

浙江工业大学

数据库原理及应用实验报告

(2018 级)



实验题目 实验 8 参照完整性

学生姓名 _____

学生学号 _____

学科(专业) 软件工程 班

所在学院 计算机科学与技术学院

提交日期 2020 年 5 月 20 日

实验 8、参照完整性

8.1 实验目的

学习建立外键，以及利用 FOREIGN KEY...REFERENCES 子句以及各种约束保证参照完整性。

8.2 实验内容

- (1) 为演示参照完整性，建立表 Course，令 Cno 为其主键，并在 Stu_Union 中插入数据。为下面的实验步骤做预先准备。
- (2) 建立表 SC，令 Sno 和 Cno 分别为参照 Stu_Union 表以及 Course 表的外键，设定为级联删除，并令(Sno,Cno)为其主键。在不违反参照完整性的前提下，插入数据。
- (3) 演示违反参照完整性的插入数据。
- (4) 在 Stu_Union 中删除数据，演示级联删除。
- (5) 在 Course 中删除数据，演示级联删除。
- (6) 为了演示多重级联删除，建立 Stu_Card 表，令 Stu_id 为参数 Stu_Union 表的外键，令 Card_id 为其主键，并插入数据。
- (7) 为了演示多重级联删除，建立 ICBC_Card 表，令 Stu_card_id 为参数 Stu_Union 表的外键，令 Card_id 为其主键，并插入数据。
- (8) 通过删除 Zhukx_Students 表中的一条记录，演示三个表的多重级联删除。
- (9) 演示事务中进行多重级联删除失败的处理。修改 ICBC_Card 表的外键属性，使其变为 On delete No action，演示事务中通过删除 Zhukx_Students 表中的一条记录，多重级联删除失败，整个事务回滚到事务的初始状态。
- (10) 演示互参考问题及其解决方法。要建立教师授课和课程指定教师听课关系的两张表，规定一个教师可以授多门课，但是每个课程只能指定一个教师去听课，所以要为两张表建立相互之间的参照关系。

8.3 实验步骤

以系统管理员或 sa 账号登录到 SSMS，在新建查询窗口中输入如下命令，运行并观察和记录结果。

- (1) 在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句：

```
USE Zhukx_University_Mis
INSERT Stu_Union Values('S01','李用','0',24,'FF')
SELECT * FROM Stu_Union;
CREATE TABLE Course(
```

```
Cno CHAR(4) NOT NULL UNIQUE,  
Cname VARCHAR(50) NOT NULL,  
Cpoints INT,  
CONSTRAINT PK PRIMARY KEY(Cno));  
INSERT Course VALUES('C01','ComputerNetworks',2);  
INSERT Course VALUES('C02','ArtificialIntelligence',3);
```

(2) 在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```
USE Zhukx_University_Mis  
CREATE Table SC(  
Sno CHAR(8),  
Cno CHAR(4),  
Scredit INT,  
CONSTRAINT PK_SC PRIMARY KEY(Sno,Cno),  
CONSTRAINT FK_SC_Sno FOREIGN KEY(Sno) REFERENCES Stu_Union (Sno) ON  
DELETE CASCADE,//设定为级联删除  
CONSTRAINT FK_SC_Cno FOREIGN KEY(Cno) REFERENCES Course (Cno) ON  
DELETE CASCADE//设定为级联删除  
);  
INSERT INTO SC VALUES('S02','C01',2);  
INSERT INTO SC VALUES ('S02','C02',2);  
INSERT INTO SC VALUES ('S01','C01',2);  
INSERT INTO SC VALUES ('S01','C02',2);  
SELECT * FROM SC;
```

(3) 在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```
USE Zhukx_University_Mis  
INSERT INTO SC VALUES('S99','C99',2);
```

(4) 在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```
USE Zhukx_University_Mis  
DELETE FROM Stu_Union WHERE Sno='S01';  
SELECT * FROM SC;
```

(5) 在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```
USE Zhukx_University_Mis
```

```
DELETE FROM Course WHERE Cno='C02';
SELECT * FROM SC;
```

(6) 在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```
USE Zhukx_University_Mis
CREATE TABLE Stu_Card(
    Card_id CHAR(14),
    Sno CHAR(8),
    Remained_money DECIMAL(10,2),
    Constraint PK_Stu_Card PRIMARY KEY(Card_id),
    Constraint FK_Stu_Card_Sno FOREIGN KEY(Sno) REFERENCES
    Zhukx_Students(Sno) ON DELETE CASCADE
)
INSERT INTO Stu_Card VALUES('05212567','S03',400.25);
INSERT INTO Stu_Card VALUES('05212222','S09',600.50);
SELECT * FROM Stu_card;
```

(7) 在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```
USE Zhukx_University_Mis
CREATE TABLE ICBC_Card(
    Bank_id CHAR(20),
    Stu_card_id CHAR(14),
    Restored_money DECIMAL(10,2),
    constraint PK_ICBC_Card PRIMARY KEY(Bank_id),
    constraint FK_ICBC_Card_Stu_id FOREIGN KEY(Stu_card_id) REFERENCES
    Stu_card(card_id) ON DELETE CASCADE
)
INSERT INTO ICBC_Card VALUES('9558844022312','05212567',15000.1);
INSERT INTO ICBC_Card VALUES('9558844023645','05212222',50000.3);
SELECT * FROM ICBC_Card;
```

(8) 在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```
USE Zhukx_University_Mis
ALTER TABLE Zhukx_Reports DROP [FK_Zhukx_Reports_Sno];
ALTER TABLE Zhukx_Reports ADD
CONSTRAINT [FK_Zhukx_Reports_Zhukx_Students] FOREIGN KEY
(
```

```

        [Sno]
    ) REFERENCES [dbo].[Zhukx_Students] (
        [Sno]
    ) ON DELETE CASCADE;
DELETE FROM Zhukx_Students WHERE zlx_Sno='S03';
SELECT * FROM Stu_card;
SELECT * FROM ICBC_Card;

```

(9) 在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```

ALTER TABLE ICBC_Card
DROP CONSTRAINT FK_ICBC_Card_Stu_id;
ALTER TABLE ICBC_Card
ADD CONSTRAINT FK_ICBC_Card_Stu_id FOREIGN KEY (Stu_card_id)
REFERENCES Stu_card(Card_id) ON DELETE NO ACTION;

```

在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```

Begin Transaction Del
DELETE FROM Stu_Card WHERE Card_id ='05212222';
SELECT * FROM Stu_card;
SELECT * FROM ICBC_card;
Commit Transaction Del

```

在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```

USE Zhukx_University_Mis
SELECT * FROM Stu_card;
SELECT * FROM ICBC_card;

```

(10) 在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```

USE Zhukx_University_Mis
CREATE TABLE Listen_course(
    Tno CHAR(6),Tname VARCHAR(20),Cno CHAR(4)
    CONSTRAINT PK_listen_course PRIMARY KEY(Tno)
    CONSTRAINT FK_listen_course FOREIGN KEY(Cno)
    REFERENCES Teach_course(Cno)
)
CREATE TABLE Teach_course(
    Cno CHAR(4),Cname VARCHAR(30),Tno CHAR(6)
    CONSTRAINT PK_Teach_course PRIMARY KEY(Cno)

```

```

        CONSTRAINT FK_Teach_course FOREIGN KEY(Tno)
        REFERENCES Listen_course(Tno)
    )

```

(11) 在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```

USE Zhukx_University_Mis
CREATE TABLE Listen_course(
    Tno CHAR(6),Tname VARCHAR(20),Cno CHAR(4)
    CONSTRAINT PK_listen_Course PRIMARY KEY(Tno)
)

```

(12) 在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```

USE Zhukx_University_Mis
CREATE TABLE Teach_course(
    Cno CHAR(4),Cname VARCHAR(30),Tno CHAR(6)
    CONSTRAINT PK_teach_course PRIMARY KEY(Cno)
    CONSTRAINT FK_teach_course FOREIGN KEY(Tno)
    REFERENCES Listen_course(Tno)
)
ALTER TABLE Listen_course
    ADD CONSTRAINT FK_listen_course FOREIGN KEY(Cno)
    REFERENCES Teach_course(Cno);

```

8.4 实验结果

启动 SQL Server Mangement Studio，连接到服务器，在出现的任务页面中输入相应 SQL 命令。

(3)在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```

USE Zhukx_University_Mis
INSERT INTO SC VALUES('S99','C99',2);

```



图 1

分析：违反了参照完整性，因为被参照表 Stu_Union 中没有 S99 的 Sno。

(4)在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```
USE Zhukx_University_Mis
DELETE FROM Stu_Union WHERE Sno='S01';
SELECT * FROM SC;
```

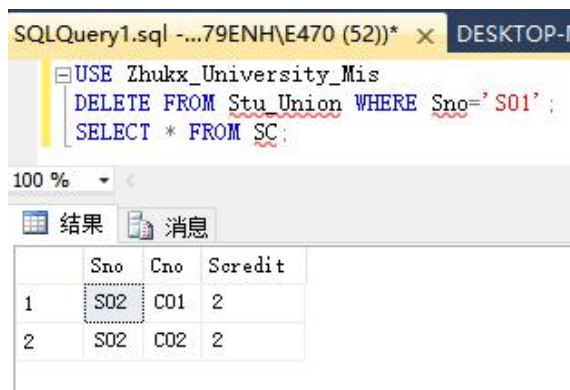


图 2

分析: 因为在步骤(2)设置外键约束时用 ON DELETE CASCADE 设定了级联删除, 所以当在 Stu_Union 中删除某个学号时, SC 中对应这个学号为外键的记录也会被删除.

(7)在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```
USE Zhukx_University_Mis
CREATE TABLE ICBC_Card(
    Bank_id CHAR(20),
    Stu_card_id CHAR(14),
    Restored_money DECIMAL(10,2),
    constraint PK_ICBC_Card PRIMARY KEY(Bank_id),
    constraint FK_ICBC_Card_Stu_id FOREIGN KEY(Stu_card_id) REFERENCES
    Stu_card(card_id) ON DELETE CASCADE
)
INSERT INTO ICBC_Card VALUES('9558844022312','05212567',15000.1);
INSERT INTO ICBC_Card VALUES('9558844023645','05212222',50000.3);
SELECT * FROM ICBC_Card;
```

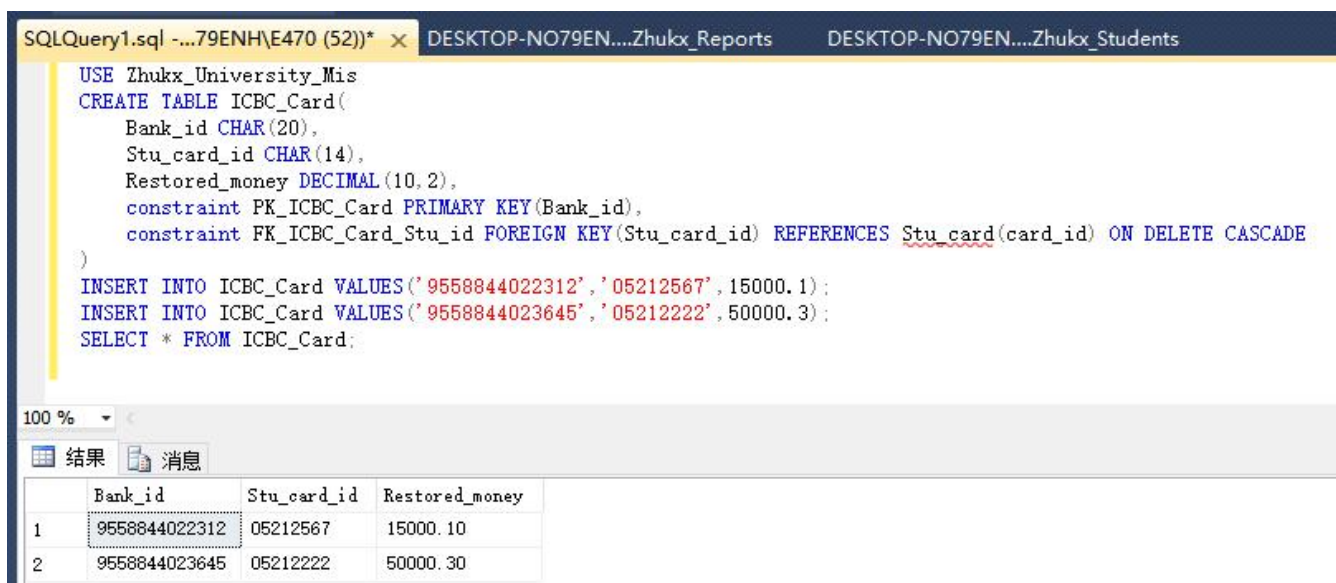


图 3

(9)在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```
ALTER TABLE ICBC_Card
DROP CONSTRAINT FK_ICBC_Card_Stu_id;
ALTER TABLE ICBC_Card
ADD CONSTRAINT FK_ICBC_Card_Stu_id FOREIGN KEY (Stu_card_id)
REFERENCES Stu_card(Card_id) ON DELETE NO ACTION;
```



图 4 修改 ICBC_Card 表的外键属性

在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```
Begin Transaction Del
DELETE FROM Stu_Card WHERE Card_id ='05212222';
SELECT * FROM Stu_card;
SELECT * FROM ICBC_card;
Commit Transaction Del
```




图 5 多重级联删除失败

分析：事务由于 ICBC_Card 表的外键属性是 ON DELETE NO ACTION，所以多重级联删除到了 ICBC_Card 无法执行，于是整个事务回滚。

在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句：

USE Zhukx_University_Mis

SELECT * FROM Stu_card;

SELECT * FROM ICBC_card;

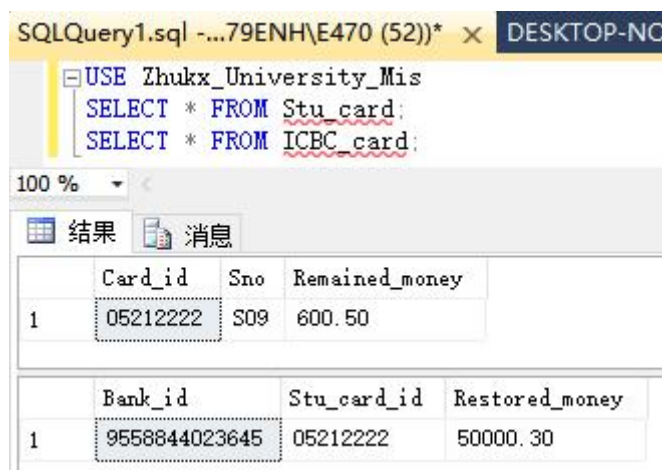


图 6

分析：整个事务回滚，2 张表的数据都没有被删除。

(10) 在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句：

USE Zhukx_University_Mis

CREATE TABLE Listen_course(

Tno CHAR(6), Tname VARCHAR(20), Cno CHAR(4)

CONSTRAINT PK_listen_course PRIMARY KEY(Tno)

CONSTRAINT FK_listen_course FOREIGN KEY(Cno)

REFERENCES Teach_course(Cno)

)

CREATE TABLE Teach_course(

Cno CHAR(4),Cname VARCHAR(30),Tno CHAR(6)
 CONSTRAINT PK_Teach_course PRIMARY KEY(Cno)
 CONSTRAINT FK_Teach_course FOREIGN KEY(Tno)
 REFERENCES Listen_course(Tno)

)

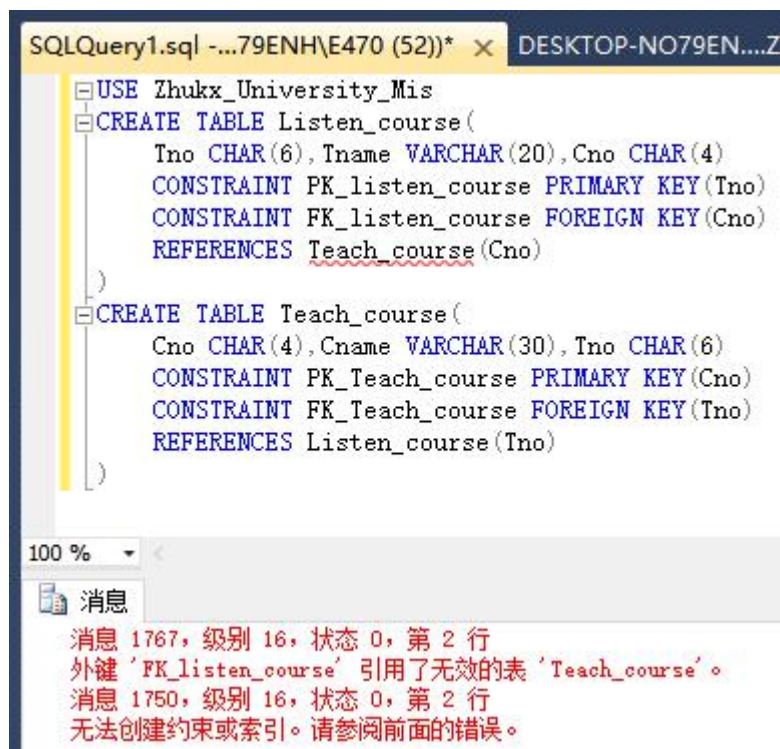


图 7

解决方法：先定义表 Listen_course，但不定义外键属性，再定义完整的 Teach_course 表，用 alter table 命令定义 Listen_course 的外键属性。

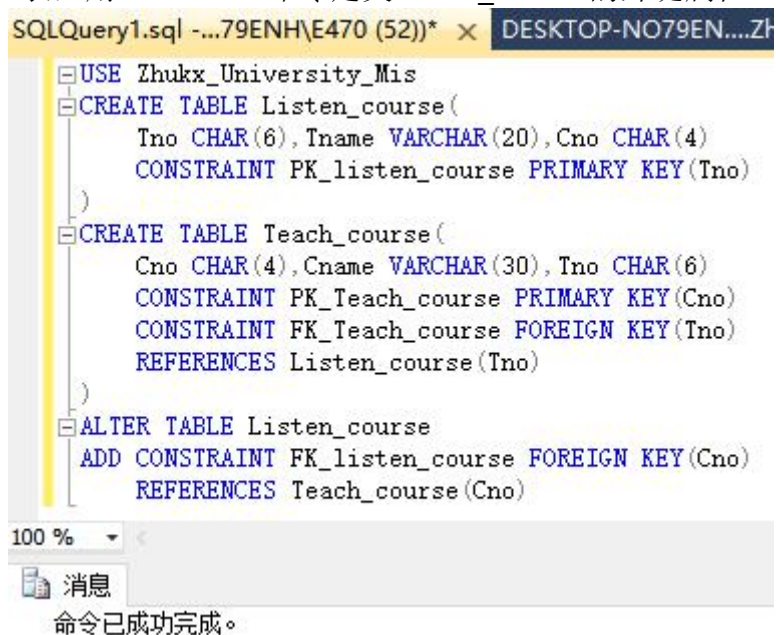


图 8

(12)在新建查询窗口中输入如下 SQL 语句:

```
USE Zhukx_University_Mis
CREATE TABLE Teach_course(
    Cno CHAR(4),Cname VARCHAR(30),Tno CHAR(6)
    CONSTRAINT PK_teach_course PRIMARY KEY(Cno)
    CONSTRAINT FK_teach_course FOREIGN KEY(Tno)
    REFERENCES Listen_course(Tno)
)
ALTER TABLE Listen_course
    ADD CONSTRAINT FK_listen_course FOREIGN KEY(Cno)
    REFERENCES Teach_course(Cno);
```

分析: 和(10)同理.

8.5 实验体会

(1)级联删除用的是 ON DELETE CASCADE 语句,若表的外键属性是 ON DELETE NO ACTION,则多重级联删除到该表无法执行,整个事务回滚。

(2)通过本次实验,加深了对参照完整性的理解。学会了建立外键,以及利用 FOREIGN KEY...REFERENCES 子句以及各种约束保证参照完整性。

附录:

《实验 8 参照完整性 SQL 语句.txt》