

## 数据库系统~期末习题案例解析

设计题：

1. 图书出版管理数据库中有两个基本表：

图书 (书号, 书名, 作者编号, 出版社, 出版日期);

作者 (作者编号, 作者名, 年龄, 地址);

试用 SQL 语句写出下列查询：检索年龄低于作者平均年龄的所有作者的作者名、书名和出版社。

解答：

```
SELECT 作者名, 书名, 出版社  
FROM 图书, 作者  
WHERE 图书.作者编号 = 作者.作者编号  
AND 年龄 <= (SELECT AVG(年龄) FROM 作者);
```

2. 学校有多名学生，财务处每年要收一次学费。为财务处收学费工作设计一个数据库，包括两个关系：

学生 (学号, 姓名, 专业, 入学日期)

收费 (学年, 学号, 学费, 书费, 总金额)

假设规定属性的类型：学费、书费、总金额为数值型数据；学号、姓名、学年、专业为字符型数据；入学日期为日期型数据。列的宽度自定义。

试用 SQL 语句定义上述表的结构，(定义中应包括主键子句和外键子句)。

解答：

```
CREATE TABLE 学生  
(学号 CHAR (8),  
姓名 CHAR (8),  
专业 CHAR (13),  
入学日期 DATE,  
PRIMARY KEY (学号));
```

```
CREATE TABLE 收费  
(学年 CHAR (10),  
学号 CHAR (8),  
学费 NUMERIC (4),  
书费 NUMERIC (5, 2),  
总金额 NUMERIC (7, 2),  
PRIMARY KEY (学年, 学号),  
FOREIGN KEY (学号) REFERENCES 学生 (学号));
```

3. 现有关系数据库如下：

学生(学号, 姓名, 性别, 专业, 奖学金)

课程(课程号, 名称, 学分)

学习(学号, 课程号, 分数)

用关系代数表达式实现下列 1—4 小题：

(1).检索“英语”专业学生所学课程的信息，包括学号、姓名、课程名和分数。

- (2).检索“数据库原理”课程成绩高于 90 分的所有学生的学号、姓名、专业和分数;  
(3).检索不学课程号为“C135”课程的学生信息，包括学号，姓名和专业;  
(4).检索没有任何一门课程成绩不及格的所有学生的信息，包括学号、姓名和专业;  
用 SQL 语言实现下列 5—8 小题：  
(5).检索不学课程号为“C135”课程的学生信息，包括学号，姓名和专业;  
(6).检索至少学过课程号为“C135”和“C219”的学生信息，包括学号、姓名和专业;  
(7).从学生表中删除成绩出现过 0 分的所有学生信息;  
(8).定义“英语”专业学生所学课程的信息视图 AAA，包括学号、姓名、课程号和分数。

解答：

- (1). $\Pi_{\text{学号}, \text{姓名}, \text{课程名}, \text{分数}} (\sigma_{\text{专业}='英语'}(\text{学生} \bowtie \text{学习} \bowtie \text{课程}))$
- (2). $\Pi_{\text{学号}, \text{姓名}, \text{专业}, \text{分数}} (\sigma_{\text{分数}>90 \wedge \text{名称}='数据库原理'}(\text{学生} \bowtie \text{学习} \bowtie \text{课程}))$
- (3). $\Pi_{\text{学号}, \text{姓名}, \text{专业}}(\text{学生}) - \Pi_{\text{学号}, \text{姓名}, \text{专业}}(\sigma_{\text{课程号}='C135'}(\text{学生} \bowtie \text{学习}))$
- (4). $\Pi_{\text{学号}, \text{姓名}, \text{专业}}(\text{学生}) - \Pi_{\text{学号}, \text{姓名}, \text{专业}}(\sigma_{\text{分数}<60}(\text{学生} \bowtie \text{学习}))$
- (5).SELECT 学号, 姓名, 专业  

```
FROM 学生
WHERE 学号 NOT IN
  (SELECT 学号
   FROM 学习
   WHERE 课程号='C135');
```
- (6).SELECT 学号, 姓名, 专业  

```
FROM 学生
WHERE 学号 IN
  (SELECT X. 学号
   FROM 学习 AS X, 学习 AS Y
   WHERE X.学号 = Y.学号 AND X.课程号 ='C135' AND X.课程号
   = 'C219');
```
- (7).DELETE FROM 学生

```
WHERE 学号 IN
  (SELECT 学号
   FROM 学习
   WHERE 分数=0)
```
- (8).CREATE VIEW AAA(学号, 姓名, 课程号, 分数);

```
AS SELECT 学号, 姓名, 课程号, 分数
FROM 学生, 学习
WHERE 学生.学号 =学习.学号 AND 专业=' 英语' ;
```

4 . 假设某商业集团数据库中有一关系模式 R 如下：

R (商店编号, 商品编号, 数量, 部门编号, 负责人)

如果规定：

- (1) 每个商店的每种商品只在一个部门销售;
- (2) 每个商店的每个部门只有一个负责人;
- (3) 每个商店的每种商品只有一个库存数量。

试回答下列问题：

- (1) 根据上述规定，写出关系模式 R 的基本函数依赖；

- (2) 找出关系模式 R 的候选键;
- (3) 试问关系模式 R 最高已经达到第几范式? 为什么?
- (4) 如果 R 不属于 3NF, 请将 R 分解成 3NF 模式集。

解答:

- (1) 有三个函数依赖:  $(\text{商店编号}, \text{商品编号}) \rightarrow \text{部门编号}$   
 $(\text{商店编号}, \text{部门编号}) \rightarrow \text{负责人}$   
 $(\text{商店编号}, \text{商品编号}) \rightarrow \text{数量}$
- (2) R 的候选键是  $(\text{商店编号}, \text{商品编号})$
- (3) 因为 R 中存在着非主属性 “负责人” 对候选键  $(\text{商店编号}, \text{商品编号})$  的传递函数依赖, 所以 R 属于 2NF, R 不属于 3NF。
- (4) 将 R 分解成: R1  $(\text{商店编号}, \text{商品编号}, \text{数量}, \text{部门编号})$   
R2  $(\text{商店编号}, \text{部门编号}, \text{负责人})$

5. 对学生-课程数据库, 查询信息系学生选修了的所有课程名称。

试画出用关系代数表示的语法树, 并用关系代数表达式优化算法对原始的语法树进行优化处理, 画出优化后的标准语法树。

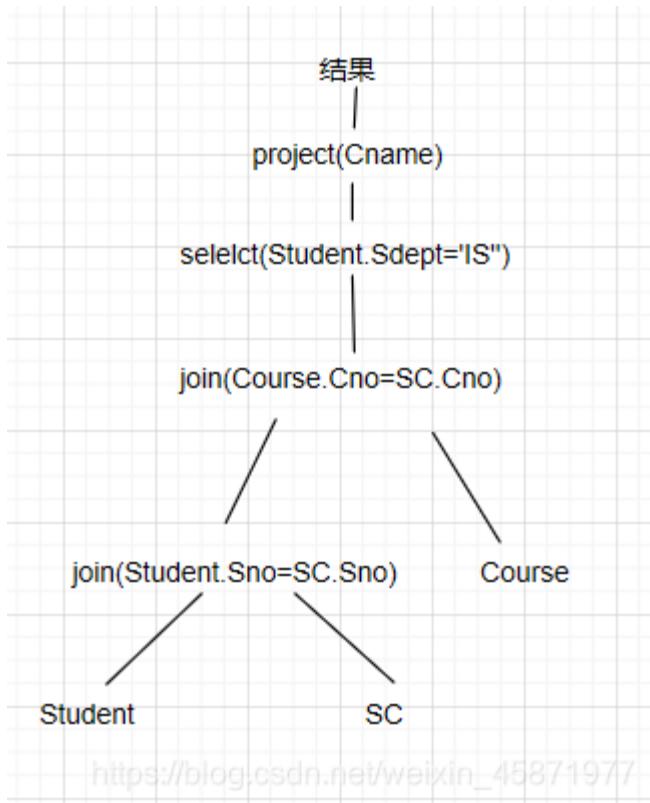
语法树:

解答:

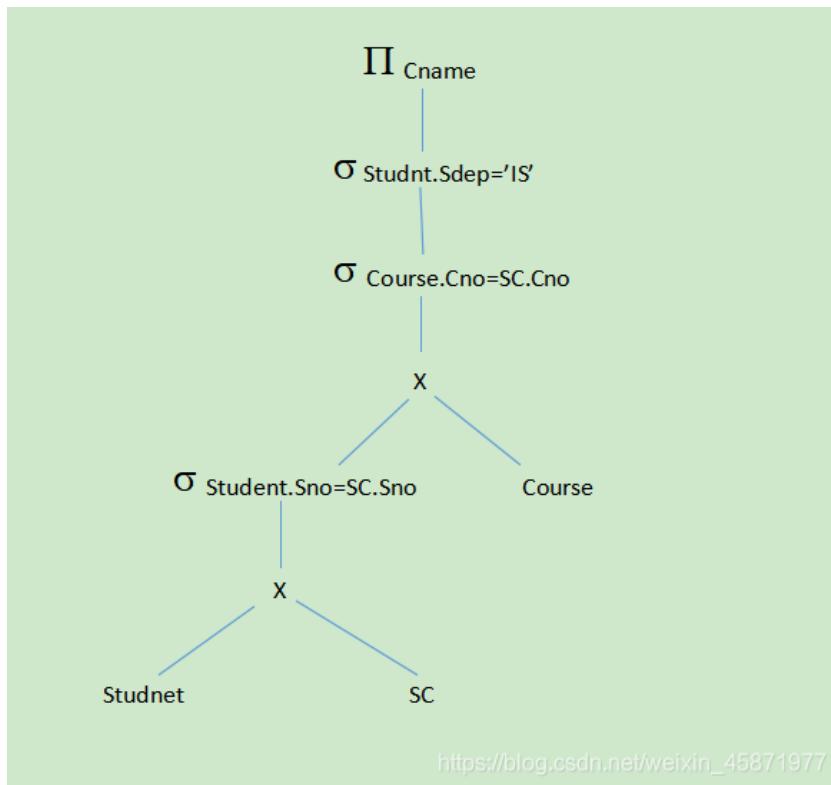
SQL 查询:

```
SELECT Cname
FROM Student,Course,SC
WHERE Student.Sno=SC.Sno AND Course.Cno=SC.Cno AND Student.Sdept='IS';
```

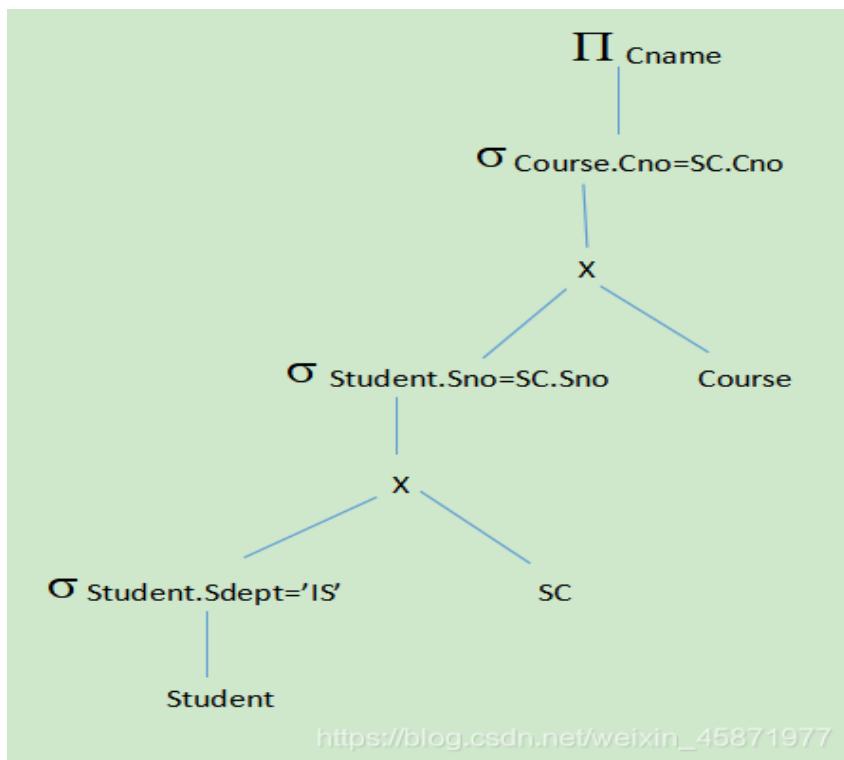
原始的查询语法树:



关系代数语法树:



优化后的关系代数语法树:



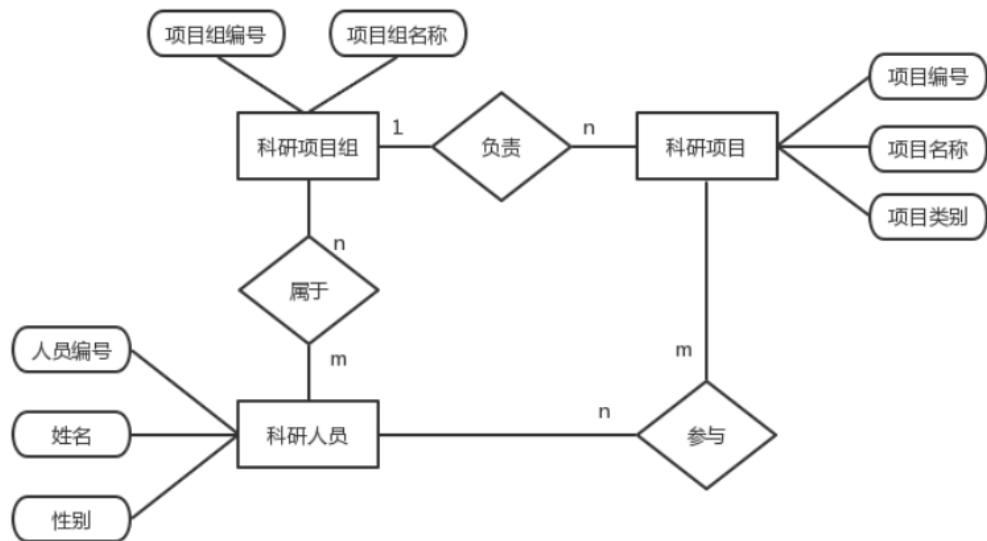
6. 请设计某单位科研项目管理数据库，主要实体包括：

科研项目组，科研人员和科研项目。他们之间关系如下：每个科研项目组可以有多个科研人员，每个科研人员可以属于多个科研项目组；

每个科研项目组可以负责多个科研项目，每个科研项目只能有一个科研项目组负责；

每个科研人员可以参与多个科研项目的工作，每个科研项目由多个科研人员参与工作。

自己设计每类实体的主要属性，画出 E-R 图



7 假设每个学生选修若干门选修课，每个教师只担任一门课的教学，一门课由若干教师任教。

“学生”属性为：学号，姓名，地址，年龄，性别；

“教师”属性为：职工号，教师姓名，职称；

“课程”属性为：课程号，课程名。

画出 E-R 图

