



第9讲 存储过程与触发器

课时内容	存储过程与触发器	授课类型	理论+实践	课时	12
教学目标	<input checked="" type="checkbox"/> T-SQL 语言基础。 <input checked="" type="checkbox"/> 存储过程的概念与编程方法。 <input checked="" type="checkbox"/> 触发器的概念与编程方法。 <input checked="" type="checkbox"/> 用户定义函数的概念与编程方法。				
教学重点	<input checked="" type="checkbox"/> 流程控制语句（顺序、分支、循环）。 <input checked="" type="checkbox"/> 存储过程的概念与编程方法。 <input checked="" type="checkbox"/> 触发器的概念与编程方法。				
教学难点	T-SQL 流程控制语句（顺序、分支、循环）；存储过程的概念与编程方法；触发器的概念与编程方法。				
教学设计	<p>1. 教学思路：（1）T-SQL 编程虽然与其他高级语言编程有共同之处，但也有其独特的地方。教师可引导学生找到其间的异同，即巩固和强化了面向过程程序设计思想也打好了数据库编程的基础；（2）数据库服务器编程是数据库技术中难度最大的部分，要求学生初步掌握编程概念与方法，教师可结合本单元的任务和重点、难点，以及学生的特点和困难，主要采取讲授法与学生阅读资料相结合，课堂实践与课外实践相结合，使学生掌握数据库物理设计的基本方法；（3）全程案例贯穿法进行教学，教学单元有明确的任务，在上一教学单元任务完成的基础上，完成本教学单元的任务，使学生在任务的带动下，逐步掌握数据库开发与维护的技术与方法。</p> <p>2. 教学手段：（1）案例贯穿。本学习情境采用全程案例贯穿法进行实施，本教学单元的所有任务结果都将存储在上一单元建立的数据库中，并将为下一单元的任务训练打下基础。（2）任务驱动。本学习情境采用任务驱动法进行实施，每位学生的每项工作任务必须正确完成，才能进行到下一个任务，在工作任务的驱动和全程任务考核评价的监控下，培养作风严谨和坚持不懈的职业责任感。（3）通过课堂练习和课后习题拓展学生的实际应用能力。</p> <p>3. 教学资料及要求：学习通课程资源平台提供了教学视频、课件及单元测验。</p>				
教学内容及过程提要					
一、复习上次课内容 二、新课引入 三、授课内容 核心知识点 1、 T-SQL 语言基础。 2、 存储过程的概念与编程方法。 3、 触发器的概念与编程方法。 4、 用户定义函数的概念与编程方法。 四、实验内容 五、小结					
教学内容及过程					
复习： 复习视图知识点。 新课导入： 自主探究问题导向：					

1. 什么是存储过程？使用存储过程的优点是什么？
2. 什么是触发器？使用触发器的主要作用是什么？带着两个问题开始新课

授课内容：

一、T-SQL 编程基础

- (1) T-SQL 数据类型。
- (2) T-SQL 表达式（常量、变量、函数、运算符）。
- (3) T-SQL 控制语句（顺序、分支、循环）。
- (4) CASE 表达式。

案例：

案例 1：1 到 100 累加求和。不加 5 情况

案例 2：检查课程编号为 001 的课程的考试是否有不及格的学生，如果有，那么把所有学习这门课的学生成绩每人加 2 分（高于 95 分的学生不再加分了），直到所有学生的这门课的考试成绩都及格。

案例 3：输出直角三角形或使用循环语句输出九九乘法表

二、存储过程

1、概念

存储过程是存放在数据库中的一组预编译的 T-SQL 语句，用来执行数据库管理任务或实现复杂的业务逻辑或规则。

作为独立数据库对象的存储过程，以唯一的标识名称存放在 SQL Server 服务器上，供客户端用户与应用程序调用。

2、系统存储过程

是由 SQL Server 系统提供的标准存储过程，被存储在系统数据库 master 中，可作为命令供用户执行，实现一些比较复杂的操作，相当于其他高级编程语言的的系统内置函数。

系统存储过程名通常以 sp_ 为前缀，以示与其他存储过程的区别。

3、用户自定义存储过程

(1) SSMS 创建

以案例讲解：

案例 3：创建一个存储过程，显示所有成绩不及格学生的信息。

案例 4：创建一个存储过程，要求根据输入的学号来显示学生信息。

(2) T-SQL 创建

创建存储过程格式：

Create procedure 存储过程名（自定义）

参数

As

实现某功能的语句

执行存储过程格式：

Execute 存储过程 实参 1、实参 2……实参 n

没有参数的存储过程，不需要实参！

案例 5：创建一个存储过程，要求根据输入的教师编号来显示教师姓

三、触发器

1、概念

触发器是数据库对象，也是一种特殊类型的存储过程。

当对表或视图进行特定操作时，触发器将被自动触发并执行，用来防止对表、视图及它们所包含的数据所进行的不正确的、未经授权的或不一致的操作。

2、类型

SQL Server 支持以下两种类型的触发方式：

AFTER 触发，即后触发：后触发是指只有执行某一操作(如 INSERT、UPDATE、DELETE 等)之后，触发器才被触发。SQL Server 在引发触发器的操作语句已经完成，并通过了各类约束验证后才会去执行触发器的语句；如果修改语句因语法有错或违反了约束而导致执行失败，触发器将不会执行；

INSTEAD OF 触发，即替代触发：替代触发并不去执行诸如 INSERT、UPDATE、DELETE 等 T-SQL 语句所定义的操作，而只是去执行触发器本身；即由触发器的程序替代引发触发器的 T-SQL 语句的执行。

类型：

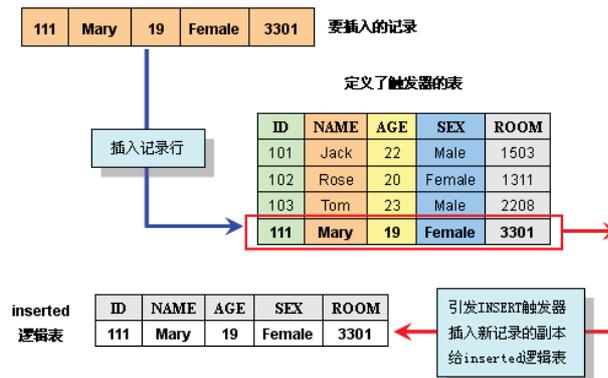
DML 触发器：当数据库中发生数据操纵语言（DML）事件时将调用 DML 触发器。一般情况下，DML 事件包括对表或视图的 INSERT 语句、UPDATE 语句和 DELETE 语句，因而 DML 触发器也可分为三种类型：INSERT、UPDATE 和 DELETE。

DDL 触发器：DDL 触发器触发的事件是数据定义语句(DDL)语句。这些语句主要是以 CREATE、ALTER、DROP 等关键字开头的语句。DDL 触发器的主要作用是执行管理操作。DDL 触发器只在响应由 T-SQL 语法所指定的 DDL 事件时才会触发。

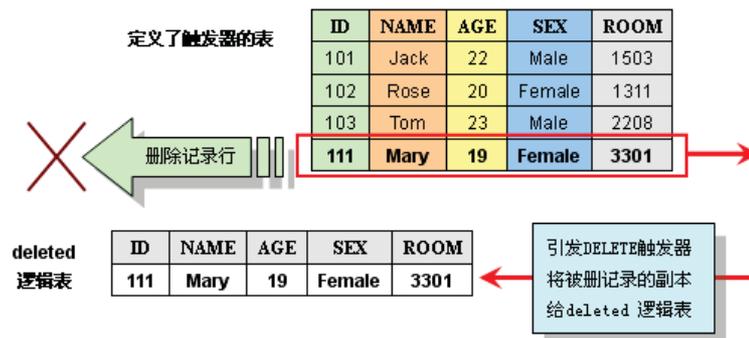
登录触发器：登录触发器是在用户登录到 SQL Server 时被执行，确切地讲，是在登录过程的身份验证结束之后，会话建立之前被执行。如果身份验证失败，将不会触发登录触发器。

3、原理

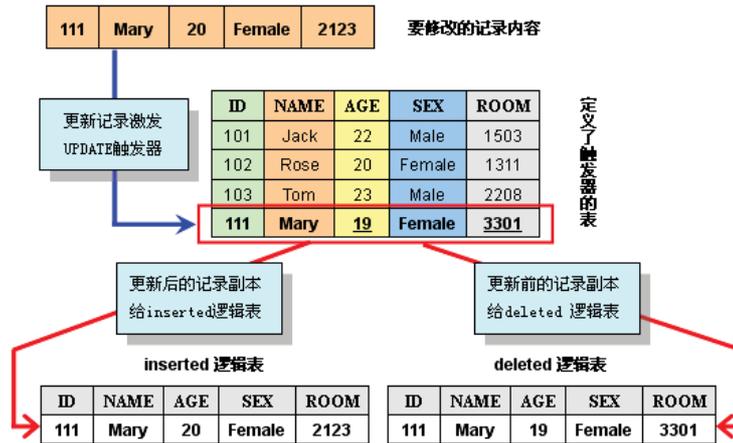
(1) INSERT 触发器的原理



(2) DELETE 触发器的原理



(3) UPDATE 触发器的原理



4、创建并执行触发器

触发器的管理手段主要为以下两种：

在图形化的集成环境【SQL Server Management Studio】下实现操作：

【查询编辑器】中运行 T-SQL 命令实现操作。

5、T-SQL 创建

CREATE TRIGGER 语句用以创建 DML 触发器。

语句的基本语法如下：

```
CREATE TRIGGER [ <所有者名称>. ] <触发器名> ON { <表名> | <视图名> } [ WITH
ENCRYPTION ] { FOR | AFTER | INSTEAD OF } { [ INSERT ] [ , ] [ UPDATE ] [ , ] [ DELETE ] } [ NOT
FOR REPLICATION ] AS
    [ BEGIN ]
    T-SQL 语句 [ ...n ]
    [ END ] [ ; ]
```

CREATE TRIGGER 语句用以创建 DD 触发器。

语句的基本语法如下：

```
CREATE TRIGGER <触发器名> ON { ALL SERVER | DATABASE } [ WITH
ENCRYPTION ] { FOR | AFTER } { <事件类型> | <事件组> } [ , ...n ] AS
    [ BEGIN ]
    T-SQL 语句 [ ...n ]
    [ END ] [ ; ]
```

触发器一旦成功创建，便会自动处于启用状态。随时可以使用 ENABLE TRIGGER 命令显式地启用各类触发器。

ENABLE TRIGGER 语句的基本语法如下：

```
ENABLE TRIGGER { <触发器名> [ , ...n ] | ALL } ON { ALL SERVER | DATABASE | <对象
名> } [ ; ]
```

小结

存储过程和触发器较难，属于数据库的高级应用。需学生在课后花更多时间学习和查阅相关资料来理解掌握。

作业	<p>1、 查询学号：0200 的学生是否在数据库里，如果在，显示该学生的信息，否则，将0200 学生的信息添加到数据库里。</p> <p>2、 将学号：0002，课程号是：005 的学生成绩按不及格 (<60)、及格 (<=70) 良好 (<=85) 和优秀(<=100)等级输出。</p>
课程小计	