

数据库系统原理课程

SQL 课后练习题集

烂石

2025 年 3 月 9 日



1 ER 图相关习题

2 关系代数运算相关习题

例题: 现有关系 $S(S\#, SNAME, AGE, SEX)$, $C(C\#, CNAME, TEACHER)$ 和 $SC(S\#, C\#, GRADE)$, 试用表达式表示以下查询语句: 第一个问题: 查询至少选修“程军”老师所授全部课程的学生姓名 (SNAME); 解析: 有三个部分, 要查询“程军”老师的全部课程; 要查询学生的选课记录, 包括学号和课程号; 要查询学生的姓名. 至少表示要查询选修了全部课程的学生, 即选修了“程军”老师的全部课程的学生. 所以, 首先要找到“程军”老师的全部课程, 然后找到选修了这些课程的学生, 最后找到这些学生的姓名. 这个查询可以分为三个部分:

1. 找到“程军”老师的全部课程:

$$\pi_{(C\#(\sigma_{(TEACHER='程军')}(C)))} \quad (1)$$

2. 学生选课记录:

$$\pi_{S\#C\#}(SC) \quad (2)$$

3. 筛选学生:

$$\pi_{S\#, C\#}(SC) \div \pi_{(C\#(\sigma_{(TEACHER='程军')}(C)))} \quad (3)$$

综合以上三个部分, 可以得到整个查询的表达式:

$$\pi_{SNAME}\left(S \bowtie (\pi_{S\#, C\#}(SC) \div \pi_{(C\#(\sigma_{(TEACHER='程军')}(C)))})\right) \quad (4)$$

3 SQL 语句

3.1 题 1:

1. 设学生课程数据库中有三个关系:

学生关系 $S(S\#, SNAME, AGE, SEX)$ 学习关系 $SC(S\#, C\#, GRADE)$ 课程关系 $C(C\#, CNAME)$

其中 $S\#, C\#, SNAME, AGE, SEX, GRADE, CNAME$ 分别表示学号、课程号、姓名、年龄、性别、成绩和课程名。

用 SQL 语句表达以下操作:

1. 检索选修课程名称为“MATHS”的学生学号与姓名。答:

```
SELECT DISTINCT S.S#, S.SNAME
FROM S
JOIN SC ON S.S# = SC.S#
JOIN C ON SC.C# = C.C#
```

```
WHERE C.CNAME = 'MATHS';
```

2. 检索至少学习了课程号为”C1”和”C2”的学生的学号。

```
SELECT S# FROM SC
WHERE C# IN("C1","C2")
GROUP BY S#
HAVING COUNT (DISTINCT C#)=2
```

3. 检索年龄在 18 到 20 之间（含 18 和 20）的女性学生的学号、姓名和年龄。

```
SELECT S#, SNAME, AGE
FROM S
WHERE AGE BETWEEN 18 AND 20
AND SEX = '女';
```

4. 检索平均成绩达到 80 的学生学号和平均成绩。

```
SELECT S#,AVG(GRADE) AS AVG_GRADE
FROM SC
GROUP BY S#
HAVING AVG(GRADE)>=80;
```

5. 检索选修了全部课程的学生姓名。

```
SELECT S.SNAME
FROM S
WHERE NOT EXISTS(
    SELECT C.C#
    FROM C
    WHERE S# NOT IN(
        SELECT *
        FROM SC
        WHERE S.S#=SC.S#
        AND C.C#=SC.C#
    )
)
```

6. 检索选修了三个课程以上的学生的学号。

```
SELECT S#
FROM SC
GROUP BY S#
```

```
HAVING COUNT(DISTINCT C#) > 3
```

3.2 题 2: 学生-课程数据库中包括三个表:

- 学生表: **Student** (Sno, Sname, Sex, Sage, Sdept)
- 课程表: **Course** (Cno, Cname, Ccredit)
- 学生选课表: **SC** (Sno, Cno, Grade)

其中 Sno、Sname、Sex、Sage、Sdept、Cno、Cname、Ccredit、Grade 分别表示学号、姓名、性别、年龄、所在系名、课程号、课程名、学分和成绩。

试用 SQL 语言完成下列操作:

1. 查询选修课程包括“1042”号学生所学的课程的学生学号。

```
SELECT DISTINCT Sno
FROM SC AS X
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT Cno
    FROM SC
    WHERE Sno = '1042' -- 获取1042学生的所有课程
    AND Cno NOT IN ( -- 检查是否存在1042选修的课程未被当前学生
        ↳ 选修
        SELECT Cno
        FROM SC AS Y
        WHERE Y.Sno = X.Sno
    )
);
```

2. 创建一个计算系学生信息视图 **CS_VIEW**, 包括 Sno 学号、Sname 姓名、Sex 性别。

```
CREATE VIEW CS_VIEW AS
SELECT Sno,Sname,Sex
FROM Student
WHERE Sdept='计算系'
```

3. 通过上面第 2 题创建的视图修改数据, 把王平的名字改为王慧平。

```
UPDATE CS_VIEW
SET Sname='王慧平'
WHERE Sname='王平'
```

4. 创建一选修数据库课程信息的视图，视图名称为 **datascore_view**，包含学号、姓名、成绩。

```
CREATE VIEW datascore_view AS
SELECT Student.Sno, Sname, Grade
FROM Student
JOIN SC ON Student.Sno = SC.Sno
JOIN Course ON SC.Cno = Course.Cno
WHERE Course.Cname = '数据库';
```

4 关系模式

题 1: 已知学生关系模式如下:

关系模式 $S(Sno, Sname, SD, Sdname, Course, Grade)$

其中:

Sno 学号,

$Sname$ 姓名,

SD 系名,

$Sdname$ 系主任名,

$Course$ 课程,

$Grade$ 成绩。

1. 写出关系模式 S 的基本函数依赖和主码。

$$Sno \rightarrow Sname$$

$$Sno \rightarrow Course$$

$$(Sno, Course) \rightarrow Grade$$

$$Sno \rightarrow SD$$

$$SD \rightarrow Sdname$$

主码为 $(Sno, Course)$

2. 原关系模式 S 为几范式? 为什么? 分解成高一级范式, 并说明为什么? 原关系模式为 1NF, $Grade$ 对主码存在完全依赖; 其他非主码候选键对主码存在部分依赖. 2NF 如下所示:

$$S1(Sno, Sname, SD, Sdname)$$

$$S2(Sno, Course, Grade)$$

3. 将关系模式分解成 3NF, 并说明为什么。S1 存在传递依赖, 还可以继续分解 3NF 如下所示:

$$S11(Sno, Sname, SD)$$

$$S12(SD, Sdname)$$

$$S2(Sno, Course, Grade)$$

题 2: 设有如下关系 R

表 1: 关系 R

课程名	教师名	教师地址
C1	马千里	D1
C2	于得水	D1
C3	余快	D2
C4	于得水	D1

1. 它为几范式? 为什么?

2NF, 存在传递依赖,

课程名 \rightarrow 教师名

教师名 \rightarrow 教师地址

存在 课程名 \rightarrow 教师地址 的传递依赖; 但又不存在部分函数依赖. 属于 2NF

2. 是否存在删除操作异常? 若存在, 则说明是在什么情况下发生的?

存在, 当删除课程名时, 可能某些信息会全部丢失

3. 将它分解为高一级范式, 分解后的关系是如何解决分解前可能存在的删除操作问题的?

转为 3NF, 消除传递依赖, 分解原表为 R1, R2

表 2: 关系 R1

课程名	教师名
C1	马千里
C2	于得水
C3	余快
C4	于得水

表 3: 关系 R2

教师名	教师地址
马千里	D1
于得水	D1
余快	D2

题 3. 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能在一个部门销售; (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;

部门编号 \rightarrow 负责人

商品编号 \rightarrow 数量

(商店编号, 商品编号) \rightarrow 部门编号

(2) 找出关系模式 R 的候选码;

(商店编号, 商品编号)

(3) 试问关系模式 R 最高已经达到第几范式? 为什么?

2NF, 存在 (商店编号, 商品编号) \rightarrow 负责人 的传递依赖.

(4) 如果 R 不属于 3NF, 请将 R 分解成 3NF 模式集。

R1(商店编号, 商品编号, 部门编号, 数量)

R2(商品编号, 商店编号, 负责人)

5 实体关系模型设计

题 1: 设有如下实体

- 学生: 学号、单位、姓名、性别、年龄、选修课程名;

- 教师：教师号、姓名、性别、职称、讲授课程编号；
- 课程：编号、课程名、开课单位、任课教师号；
- 单位：单位名称、电话、教师号、教师名。

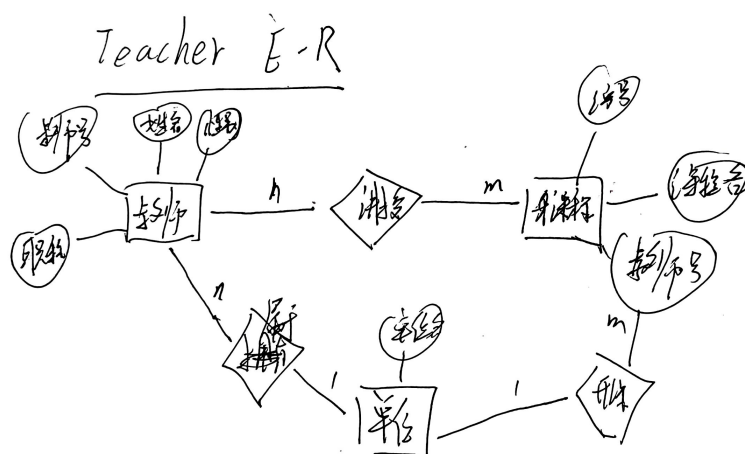
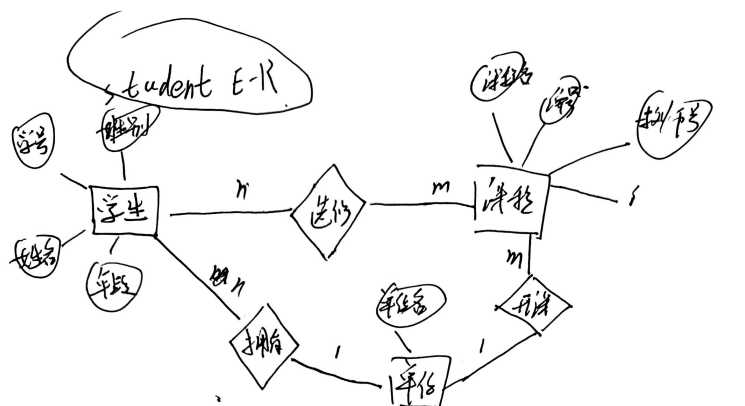
上述实体中存在如下关联：

1. 一个学生可选择多门课程，一门课程可由多个学生选择；
2. 一个教师可讲授多门课程，一门课程可由多个教师讲授；
3. 一个单位有多个教师，一个教师只能属于一个单位。

试完成如下任务：

1. 分别设计学生信息和教师信息的 E-R 图；
2. 将上述设计完成的 E-R 图合并成一个全局 E-R 图；

题 1, 题 2 如 fig. 1 所示



E-R

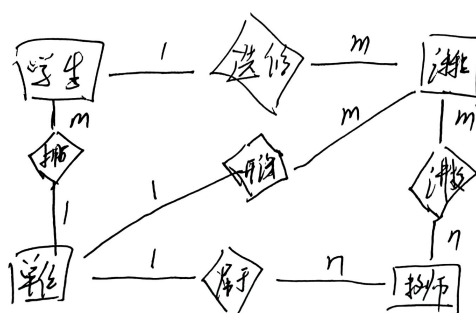


图 1: 题目 1 的一二小问 E-R 图

3. 将该全局 E-R 图转换为对应的数据库逻辑结构。单位 (单位名, 电话)
课程 (课程编号, 课程名, 单位名)
学生 (学号, 单位名, 姓名, 性别, 年龄)
教师 (教师号, 姓名, 性别, 职称, 单位名)
选修 (学号, 课程编号)
讲授 (教师号, 课程编号)