

数据库系统原理课程

# SQL 课后练习题集

烂石

2025 年 3 月 15 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：

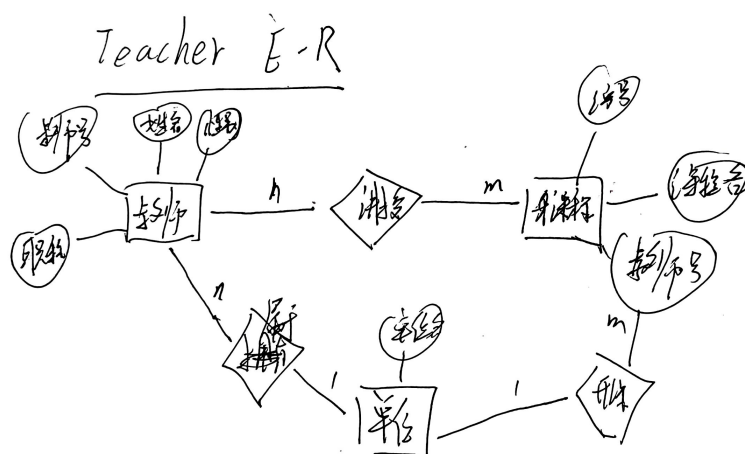
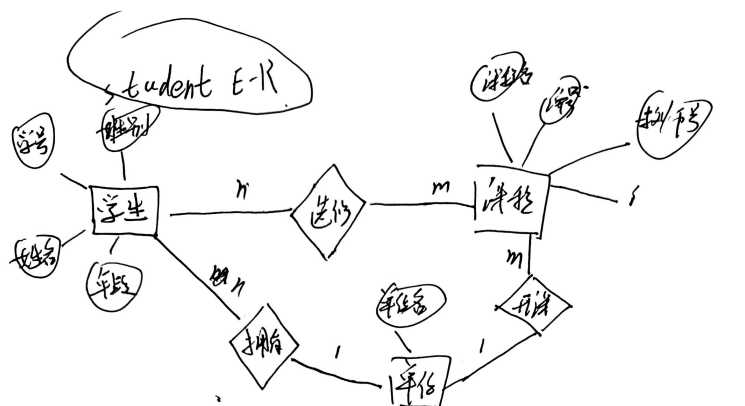
1. 一个学生可选择多门课程，一门课程可由多个学生选择；
2. 一个教师可讲授多门课程，一门课程可由多个教师讲授；
3. 一个单位有多个教师，一个教师只能属于一个单位。

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

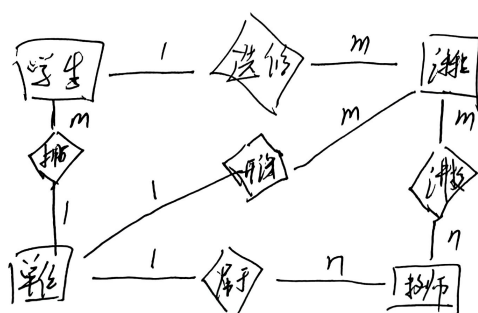


图 1: 题目 1 的一二小问 E-R 图

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)