业学院王路群、罗保山担任主审,武汉软件工程职业学院董宁、肖奎、汪汝、赵丙秀、刘嵩、李文惠参与编写。

由于时间仓促,加之编者水平有限,书中不妥之处在所难免,殷切希望广大读者批评指正。

编 者

2017年5月

目 录

第1章 数据库基本概念	1
1.1 基本概念和定义	1
1.1.1 数据与信息	1
1.1.2 数据库	1
1.1.3 数据库管理系统	1
1.1.4 数据库系统	2
1.2 数据管理技术发展的过程	2
1.2.1 人工管理	3
1.2.2 文件系统管理	3
1.2.3 数据库管理	4
1.2.4 数据库未来发展的趋势	5
1.3 常用的数据库管理系统	6
1.4 SQL Server 2014 数据库管理系统	8
1.4.1 概述	8
1.4.2 SQL Server 2014 的特点	8
1.4.3 SQL Server 2014 的安装	9
1.4.4 SQL Server 2014 常用的工具	18
本章小结	19
习题 1	19
实训 1 数据库管理系统安装与配置	19
第2章 数据库系统的结构	21
2.1 数据和数据模型	21
2.1.1 数据	21
2.1.2 数据模型	21
2.2 数据的概念模型	22
2.2.1 概述	22
2.2.2 实体-联系模型	22
2.3 数据的逻辑模型	24
2.3.1 层次数据模型	24
2.3.2 网状数据模型	26
2.3.3 关系数据模型	27
2.3.4 面向对象数据模型	28
2.4 数据库系统结构	28
2.4.1 外模式	29
2.4.2 概念模式	29
2.4.3 内模式	29
2.4.4 二级映射	29

2.5 数据库系统的类型	30
2.5.1 集中式数据库系统	30
2.5.2 并行数据库系统	30
2.5.3 客户-服务器数据库系统	30
2.5.4 分布式数据库系统	31
本章小结	31
习题 2	32
实训 2 建立宏文软件股份有限公司数据库的概念模型	32
第3章 关系型数据库基础	33
3.1 关系模型概述	33
3.1.1 关系模型	33
3.1.2 关系模型组成	33
3.1.3 关系术语	33
3.2 关系代数	34
3.2.1 传统的关系运算	34
3.2.2 专门的关系运算	35
3.3 关系的完整性	38
3.3.1 关系完整性概述	38
3.3.2 实体完整性	38
3.3.3 参照完整性	39
3.3.4 用户自定义完整性	39
3.4 关系的规范化	39
3.4.1 关系规范化概述	39
3.4.2 函数依赖关系	40
3.4.3 范式与规范化	41
本章小结	44
习题 3	44
实训 3 关系代数	44
第4章 SQL 语言和 T-SQL 编程基础	46
4.1 SQL 语言概述	46
4.1.1 SQL 语言的发展	46
4.1.2 SQL 语言的特点	46
4.1.3 SQL 语言的组成和功能	47
4.1.4 T-SQL 语言	47
4.2 SQL Server 2014 数据类型	48
4.3 T-SQL 语言的组成	50

4.3.1 数据定义语言	50	6.2.2 简单查询	92
4.3.2 数据操纵语言	51	6.2.3 条件查询	93
4.3.3 数据控制语言	51	6.2.4 排序子句	94
4.4 T-SQL 常用语言元素	51	6.2.5 使用聚合函数查询	95
4.4.1 标识符	51	6.2.6 汇总查询	97
4.4.2 注释	52	6.2.7 连接查询	98
4.4.3 变量	53	6.2.8 子查询	99
4.4.4 运算符	54	6.2.9 查询结果的合并	99
4.4.5 表达式	57	6.2.10 查询结果的存储	99
4.5 T-SQL 流程控制语句	57	本章小结	100
4.5.1 BEGIN...END 语句	57	习题 6	100
4.5.2 选择结构语句	58	实训 6 数据的管理和查询	101
4.5.3 循环结构语句	60	第 7 章 索引和视图	103
4.5.4 GOTO 语句	61	7.1 索引	103
4.6 SQL Server 2014 的系统函数	62	7.1.1 索引的概述	103
4.6.1 数学函数	62	7.1.2 索引的类型	104
4.6.2 字符串函数	64	7.1.3 创建索引	106
4.6.3 日期时间函数	66	7.1.4 查看和删除索引	114
4.6.4 数据类型转换函数	67	7.2 视图	117
本章小结	68	7.2.1 视图的概述	117
习题 4	68	7.2.2 创建视图	118
实训 4 T-SQL 语言编程	69	7.2.3 修改视图	120
第 5 章 数据库与基本表的创建和管理 ..	70	7.2.4 删除视图	121
5.1 数据库的创建与管理	70	7.2.5 使用视图查询和更新数据	122
5.1.1 SQL Server 数据库的构成	70	本章小结	123
5.1.2 创建数据库	70	习题 7	123
5.1.3 删除数据库	74	实训 7 建立数据库中视图及索引	124
5.1.4 修改数据库	75	第 8 章 事务和锁	127
5.2 基本表的创建与管理	76	8.1 事务	127
5.2.1 定义表及约束	76	8.2 管理事务	128
5.2.2 修改表结构	81	8.2.1 隐性事务	128
5.2.3 删除表	82	8.2.2 自动提交事务	129
本章小结	84	8.2.3 显式事务	129
习题 5	84	8.3 锁	133
实训 5 创建数据库及基本表	85	8.3.1 锁的分类	133
第 6 章 数据的管理和查询	89	8.3.2 死锁	135
6.1 数据更新	89	8.4 事务的并发控制	136
6.1.1 向表中添加数据	89	8.4.1 并发问题	136
6.1.2 修改表中的数据	90	8.4.2 并发控制	137
6.1.3 删除表中的数据	91	本章小结	138
6.2 数据的查询	92	习题 8	138
6.2.1 SELECT 查询语句	92	实训 8 应用事务	138

第 9 章 数据库设计方法与步骤	140
9.1 数据库设计概述	140
9.1.1 数据库设计的方法	140
9.1.2 数据库设计的原则	140
9.2 数据库设计过程	140
9.2.1 需求分析	141
9.2.2 概念设计	143
9.2.3 逻辑设计	144
9.2.4 物理设计	147
9.2.5 数据库实施	148
9.3 数据库的运行和维护	148
本章小结	149
习题 9	149
实训 9 数据库设计	149
第 10 章 数据库管理	153
10.1 数据库的安全管理	153
10.1.1 SQL Server 2014 的安全机制	153
10.1.2 服务器的安全性管理	153
10.1.3 数据库的安全性管理	158
10.1.4 权限管理	160
10.2 数据库的备份和还原	163

10.3 数据库的分离和附加	166
10.4 数据库的联机 and 脱机	168
本章小结	169
习题 10	169
实训 10 数据库安全管理	169
第 11 章 数据库应用系统的开发	170
11.1 数据库应用系统开发概述	170
11.1.1 数据库应用系统的基本框架	170
11.1.2 嵌入式 SQL	171
11.1.3 数据库应用系统的开发模式	171
11.1.4 数据库的连接方式	173
11.1.5 数据库应用系统开发工具	175
11.2 网上图书销售系统后台数据库的 设计	176
11.2.1 系统说明	176
11.2.2 数据库分析	177
11.3 网上图书销售系统前台界面的设计	180
本章小结	185
习题 11	186
参考文献	187

第1章 数据库基本概念

【内容提要】本章主要讲解数据管理技术的发展、数据模型和数据库系统等基本概念，为后面各章的学习打下基础。本章主要包括以下内容：数据库的基本概念、数据库技术的发展、常用的数据库管理系统、SQL Server2014 的安装与使用。

1.1 基本概念和定义

数据库是数据管理的工具，在系统学习数据库相关知识之前，首先要学习数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统等一些常用的术语和基本概念。

1.1.1 数据与信息

数据是数据库中存储的基本对象，是客观世界反映出的信息的一种表现形式。在许多不严格的情况下“数据”称为“信息”，事实上，数据不等于信息，数据只是信息表达方式中的一种。正确的数据可以表达信息，而虚假、错误的数据所表达的是谬误，不是信息。数据在大多数人头脑中的第一反应就是数字，其实数字只是最简单的一种数据，是对数据的一种传统和狭义的理解。事实上，数据的种类很多，文字、图形、图像、声音、学生的档案记录、货物的运输情况等，这些都是数据。

数据定义：描述事物的符号记录称为数据。描述事物的符号可以是数字，也可以是文字、图形、图像、声音、语言等，数据有多种表现形式，它们都可以经过数字化后存入计算机。

1.1.2 数据库

数据库，简而言之就是存放数据的仓库。只不过这个仓库是在计算机的存储设备上，并且数据是按一定的格式存放的。

过去人们把数据存放在文件柜里，在科学技术飞速发展的今天，人们的视野越来越广，数据量急剧增加，现在人们借助计算机和数据库技术，科学地保存和管理大量的复杂的数据，以便能方便而充分地利用这些信息资源。

数据库定义：长期储存在计算机内的、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、描述和储存，具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性，并可为各种用户共享。

1.1.3 数据库管理系统

了解了数据和数据库的概念，下一个问题就是如何科学地组织和存储数据，如何高效地获取和维护数据。完成这个任务的是一个系统软件：数据库管理系统（Data Base Management System, DBMS）。DBMS 是一种非常复杂的、综合性的、对数据进行管理的大型系统软件，它在操作系统（OS）的支持下工作。在确保数据“安全可靠”的同时，DBMS 大大提高了用户使用“数据”的简明性和方便性，用户对数据进行的一切操作，包括数据定义、查询、更新及各种控制，都是通过 DBMS 完成的。它的主要功能包括以下几个方面。

1. 数据库定义功能

DBMS 提供数据定义语言（Data Definition Language, DDL），用户通过它可以方便地对数

数据库中的数据对象进行定义。

2. 数据操纵功能

DBMS 提供数据操纵语言（Data Manipulation Language, DML）实现对数据库数据的基本存取操作：检索、插入、修改和删除等。

3. 数据库运行管理功能

DBMS 提供数据控制功能，即数据的安全性、完整性和并发控制等，对数据库运行进行有效的控制和管理，以确保数据库的数据正确有效和数据库系统的有效运行。

4. 数据库的建立和维护功能

它包括数据库初始数据的输入、转换功能，数据库的转储、恢复功能，数据库的重组织功能和性能监视、分析功能等。这些功能通常是由一些实用程序完成的。

5. 数据通信功能

DBMS 提供处理数据的传输，实现用户程序与 DBMS 之间的通信。通常与操作系统协调完成。

1.1.4 数据库系统

数据库系统是指使用数据库技术设计的计算机系统，一般由计算机硬件、数据库、数据库管理系统、应用软件和数据库管理员五部分组成。数据库的建立、使用和维护等工作只靠一个 DBMS 是远远不够的，还要有专门的人员来完成，这些人被称为数据库管理员（Data Base Administrator, DBA）。数据库系统可以用图 1.1 来表示。

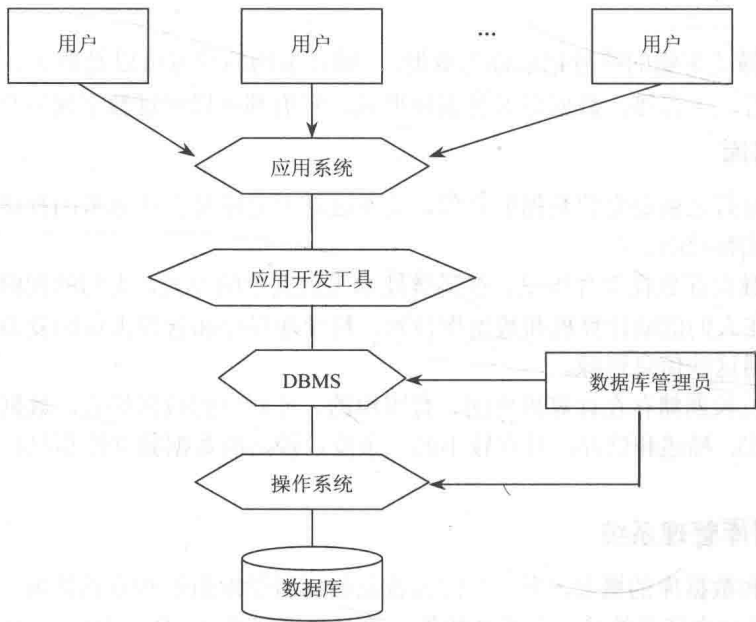


图 1.1 数据库系统

1.2 数据管理技术发展的过程

到目前为止数据管理技术经历了三个阶段：手工管理阶段、文件管理阶段和数据库技术阶段。数据库技术是 20 世纪 60 年代末期发展起来的数据管理技术。数据库技术仍在日新月异地发展，

数据库技术的应用在继续深入。

1.2.1 人工管理

20 世纪 50 年代以前, 计算机主要用于科学计算。外存只有纸带、卡片、磁带, 没有直接存储的储存设备, 并且那时还没有操作系统, 没有管理数据的软件, 数据处理方式是批处理。手工管理阶段具有以下特点。

1. 不保存数据

在手工管理阶段, 由于数据管理规模小, 加上当时的计算机软硬件条件比较差。当时的处理方法是在需要时将数据输入, 用完就撤走, 数据管理中涉及的数据基本不需要, 也不允许长期保存。

2. 没有软件系统对数据进行管理

在手工管理阶段, 没有相应的软件系统负责数据的管理工作, 数据需要由应用程序自己管理。应用程序中不仅要规定数据的逻辑结构, 而且要设计物理结构, 包括存储结构、存取方法、输入方式等。这就造成程序中存取数据的子程序随着数据存储机制的改变而改变的问题, 使数据与程序之间不具有相对独立性, 这给程序员带来了极大的负担。

3. 数据不共享

数据是面向应用的, 一组数据只能对应一个程序。当多个应用程序涉及某些相同的数据时, 由于必须各自定义, 无法互相利用、互相参照, 因此程序与程序之间有大量的冗余数据。

4. 数据不具有独立性

数据的逻辑结构或物理结构发生变化后, 必须对应用程序做相应的修改, 这就进一步加重了程序员的负担。

在人工管理阶段, 程序与数据之间的对应关系如图 1.2 所示。

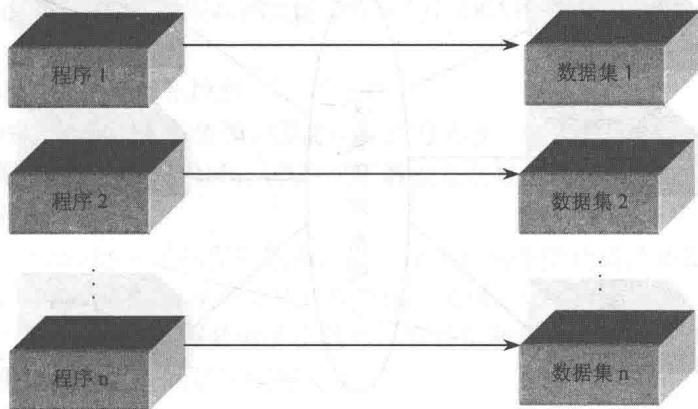


图 1.2 人工管理阶段程序与数据之间的对应关系

1.2.2 文件系统管理

从 20 世纪 50 年代后期至 60 年代中期, 计算机硬件方面已有了磁鼓、磁盘等直接存储设备, 计算机软件的操作系统中已经有了专门的管理数据软件, 一般称为文件系统。处理方式上不仅有了批处理, 而且能够联机实时处理。这时, 计算机不仅用于科学计算, 也已经大量用于数据处理。文件系统阶段具有以下特点。

1. 数据以文件的形式长期保存

在文件管理阶段, 由于计算机大量用于数据处理, 采用临时性或一次性输入数据已无法满足使用要求, 数据需要长期保留在外存上, 以便能够反复对其进行查询、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文件,存放在外存储器中长期保存。

2. 由文件系统管理数据

在文件管理阶段,有专门的计算机软件提供数据存取、查询、修改和管理功能,为程序和数据之间提供存取方法,为数据文件的逻辑结构与存储结构提供转换的方法。这样,程序员在设计程序时不必过多地考虑物理细节,使程序的设计和维护工作量大大减小了。

3. 文件形式多样化

在文件管理阶段,为了方便数据的存储和查找,人们研究了许多文件类型,文件系统中数据文件不仅有索引文件、链接文件、顺序文件等多种形式,而且还可以使用倒排文件进行多键检索。

4. 数据存取以记录为单位

在文件管理阶段,文件系统是以文件、记录和数据项的结构组织数据的。文件系统的基本数据存取单位是记录,也就是说文件系统按记录进行读写操作。

尽管文件系统有上述优点,但是,文件系统仍存在以下缺点。

1. 数据共享性差,冗余度大

在文件系统中,文件仍然是面向应用的。当不同的应用程序具有部分相同的数据时,也必须建立各自的文件,而不能共享相同的数据,因此就造成了数据冗余度大、浪费存储空间的问题。

2. 数据独立性差

在文件系统中,数据文件之间是孤立的,因此不能反映现实世界中事物之间的相互联系。文件系统中的文件是为某一种特定应用服务的,因此要想对现有的数据再增加一些新的应用程序,就不是那么容易了,系统不容易扩充,应用程序的改变也将引起文件的数据结构的改变,因此数据与程序之间仍缺乏独立性。

在文件系统阶段,程序与数据之间的对应关系如图 1.3 所示。

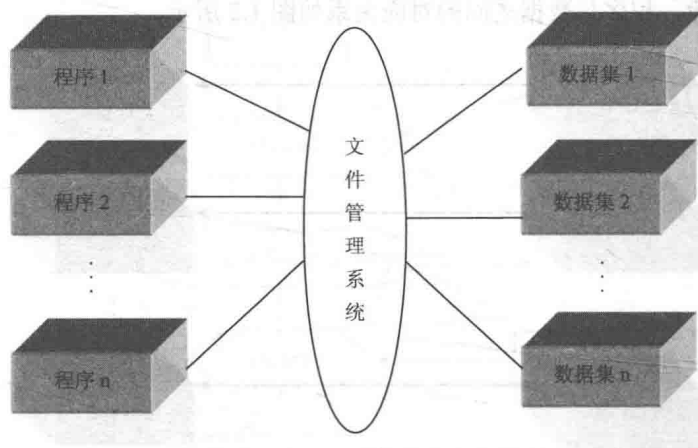


图 1.3 文件系统阶段程序与数据之间的对应关系

1.2.3 数据库管理

20 世纪 60 年代后期,数据管理技术就进入了数据库系统阶段。数据库技术是在文件系统的基础上发展起来的新技术,为用户提供了一种使用方便、功能强大的数据管理手段。在这一阶段出现了统一管理数据的专门软件系统——数据库管理系统。

从文件系统到数据库系统,标志着数据管理技术的飞跃,用数据库系统来管理数据,比文件系统具有明显的优点。

1. 面向数据模型对象

数据模型是数据库设计的基础,在设计数据库时,要站在全局需要的角度抽象和组织数据;再完整、准确地描述数据自身和数据之间联系的情况;要建立适合整体需要的数据模型。与文件

系统相比较,数据库系统的这种特点决定了它的设计方法,应先设计数据库,再设计功能程序,而不能像文件系统那样,先设计程序,再考虑程序需要的数据。

2. 数据的共享性高、冗余度低、易扩充

所谓冗余度低就是指重复的数据少。减少冗余数据可以节约存储空间,使对数据的操作容易实现;可以使数据统一,避免产生数据的不一致问题。所谓数据的不一致性是指同一数据不同拷贝的值不一样。采用人工管理或文件系统管理时,由于数据被重复存储,所以很容易造成数据不一致。在数据库中数据共享,减少了由于数据冗余造成的不一致现象。减少冗余数据还可以便于数据维护,避免数据统计错误。

数据库系统从整体角度看待和描述数据,数据库中的数据是面向整个系统的,因此数据可以被多个用户、多个应用所共享。数据共享可以大大减少数据冗余,节约存储空间。

由于数据面向整个系统,是有结构的数据,不仅可以被多个应用所共享,而且容易增加新的应用,这就使得数据库系统非常易于扩充,可以适应各种用户的要求。当应用需求改变或增加时,只要重新选取不同的子集或加上一部分数据便可以满足新的需求。

3. 数据和程序之间具有较高的独立性

数据库中的数据独立性可以分为两级:数据的物理独立性和数据的逻辑独立性。

物理独立性(Physical Data Independence)是指用户的应用程序与存储在磁盘上的数据库中数据是相互独立的。也就是说,数据在磁盘上的数据库中怎样存储是由 DBMS 管理的,用户程序不需要了解,应用程序要处理的只是数据的逻辑结构,这样,当数据的物理结构发生变化时,应用程序不需要修改也可以正常工作。

逻辑独立性(Logical Data Independence)是指用户的应用程序与数据库的逻辑结构是相互独立的,也就是说,即使数据的逻辑结构改变了,应用程序也可以不变。

数据独立性是由 DBMS 的二级映像功能来保证的,DBMS 的二级映像功能将在后面做详细介绍。

4. 数据由 DBMS 统一管理和控制

数据库是系统中各用户的共享资源,因而计算机的共享一般是并发的,即多个用户同时使用数据库。因此,数据库管理系统 DBMS,就提供了数据安全性控制、数据完整性控制、并发控制和数据恢复等数据控制功能。

数据的安全性(Security)是指保护数据,以防止不合法使用造成的数据泄密和破坏。使每个用户只能按规定,对某些数据以某些方式进行使用和处理。

数据的完整性(Integrity)是指数据的正确性、有效性和相容性,完整性检查将数据控制在有效的范围内,或保证数据之间满足一定的关系。

并发控制(Concurrency)是指当多个用户的并发进程同时存取、修改数据库时,可能会发生相互干扰而得到错误的结果或使得数据库的完整性遭到破坏,因此必须对多用户的并发操作加以控制和协调。

数据恢复(Recovery)是指当计算机系统的硬件故障、软件故障、操作员的失误,以及故意的破坏,影响数据库中数据的正确性,甚至造成数据库部分或全部数据的丢失时,DBMS 必须具有将数据库从错误状态恢复到某一已知的正确状态的功能。

在数据库系统阶段,程序与数据之间的对应关系如图 1.4 所示。

1.2.4 数据库未来发展的趋势

数据库管理系统经历了 30 多年的发展演变,已经取得了辉煌的成就,发展成一门内容丰富的学科,形成了总量达数百亿美元的软件产业。数据、计算机硬件和数据库应用,这三者推动着数

数据库技术与系统的发展。数据库要管理数据的复杂度和数据量都在迅速增长；计算机硬件平台的发展仍然实践着摩尔定律；数据库应用迅速向深度、广度扩展。尤其是互联网的出现，极大地改变了数据库的应用环境，向数据库领域提出了前所未有的技术挑战。这些因素的变化推动着数据库技术的进步，出现了一批新的数据库技术，如 Web 数据库技术、并行数据库技术、数据仓库与联机分析技术、数据挖掘与商务智能技术、内容管理技术、海量数据管理技术等。限于篇幅，本书不可能逐一展开来阐述这些方面的变化，只是从这些变化中归纳出数据库技术发展呈现出的突出特点。

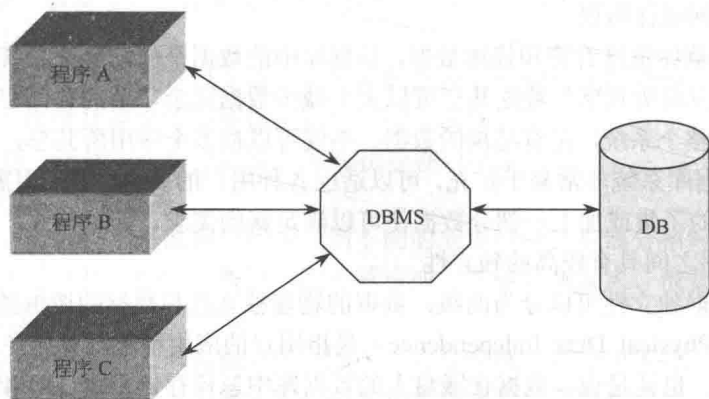


图 1.4 数据库系统阶段程序与数据之间的对应关系

① “四高”：即 DBMS 具有高可靠性、高性能、高可伸缩性和高安全性。数据库是企业信息系统的核心和基础，其可靠性和性能是企业领导人非常关心的问题。因为，数据库一旦发生故障，会给企业造成巨大的经济损失，甚至会引起法律的纠纷。最典型的例子就是证券交易系统，如果在行情来临的时候，由于交易量猛增，造成数据库系统的处理能力不足，导致数据库系统崩溃，将会给证券公司和股民造成巨大的损失。

② “互联”：指数据库系统要支持互联网环境下的应用，要支持信息系统间“互联互通”，要实现不同数据库间的数据交换和共享，要处理以 XML 类型的数据为代表的网上数据，甚至要考虑无线通信发展带来的革命性的变化。与传统的数据库相比，互联网环境下的数据库系统要具备处理更大量的数据，以及为更多的用户提供服务的能力，要提供对长事务的有效支持，要提供对 XML 类型数据的快速存取的有效支持。

③ “协同”：面向行业应用领域要求，在 DBMS 核心基础上，开发丰富的数据库套件及应用构件，通过与制造业信息化、电子政务等领域应用套件捆绑，形成以 DBMS 为核心的面向行业的应用软件产品家族。满足应用需求，协同发展数据库套件与应用构件，已成为当今数据库技术与产品发展的新趋势。

1.3 常用的数据库管理系统

目前有许多数据库产品，如 Oracle、Sybase、Informix、SQL Server、Microsoft Access 等，各产品以自己特有的功能在数据库市场上占有一席之地。下面简要介绍几种常用的数据库管理系统。

Oracle 是最早商品化的关系型数据库管理系统，也是应用广泛、功能强大的数据库管理系统。作为一个通用的数据库管理系统，Oracle 不仅具有完整的数据管理功能，还支持各种分布式功能，

特别是支持 Internet 应用。作为一个应用开发环境, Oracle 提供了一套界面友好、功能齐全的数据库开发工具。Oracle 使用 PLISQL 语言执行各种操作, 具有可开放性、可移植性、可伸缩性等特点。特别是 Oracle8i, 支持面向对象的功能, 如支持类、方法、属性等, 使 Oracle 产品成为一种面向对象的关系型数据库管理系统。

DB2 是 IBM 公司的产品, 是一个多媒体、Web 关系型数据库管理系统, 其功能足以满足大中公司的需要, 并可灵活地服务于中小型电子商务解决方案。DB2 数据库系统在企业级的应用中十分广泛, 其采用多进程多线索体系结构, 可以运行于多种操作系统环境中, 并根据相应平台环境进行调整和优化, 以便能够达到较好的性能。

Sybase 数据库管理系统是 Sybase 公司开发的数据库产品, 是一个面向联机事务处理, 具有高性能、高可靠性的功能强大的关系型数据库管理系统, 其多库、多设备、多用户、多线索等特点, 极大地丰富和增强了数据库的功能。

SQL Server 是微软公司开发的大型关系型数据库系统。SQL Server 的功能比较全面, 效率高, 可以作为大中型企业或单位的数据库平台。SQL Server 在可伸缩性与可靠性方面做了许多工作, 近年来在许多企业的高端服务器上得到了广泛的应用。同时, 该产品继承了微软产品界面友好、易学易用的特点, 与其他大型数据库产品相比, 在操作性和交互性方面独树一帜。SQL Server 可以与 Windows 操作系统紧密集成, 这种安排使 SQL Server 能充分利用操作系统所提供的特性, 不论是应用程序开发速度, 还是系统事务处理运行速度, 都能得到较大的提升。另外, SQL Server 可以借助浏览器实现数据库查询功能, 并支持内容丰富的扩展标记语言 (XML), 提供了全面支持 Web 功能的数据库解决方案。对于在 Windows 平台上开发的各种企业级信息管理系统来说, 不论是 CIS (客户机-服务器) 架构还是 BIS (浏览器-服务器) 架构, SQL Server 都是一个很好的选择。SQL Server 的缺点是只能在 Windows 系统下运行。

Access 是微软 Office 办公套件中的重要成员。自从 1992 年开始销售以来, Access 已经卖出了超过 6000 万份, 现在它已经成为世界上最流行的桌面数据库管理系统。与其他数据库管理软件相比, 它更加简单易学, 一个普通的计算机用户, 没有程序语言基础, 仍然可以快速地掌握和使用它。Access 的功能强大, 足以应付一般的数据管理及处理需要, 可以满足用于中小型企业管理的需求。

选择数据库管理系统时, 应从以下几个方面予以考虑:

- ① 构造数据库的难易程度;
- ② 程序开发的难易程度;
- ③ 数据库管理系统的性能分析;
- ④ 对分布式应用的支持;
- ⑤ 并行处理能力;
- ⑥ 可移植性和可扩展性;
- ⑦ 数据完整性约束;
- ⑧ 并发控制功能;
- ⑨ 容错能力;
- ⑩ 安全性控制;
- ⑪ 支持汉字处理能力;
- ⑫ 数据恢复的能力。

当然, 还要考虑价格是否在所能承受的范围內。

1.4 SQL Server 2014 数据库管理系统

SQL Server 系列软件是 Microsoft 公司推出的关系型数据库管理系统。2014 年 4 月 16 日于旧金山召开的一场发布会上, 微软公司 CEO 萨蒂亚·纳德拉宣布正式推出“SQL Server 2014”。

1.4.1 概述

SQL Server 2014 版本提供了企业驾驭海量资料的关键技术 in-memory 增强技术, 内建的 In-Memory 技术能够整合云端各种资料结构, 其快速运算效能及高度资料压缩技术, 可以帮助客户加速业务和向全新的应用环境进行切换。

同时提供与 Microsoft Office 联结的分析工具, 通过与 Excel 和 Power BI for Office 365 的集成, SQL Serve 2014 提供让业务人员可以自主将资料进行即时决策分析的商业智能功能, 轻松帮助企业员工运用熟悉的工具, 使资源发挥更大的营运价值, 进而提升企业产能和灵活度。

此外, SQL Server 2014 还启用了全新的混合云解决方案, 可以充分获得来自云计算的各种益处, 比如云备份和灾难恢复。

1.4.2 SQL Server 2014 的特点

1. 优势功能

这套数据库引擎不仅能够直接访问内存当中的数据, 具备出色的并发水平, 而且能够对执行流程进行编译与存储, 以备日后进一步优化。该引擎还会将一套数据副本不断传输至磁盘当中, 如果不在乎数据丢失的话, 也可以将其禁用, 以最大限度提升性能表现。

它在性能上的好处也很实在。在 Azure(四核心, 7GB 内存)上运行一套负载极低的虚拟机, 切换至内存的内表之后, 处理 10 万次事务型操作的时间, 也由原先的 2 分 54 秒缩减到 36 秒。

用户可以直接启动保存在 Azure 当中的数据库文件; 虽然 SQL Server 能够以缓存形式保留大量活动数据, 但由此带来的延迟, 在很多情况下仍会使实际效果变得比较糟——从另一个角度看, 将其用于归档倒是个很好的选择。

目前, 该软件应用范围比较广泛的功能之一, 就是利用 Azure 存储机制进行备份, 而且该功能在新版本中已经以内置姿态出现。在 Management Studio 当中, 用户可以选择 URL 作为备份目标, 系统会自动提示要求 Azure 证书。另一项名为 Managed Backup 的新工具, 则更适合规模较小的企业, 允许它们以自动化方式, 将数据库备份保存在 Azure 当中。用户只需要配置相关证书以及数据保留期限即可。

另一项 Azure 集成化功能, 是将 SQL Server 数据库的副本运行在 Azure 虚拟机之上。此外, 用户还可以利用 Add Azure Replica 向导设置, 保证其随时可用。

2. 缺点局限

该软件最严重的局限, 是内存的内表有一长串不支持的 T-SQL 关键字, 其中包括 IDENTITY、UNIQUE、OUTER JOIN、IN、LIKE、DISTINCT 和其他的常用命令, 触发器和 BLOB 字段。

SQL Server 2014 还存在一些局限性, 微软官方建议的内存数据不要超过 256GB。这一点将在未来的版本中进行大幅增强。

该软件另一大局限在于“建议使用双插槽硬件”, 以避免由 NUMA(即非统一内存访问)导致的问题影响性能表现。

目前最适合借用内存内数据库强大功能的业务逻辑, 是交互元素较少的存储流程, 以及客户端-服务器通信。利用外部代码实现业务逻辑的应用程序则无法发挥其全部潜能。

聚合列存储索引效果拔群, 但却只能在一小部分应用程序当中正常起效。

1.4.3 SQL Server 2014 的安装

1. 安装环境要求

SQL Server 2014 的安装环境要求见表 1.1~表 1.3。

表 1.1 硬件和软件要求

组 件	要 求
.NET Framework	在选择 SQL Server 2014、数据库引擎、Reporting Services、Master Data Services、复制或 Data Quality Services 时，.NET 3.5 SP1 是 SQL Server Management Studio 所必需的，但不再由 SQL Server 安装程序安装 .NET 4.0 是 SQL Server 2014 所必需的。SQL Server 在功能安装步骤中安装 .NET 4.0
Windows PowerShell	SQL Server 2014 不安装或启用 Windows PowerShell 2.0，但对于数据库引擎组件和 SQL Server Management Studio 而言，Windows PowerShell 2.0 是一个安装必备组件。如果安装程序报告缺少 Windows PowerShell 2.0，则可以按照 Windows 管理框架中的说明安装或启用它
网络软件	SQL Server 2014 支持的操作系统具有内置网络软件。独立安装的命名实例和默认实例，支持以下网络协议：共享内存、命名管道、TCP/IP 和 VIA
虚拟化	在以下版本中，以 Hyper-V 角色运行的虚拟机环境中，支持 SQL Server 2014： ① Windows Server 2008 SP2 Standard、Enterprise 和 Datacenter 版本 ② Windows Server 2008 R2 SP1 Standard、Enterprise 和 Datacenter 版本 ③ Windows Server 2012 Datacenter 和 Standard 版本
硬盘	SQL Server 2014 要求最少 6 GB 的可用硬盘空间
驱动器	从磁盘进行安装时需要相应的 DVD 驱动器
监视器	SQL Server 2014 要求有 Super-VGA (800×600) 或更高分辨率的显示器
Internet	使用 Internet 功能需要连接 Internet (可能需要付费)

表 1.2 内存和处理器要求

组件	要 求
内存	最小值： ① Express 版本：512 MB ② 所有其他版本：1 GB 建议： ① Express 版本：1 GB ② 所有其他版本：至少 4 GB，并且应该随着数据库大小的增加而增加，以便确保最佳的性能
处理器速度	最小值： ① x86 处理器：1.0 GHz ② x64 处理器：1.4 GHz 建议：2.0 GHz 或更快
处理器类型	① x64 处理器：AMD Opteron、AMD Athlon 64、支持 Intel EM64T 的 Intel Xeon、支持 EM64T 的 Intel Pentium IV ② x86 处理器：Pentium III 兼容处理器或更快

表 1.3 操作系统要求

组 件	要 求
操作系统	根据 SQL Server 2014 各版本不同，对操作系统要求也不同，但总体要求操作系统 Windows7 以上版本

2. 全新安装

(1) 插入 SQL Server 安装介质，然后双击根文件夹中的 Setup.exe。如图 1.5 所示。

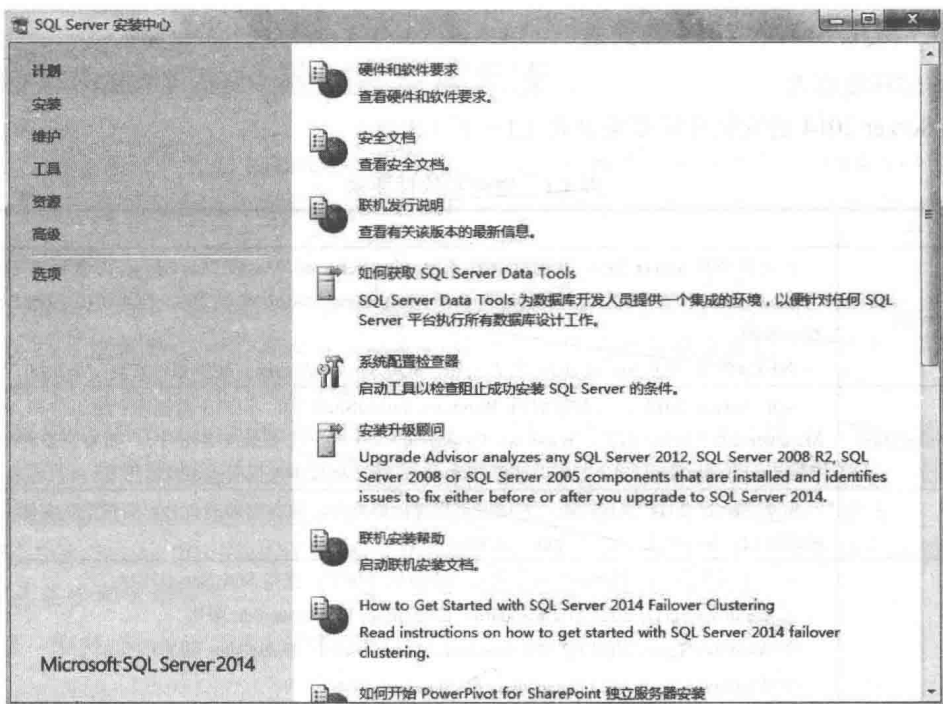


图 1.5 安装步骤 1

(2) 安装向导将运行 SQL Server 安装中心。若要创建新的 SQL Server 安装，可单击左侧导航区域中的“安装”，然后单击“全新 SQL Server 独立安装或向现有安装添加功能”。如图 1.6 所示。

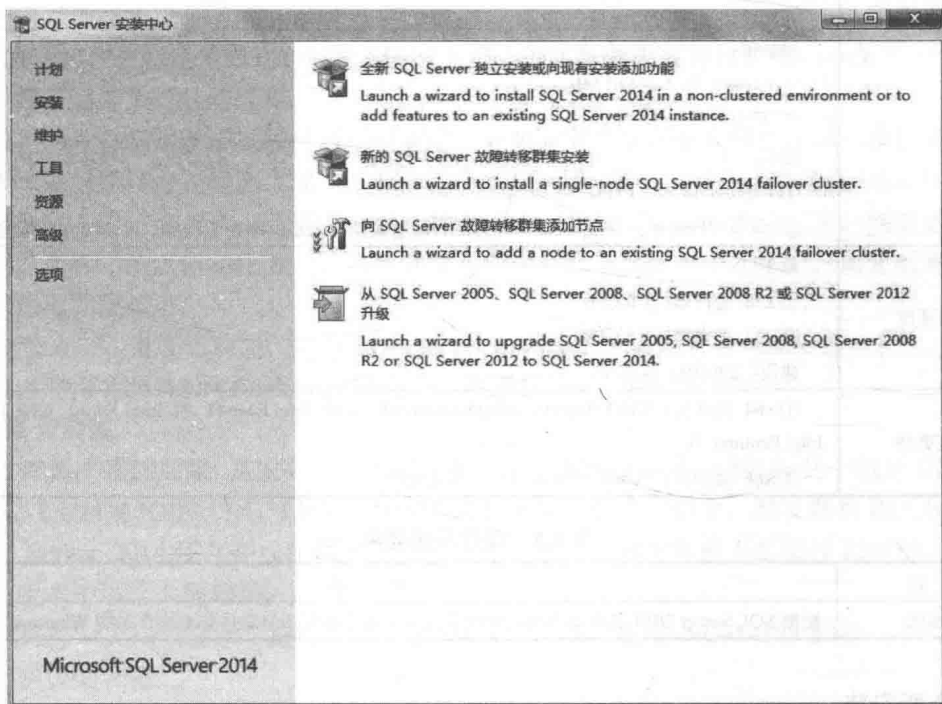


图 1.6 安装步骤 2