

实验三：数据库系统维护

李建中 刘显敏

1. 实验目的

在熟练掌握 SQL 语言的基本命令的基础上，学会维护数据库中关系的基本方法，了解和掌握完整性约束、触发器、视图等知识点。

2. 实验环境

Windows 操作系统、SQLite（或 PostgreSQL）

3. 实验任务（以 SQLite 为例）

关系说明：

表一

表名：College（存储大学的信息）

属性：cName（字符串存储的大学名字），state（字符串格式的大学所在州），enrollment（整数形式的大学入学学费）

表二

表名：Student（存储学生的信息）

属性：sID（整数形式的学号），sName（字符串形式的学生名字），GPA（小数形式的成绩），sizeHS（整数形式的所在高中规模）

表三

表名：Apply（存储学生申请学校的信息）

属性：sID（整数形式的学号），cName（字符串形式的大学名字），major（字符串形式的专业名字），decision（字符串形式的申请结果）

3.1 完整性约束的维护与使用

维护满足如下完整性约束要求的关系

- （1）建立 College 关系，要求 cName 是主键，并设计关系 College 的修改操作（考查各类修改操作），体现主键的作用
- （2）建立 Student 关系，要求 sizeHS 非空，并设计 Student 的修改操作（考查各类修改操作），体现该要求的作用
- （3）模拟一个真实的应用背景，自己设计一个关系 AA，定义任意的属性集合，并用 unique 关键词定义完整性约束，设计 AA 上的修改操作（考查各类修改操作），体现该约束的作用，并讨论 unique 同键、主键的关系。要说明 AA 关系的实际意义，属性的意义，属性类型的选取。
- （4）建立 Apply 关系，要求 sID 同 cName 一起构成主键，设计修改操作（考查各类修改操作）体现该约束作用；要求 sID 是来自 Student 表的外键，

cName 来此 College 表的外键。

- (5) 在 SQLite 中设计向 Apply 表中插入数据的动作，要求该动作破坏 (4) 中给定的参照完整性约束，分别测试 SQLite 分别在正常情况下与设置了“PRAGMA foreign_keys = ON;”的情况下的反馈
- (6) 在要求 SQLite 检测完整性约束的情况下，分别设计可能破坏 Apply 表引用 Student 及 College 表的参照完整性约束的数据更新操作、以及数据删除操作。假定要考查 Apply 引用 Student 的参照完整性约束，对于每类操作，要求分别考虑 Apply 表以及 Student 表上的该类修改操作对完整性约束的影响
- (7) 根据 (5)、(6) 对比讨论三类修改操作分别作用在“参照关系”与“被参照关系”上时对参照完整性约束的影响
- (8) 为 Apply 表中 sID 的引用定义“违背参照完整性约束的处理动作”为“拒绝”，并设计数据修改操作测试该定义的作用，要求分别考虑 Apply 表及 Student 表中的修改操作
- (9) 为 Apply 表中 sID 的引用定义“违背参照完整性约束的处理动作”为“级联操作”，并设计数据修改操作测试该定义的作用，要求分别考虑 Apply 表及 Student 表中的修改操作
- (10) 为 Apply 表中 sID 的引用定义“违背参照完整性约束的处理动作”为“置空”，并设计数据修改操作测试该定义的作用，要求分别考虑 Apply 表及 Student 表中的修改操作
- (11) 根据 (8) (9) (10) 对比讨论三类动作的影响
- (12) 考虑实际应用场景，设计一个表 BB，要说明 BB 关系的实际意义，属性的意义，属性类型的选取。为 BB 设计 check 定义的完整性约束，并设计修改操作检测 check 语句的影响。

3.2 触发器的使用与管理

- (1) 为 AA 关系设计一个触发器，要求当 AA 插入数据时，BB 关系自动插入若干数据。定义触发器，并检测当 AA 发生插入时的效果
- (2) 为 AA 关系设计一个触发器，要求当 AA 删除数据时，BB 关系自动删除若干数据（不要求同上例相关）。定义触发器，并检测当 AA 发生删除时的效果

3.3 视图的使用与管理

检测第七章所用的示例

- (1) 定义 CSaccept 视图

(2) 设计 CSaccept 上的查询，并检测输出结果

(3) 用 SQL 语句从 CSaccept 中删除 sID 为 123 的学生，检测 SQLite 输出

(4) 为 (3) 中的删除动作定义 trigger, 并检测定义后删除动作的影响

(5) 用 SQL 语句将 CSaccept 中 ID 为 345 的学生的学校改为 CMU, 检测 SQLite 输出

(6) 为 (5) 定义 trigger, 并检测定义后更新动作的影响

(7) 定义视图 CSEE

```
create view CSEE as
select sID, cName, major
from Apply
where major = 'CS' or major = 'EE';
```

(8) 想 CSEE 中插入数据 (111, 'Berkeley', 'biology'), 检测 SQLite 反馈

(9) 为(8)中动作定义如下不同 trigger, 对比不同 trigger 对插入数据的影响, 并分析其语义的优劣

[illegible]

```
create trigger CSEInsert
instead of insert on CSEE
for each row
when New.major = 'CS' or New.major = 'EE'
begin
    insert into Apply values(New.sID, New.cName,
                             New.major, null);
end;
```

4. 参考资料

参见课件第七章