

SCCE软件工程师

— SQL Server 数据库管理和高级查询 —

美斯坦福（中国）IT教育 编著

〔第二阶段〕

美斯坦福(中国)IT 教育授权合作院校指定教材

SCCE 软件工程师

SQL Server 数据库管理和高级查询

美斯坦福(中国)IT 教育 编著

◎ 第二阶段



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

SCCE 软件工程师 / 美斯坦福(中国)IT 教育编著. — 武汉:中国地质大学出版社,2010.1

ISBN 978-7-5625-2453-3

I. S…

II. 美…

III. 软件开发-工程技术人员-基本知识

IV. TP311.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 011075 号



SCCE 软件工程师

美斯坦福(中国)IT 教育 编著

责任编辑:王凤林

责任校对:张咏梅

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)

邮编:430074

电话:(027) 67883511 87395799 传真:67883580

E-mail:cbb@cug.edu.cn

<http://www.cugp.cn>

开本:880 mm × 1 230 mm 1/16

字数:4 350 千字 印张:137.125

版次:2010 年 1 月第 1 版

印次:2010 年 1 月第 1 次印刷

印刷:武汉市福成启铭彩色印刷包装有限公司

印数:1-6 000 册

ISBN 978-7-5625-2453-3

全套定价:550.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

欢迎学习 SCCE 国际软件工程师系列课程，我们致力于为 IT 企业培养拥有扎实的理论知识、丰富的项目经验、过硬的职业素质的复合型软件工程师。通过 SCCE 软件工程师系列课程，帮助学员提升核心竞争力，增加就业筹码、提升就业质量，获得可持续发展的信心和能力，早日实现人生价值。

信息技术产业（IT）作为发展最快的朝阳产业，是中国经济发展的重要内容。软件技术作为信息技术的核心，其发展速度和水平已然成为衡量一个国家现代化程度和综合国力的重要标志。过去的 10 年间，中国软件开发技术取得了长足的进步和发展，但与美国、日本、印度等 IT 强国相比仍有很大距离。为尽快缩短差距，中国政府出台了一系列的鼓励政策及措施，此时中国的 IT 产业正面临最好的发展机遇。

在 IT 行业高速发展的背后，IT 企业对于其核心竞争力——IT 人才的渴求极其明显，招聘条件更趋于理性，要求也更为务实。IT 招聘中看重的不再是从业人员耀眼的教育背景、深奥的理论知识，而是转向能否“即插即用”、开发出有价值的项目；不光要求个人技术能力，更加注重职业素质；不光要求已有的知识体系，更加注重发展潜力。简而言之，IT 企业急需理论扎实、经验丰富、素质过硬的高端化、复合型人才。

美斯坦福（Mstanford）作为全球新晋的 IT 教育机构之一，拥有丰富的教育经验和国际领先的产品服务体系。自进入中国以来，依托其全球领先的教学模式、高质量的管理体系和与时俱进的课程内容，完善的就业安置体系，迅速成为众多有志青年进入 IT 产业的快速通道。本套课程即是美斯坦福（Mstanford）汇聚近百位权威专家，历时几百个日夜开发而成的最新力作。

教材研发过程中充分考虑到学员现有的知识体系及学习能力、采取以项目案例和知识模块为主线的“双核”内容组织模式，是本套课程第一大特色；以职业规划为主线，以 6 种能力、6 种心态、6 项准则为核心，以 10 大热门行业为背景的职业素质课程是本套课程的第二大特色；以企业需求为导向、以项目经验为突破口，通过 10 大行业的 36 个真实项目，共计 72000 行代码，积累相当于工作两年的项目经验是本套课程的第三大特色。以上三大特色使得本课程真正实现校企融合、以训带学，使学员实现从准职业人 → 职业人 → 成功企业人的快速转变和突破。

特别感谢研发团队每一位成员付出的辛勤劳动，也感谢给予研发团队支持和帮助的所有人！

祝所有学员学习顺利、学业有成！

一、SQL Server 有哪些高级知识

在 SQL Server 基础课程中我们已经学习了数据库和表的概念，包括如何为表添加各种约束以及基本的数据库增、删、改、查语句的编写等。但这些基本知识只能适应一些基础的数据库开发和应用。同样一个需求，不同的人设计出的数据肯定不同，如何来判断数据库设计的合理性？答案是需要统一的标准。本书中将学习如何设计数据库，并使用三大范式来对数据库进行规范化。SQL Server 数据库中除了表对象以外，还有视图、索引、同义词、函数、存储过程、游标和触发器等，这些对象对于开发复杂的数据库程序带来了极大的便利。查询中不仅仅是查询出数据，还要考虑到查询的性能，索引、函数和存储过程都可以提升查询的性能。数据的安全性和完整性常常是大中型数据库最优先考虑的，本书介绍的事务、触发器、函数和存储过程都能从不同的层面来保证数据的安全性和完整性。

二、课程内容模块介绍

第 1 章：介绍如何设计数据库及使用三大范式规范化数据库设计。

第 2 章：介绍 T-SQL 编程，讨论变量和流程控制语句的使用方法。

第 3 章：介绍 SQL 高级子查询的使用方法。

第 4 章：介绍事务的概念和隔离性，使用索引提高查询性能并介绍使用视图和同义词简化查询。

第 5 章：介绍使用函数和存储过程来提高编程效率，开发模块化的 T-SQL 程序。

第 6 章：介绍触发器的种类及如何使用触发器来加强数据完整性和安全性管理，并讨论游标的概念及使用游标来逐行处理结果集。

三、课程内容学习目标

本课程学习完毕后，能够完成以下需求：

- (1) 设计规范化的数据库。
- (2) 使用变量、流程控制语句、函数、存储过程和游标开发复杂的 T-SQL 程序。
- (3) 能够使用子查询完成复杂数据的查询。
- (4) 能够在 T-SQL 程序开发中使用事务保证数据的安全性和完整性。

第一部分 理论

第 1 章	数据库设计.....	3
1.1	数据库规范化设计的必要性.....	5
1.2	数据库设计的步骤.....	5
1.2.1	收集信息.....	6
1.2.2	标识实体.....	6
1.2.3	标识实体的属性.....	7
1.2.4	标识实体之间的关系.....	7
1.3	E-R 图.....	7
1.3.1	E-R 模型.....	8
1.3.2	绘制 E-R 图.....	8
1.3.3	将 E-R 图转换为数据库的表.....	9
1.4	数据规范化.....	10
1.4.1	规范化的必要性.....	10
1.4.2	数据库设计中的三大范式.....	10
1.4.3	应用三大范式来规范化数据库的设计.....	13
第 2 章	使用 T-SQL 编程.....	19
2.1	T-SQL 中的变量.....	21
2.1.1	变量概述.....	21
2.1.2	定义局部变量并赋值.....	22
2.1.3	GO 语句.....	24
2.1.4	输出语句.....	25
2.2	T-SQL 中运算符.....	26
2.2.1	T-SQL 运算符概述.....	26
2.2.2	逻辑运算符.....	27

2.3 T-SQL 中的流程控制.....	30
2.3.1 BEGIN END 语句.....	30
2.3.2 IF ELSE 条件语句.....	32
2.3.3 WHILE 循环语句.....	33
2.3.4 CASE 多分支语句.....	34
2.3.5 其他语句.....	36
第 3 章 深入 SQL 高级子查询.....	41
3.1 简单子查询.....	43
3.1.1 子查询概述.....	43
3.1.2 如何编写子查询.....	45
3.1.3 在 UPDATE、DELETE、INSERT 语句中使用子查询.....	47
3.2 高级子查询.....	51
3.2.1 使用 IN、NOT IN 的子查询.....	51
3.2.2 使用 EXISTS、NOT EXISTS 的子查询.....	53
3.2.3 使用 ALL 的子查询.....	55
3.2.4 使用 ANY/SOME 的子查询.....	56
3.2.5 使用别名的相关子查询.....	57
3.3 子查询的综合应用.....	59
第 4 章 事务、索引、视图和同义词.....	67
4.1 事务.....	69
4.1.1 为什么需要事务.....	69
4.1.2 什么是事务.....	70
4.1.3 如何在 T-SQL 编程中使用事务.....	71
4.2 索引.....	73
4.2.1 什么是索引.....	73
4.2.2 如何创建索引.....	74
4.3 视图.....	76
4.3.1 什么是视图.....	76
4.3.2 如何创建视图.....	78
4.4 同义词.....	80

4.4.1 什么是同义词.....	80
4.4.2 如何创建和使用同义词.....	81
第 5 章 函数和存储过程.....	87
5.1 函数.....	89
5.1.1 函数概述.....	89
5.1.2 标量值函数.....	89
5.1.3 表值函数.....	93
5.2 存储过程.....	97
5.2.1 存储过程的优点.....	97
5.2.2 常用的系统存储过程.....	97
5.2.3 用户自定义的存储过程.....	100
第 6 章 触发器和游标.....	111
6.1 触发器.....	113
6.1.1 触发器的概念和作用.....	113
6.1.2 DDL 触发器.....	114
6.1.3 DML 触发器.....	116
6.2 游标.....	122
6.2.1 游标概述.....	122
6.2.2 游标的类型.....	123
6.2.3 在 T-SQL 中创建和使用游标.....	124
6.2.4 游标变量.....	128

第二部分 上机

上机 1 数据库设计.....	135
阶段 1 使用 Visio 绘制 E-R 图.....	136
阶段 2 使用三大范式规范化数据库设计.....	139
阶段 3 实现数据库的逻辑结构.....	141
上机作业.....	144

上机 2 使用 T-SQL 编程.....	147
阶段 1 变量的定义和使用.....	148
阶段 2 使用 IF ELSE 和 WHILE 流程控制语句.....	150
阶段 3 使用 CASE-END 语句.....	154
上机作业.....	158
上机 3 深入 SQL 高级子查询.....	159
阶段 1 使用基本子查询、IN 子查询.....	160
阶段 2 使用相关子查询、ANY 子查询.....	165
上机作业.....	171
上机 4 事务、索引、视图和同义词.....	173
阶段 1 使用事务保证数据的完整性.....	174
阶段 2 创建非聚集索引.....	177
阶段 3 创建和使用视图、创建和使用同义词.....	180
上机作业.....	185
上机 5 函数和存储过程.....	187
阶段 1 创建和使用标量值函数、创建和使用多语句表值函数.....	188
阶段 2 编写带参数的存储过程、使用系统存储过程.....	191
上机作业.....	197
上机 6 触发器和游标.....	199
阶段 1 创建和使用登录触发器.....	200
阶段 2 创建和使用 DML 触发器.....	203
阶段 3 使用游标实现数据库备份功能.....	205
上机作业.....	208

第三部分 在线学习

在线学习1	SQL Server 2008 安全机制.....	211
综合练习	SQL Server 权限管理训练.....	212
在线学习 2	备份与还原数据库.....	215
综合练习	简单恢复模式下备份数据和事务日志.....	216

第一部分 理论

数据库设计

● 本章学习内容

1. 数据库设计的必要性
2. 数据库设计的步骤
3. E-R 图
4. 数据规范化

● 本章学习目标

1. 了解数据库设计的步骤
2. 掌握如何绘制数据库的 E-R 图
3. 能够使用三大范式规范化数据库设计



本章简介

Introduction

数据库设计的规范化程度直接关系到数据的安全性、完整性和性能，甚至会影响到开发应用程序的效率。在软件开发生命周期的项目需求分析阶段，需要捕获客户的需求，标识出各种实体及实体之间的关系；在概要设计阶段，需要绘制出 E-R 图，并通过与客户的反复沟通，逐步修改和确认，完善 E-R 图；在详细设计阶段，需要将 E-R 图转换为数据库的表。

本章将介绍数据库设计的规范化概念，并应用三大范式对数据库进行规范化设计和检查。

数据库设计可以概括为 4 个步骤：收集信息、标识实体、标识实体的属性和标识实体之间的关系。E-R 模型表现数据库的逻辑结构，使用 E-R 模型来形象地描述实体和实体之间的关系，最终将 E-R 模型转换成数据库中的表。范式是数据库规范化的方式。设计出数据库以后，需要应用三大范式进行规范和检查。



1.1 数据库规范化设计的必要性

很多个人开发者或者小团队组织容易忽视规范化数据库设计的必要性。因为他们开发的数据库规模都比较小，数据之间的关系比较简单。这就如同盖房子：当需求仅仅是盖一间可以遮风避雨的小房子时，的确可以忽略施工图纸和各种模型图；但如果要建造一幢大楼，没有设计图就直接去施工，必然会导致灾难性的后果。

数据库设计也是如此，当数据库的规模达到一定程度时，表之间的关系越来越复杂，数据存储量越来越多，查询的难度也就越来越大。如果没有规范化的数据库设计，将导致数据查询性能低下，存储空间大量浪费，维护也越来越难，甚至可能使数据库崩溃。这将直接导致使用数据库的应用程序性能下降，加大维护的工作量。

数据库设计是指将数据库中的对象以及对象之间的关系，进行规范化和结构化的过程。

良好的数据库设计具有提高操作性能、便于扩展、便于应用程序开发等优点。



1.2 数据库设计的步骤

数据库设计分为 6 个阶段。

1. 需求分析阶段

准确了解与分析用户需求（包括数据与处理），是整个设计过程的基础，也是最困难、最耗费时间的阶段。

2. 概念结构设计阶段

这一阶段是整个数据库设计的关键，通过对用户需求进行综合、归纳及抽象，形成一个独立于具体 DBMS 的概念模型，同时在这个阶段绘制 E-R 模型图。

3. 逻辑结构设计阶段

将概念结构转换为某个 DBMS 所支持的数据模型，并对其进行优化。

4. 数据库物理设计阶段

为逻辑数据模型选取一个最适合应用环境的物理结构（包括存储结构和存取方法）。

5. 数据库实施阶段

运用 DBMS 提供的数据库语言、工具，根据逻辑设计和物理设计的结果建立数据库，编制与调试应用程序，组织数据入库并进行试运行。

6. 数据库运行和维护阶段

数据库应用系统经过试运行后即可投入正式运行。在运行过程中必须不断地对其进行评价、调

整及修改。

无论数据库的复杂程度如何，在进行数据库分析设计时，都需要执行收集信息、标识实体、标识实体的属性及标识实体的关系 4 个步骤。

1.2.1 收集信息

创建数据库之前，必须充分理解数据库需要完成的任务和功能，即存储哪些信息、实现哪些功能。以一个小型的 HR 系统数据库设计为例：

一家建筑设计公司在 3 个城市都设有办事处。公司准备快速扩大规模，划分了 10 个部门，每个部门都有部门负责人。为了招聘合适的新员工，人事部门规划了 70 种员工需要具备的技能，为将来人事管理做好准备。员工入职时，每一种技能的专业等级都已被确定。

在收集信息时，从宏观上确定数据库要完成的任务：

- (1) 招聘员工。
- (2) 解雇员工。
- (3) 管理员工个人信息。
- (4) 管理公司所需的技能信息。
- (5) 管理哪位员工有哪些技能。
- (6) 管理部门信息。
- (7) 管理办事处信息。

确定了数据库要完成的任务后，与客户沟通确定了如下的业务规则：

- (1) 现在有 3 个办事处，最多允许扩展到 10 个。
- (2) 可以更改员工所在部门或办事处（即可以在部门或办事处之间进行工作调动）。
- (3) 每个部门有一个部门领导。
- (4) 每个办事处最多有 3 个电话号码。
- (5) 员工入职时，每一种技能的专业等级都已被确定。
- (6) 每位员工拥有 3~20 种技能。
- (7) 多位员工有可能被安排在一个办事处，也可能不给员工安排办事处。

1.2.2 标识实体

实体即对象，可以是有形的事物（如员工），也可以是无形的事物（如技能）。标识实体就是要标识对象。对象一般是名词，一个对象只描述一件事情，不可重复描述。以 HR 系统为例：

- ◎ 办事处(Office)
- ◎ 部门(Department)
- ◎ 员工(Employee)

◎ 技能(Skill)

每个实体都对应一张表。在 HR 数据库中，至少有 4 张表。

1.2.3 标识实体的属性

实体（对象）标识出来后，就需要标识这些实体的属性，属性最终会成为表中的列。经过分析，HR 数据库中 4 个实体各自的属性如下：

【办事处】 办事处编号 办事处地址 办事处电话	【部门】 部门编号 部门名称 负责人	【技能】 技能编号 技能名称 技能详细描述	【员工】 员工编号 员工姓名 员工部门 员工办事处 家庭住址 联系电话 出生日期 员工技能
---	------------------------------------	---------------------------------------	--

1.2.4 标识实体之间的关系

将实体（对象）分解出来以后，每个实体都独立描述一事物。不同类型的信息分类存储，它们之间不能重复。例如：有了办事处的实体，就不能再添加一个分公司的实体。关系型数据库在存储数据时分类单独存储；但如果需要，它们可以通过关系将这些数据连接起来。在数据库设计中，必须标识这些实体之间的关系。一般而言，关系是通过业务规则分析出来的。以 HR 数据库设计为例：

员工与部门之间存在关系，需要知道员工属于哪个部门。

员工与办事处之间存在关系，需要知道员工属于哪个办事处。

员工与技能之间存在关系，需要知道哪位员工拥有什么样的技能以及技能的等级。



1.3 E-R 图

需求分析结束后，已经确定了实体和实体之间的关系。但如何用最简洁、最形象的语言表达出需求分析过程所实现的成果？这时候通常要绘制出 E-R 图，即实体（Entity）关系（Relationship）图。在概念设计阶段，E-R 图被绘制出来，它是一个图形语言符号组成的模型，图形语言更易于表达和理解，便于项目团队内部沟通以及与客户沟通。