

(4) 数据库管理系统主要的功能包括_____。

- I. 数据库定义 II. 数据库存取 III. 数据库运行和管理
IV. 数据组织、存储和管理 V. 数据库建立和维护

- A. 只有 I, II, III
B. 只有 I, II, III 和 IV
C. 只有 I, II, IV 和 V
D. 都是

(5) 下列关于关系数据模型的说法, 不正确的是_____。

- A. 能表达复杂的数据结构, 如表中套表
B. 适用于集合操作
C. 有标准语言支持
D. 数据结构简单

(6) ALTER TABLE 属于 SQL 语言的_____语句。

- A. 数据定义
B. 数据操纵
C. 数据查询
D. 数据控制

(7) 关系代数有五种基本的操作, 其他操作均可以用这五种基本操作来表达, 这五种基本的操作是_____。

- A. 并、差、交、投影和选择
B. 并、差、广义笛卡尔积、投影和选择
C. 并、差、连接、投影和选择
D. 并、差、交、连接和除法

(8) 设 U 为所有属性, X, Y, Z 为属性集, $Z=U-X-Y$ 。下列关于函数依赖和多值依赖的叙述中, 正确的是_____。

- I. 若 $X \rightarrow Y$, 则 $X \twoheadrightarrow Y$ ✓
II. 若 $X \twoheadrightarrow Y$, 则 $X \rightarrow Y$
III. 若 $X \rightarrow Y$, 则 $X \rightarrow Z$
IV. 若 $X \twoheadrightarrow Y$, 则 $X \twoheadrightarrow Z$ ✓
V. 若 $X \twoheadrightarrow Y$, $Y' \subset Y$, 则 $X \twoheadrightarrow Y'$

- A. 只有 I, II 和 III B. 只有 II, III 和 V C. 只有 I 和 IV D. 只有 IV 和 V

(9) 若关系模式 R 的码由全部属性构成, 则 R 一定可以达到的范式等级是_____。

- I. 2NF
II. 3NF
III. BCNF
IV. 4NF

- A. 只有 III B. 只有 IV C. 只有 I, II, III D. I, II, III, IV

(10) 二级锁协议可以_____。

- I. 防止读“脏数据”。
- II. 保证可重复读。
- III. 防止丢失更新。
- IV. 保证可串行化。

A. 只有 III B. III 和 IV C. I 和 III D. I 和 II

三. 判断题 (每题 1 分, 共 5 分)

(1) 在进行数据库物理设计时, 一般有三种存取方法可供选择, 它们分别是: 索引存取方法、HSAH 存取方法和聚簇存取方法。

选择

(2) 投影运算尽可能先做, 是查询优化策略中最重要、最基本的一条。

(3) 关系中列的顺序无所谓, 即列的次序可以互换。

(4) 分布式数据库中的半连接, 是通过缩减关系 (或片段) 来节省通信开销, 从而实现连接运算优化的一种方法。

(5) 在使用多粒度封锁技术的情况下, 如果要对多粒度树中的一个节点加排他锁, 则应对其上级节点加 X 锁。

2x

✓
x
✓

x

三、简答题 (每题 5 分, 共 10 分)

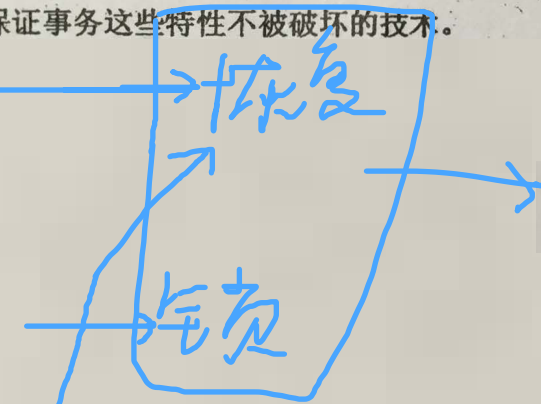
(1) 试述事务特性以及保证事务这些特性不被破坏的技术。

A 原子

C 一致

I 隔离

D 持久



技术: 并发控制与数据库恢复

(2) 某企业生产管理系统中有三个表: 产品 (产品号, 产品名, 厂家), 零件 (零件号, 零件名, 材料), 组装 (产品号, 零件号, 数量), 它们的码分别是产品号、零件号、(产品号, 零件号)。在向组装关系中添加一个元组时, 该元组的属性取值必须满足什么条件? 为什么?

产品号、零件号 / 不为 null 且唯一 → 意味

在 x 表中对应元组 → 参照

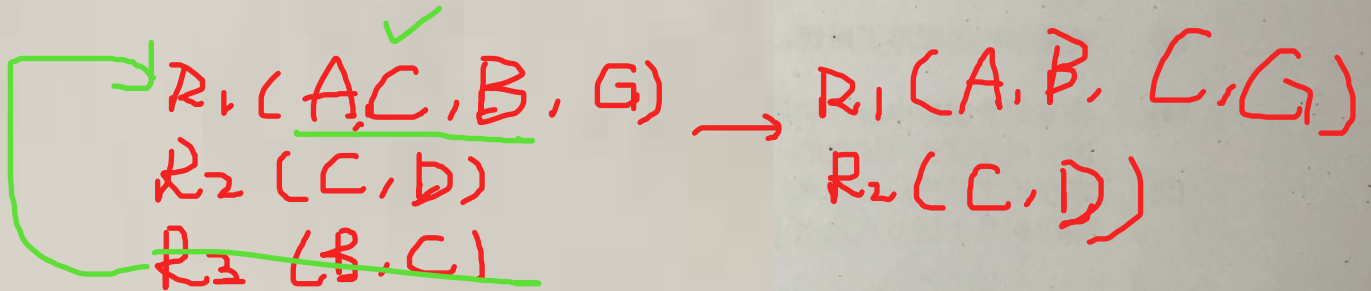
数量的符号, > 0 → 用户定义

四、规范化题 (共 12 分)

设关系模式 $R(A, B, C, D, G)$, R 的函数依赖集 $FD = \{(A, C) \rightarrow B, C \rightarrow D, (A, C) \rightarrow G, B \rightarrow C\}$, 求:

- (1) 求 $(AC)_{FD}^+$; (2分) (A, B, C, D, G)
- (2) 求 R 的所有候选码; (3分) $(A, C), (A, B)$
- (3) 判断 R 属于第几范式; (2分) $C \rightarrow D$ 1NF
- (4) 保持无损连接性和函数依赖, 将 R 分解为 3NF。 (5分)

$FD_m = FD$ (右侧均不同)



六. SQL 题 (共 22 分)

现有以下关系模式: 学生表 $Student(SNO, SNAME, SEX, AGE, DEPT)$; 其中, SNO 为学号, $SNAME$ 为学生姓名, SEX 为学生性别, AGE 为学生年龄, $DEPT$ 为学生所在系。课程表 $Course(CNO, CNAME)$; 其中, CNO 为课程号, $CNAME$ 为课程名。选课表 $SC(SNO, CNO, SCORE)$; 其中, SNO 为学号, CNO 为课程号, $SCORE$ 为课程成绩。用 SQL 语句完成以下操作:

1. 用 SQL 语句实现下列操作: (每题 2 分, 共 14 分)

(1) 查找既选修了 '数据库', 也选修了 '操作系统' 的同学的学号。

```
SELECT DISTINCT SNO FROM SC
WHERE CNO = (SELECT CNO FROM Course WHERE CNAME = '数据库')
AND SNO IN (
SELECT DISTINCT SNO FROM SC
WHERE CNO = (SELECT CNO FROM Course WHERE CNAME = '操作系统')
);
```

(2) 查找被每个同学都选修过的课程名称。

```
SELECT DISTINCT Course.CNAME FROM Course
WHERE NOT EXISTS (
SELECT * FROM Student
WHERE NOT EXISTS (
SELECT * FROM SC
WHERE SC.CNO = Course.CNO AND SC.SNO = Student.SNO)
);
```

(3) 列出每门课程的课程号和平均成绩。

```
SELECT CNO, AVG(SCORE)
FROM SC
GROUP BY CNO;
```

(4) 查找‘计算机’系年龄在20岁到22岁之间，姓‘王’的学生的学号和姓名。

```
SELECT SNO, SNAME FROM Student
WHERE SNAME LIKE '王%'
AND AGE BETWEEN 20 AND 22
AND DEPT = '计算机';
```

(5) 创建计算机系学生的选课情况视图（视图包括：学号、姓名、所选课程名和成绩四个属性）。

```
CREATE VIEW CS_SCORE_VIEW(SNO, SNAME, CNAME, SCORE)
AS
SELECT Student.SNO, Student.SNAME, Course.CNAME, SC.SCORE
FROM Student
JOIN SC ON Student.SNO = SC.SNO
JOIN Course ON Course.CNO = SC.CNO
WHERE Student.DEPT = '计算机系';
```

(6) 检索比MARY年龄小3岁的学生的姓名、年龄、性别和所在系。

```
SELECT SNAME, AGE, SEX, DEPT FROM Student
WHERE AGE = -3 + (
SELECT AGE FROM Student
WHERE SNAME = 'MARY');
```

(7) 在学生表中插入学号为 26, 姓名为 '李婷', 性别为 '女', 年龄为 20, 所在系为 '计算机系' 的一条记录。

```
INSERT INTO Student(SNO, SNAME, SEX, AGE, DEPT)
VALUES(26, '李婷', '女', 20, '计算机系');
```

2. 用关系代数表达下列查询: (每题 3 分, 共 6 分)

(8) 检索至少选修了 '李明' 同学选修的全部课程的学生的学号。

$$\Pi_{SNO, CNO}(SC) \div \Pi_{CNO}(\sigma_{SNAME='李明'}(S \bowtie SC))$$

(9) 检索选修了 '线性代数', 但没有选修 '航空概论' 的学生的学号和姓名。

$$\Pi_{SNO, SNAME}(Student \bowtie (\sigma_{CNAME='线性代数'}(C \bowtie SC) - \sigma_{CNAME='航空概论'}(C \bowtie SC)))$$

3. 用元组关系演算表达下列查询: (2 分)

(10) 检索选修了 '数据结构' 的学生的学号、姓名和成绩

七、设计与应用题 (共 16 分)

一个研究所要对科研项目进行计算机管理, 该研究所所有若干**科研人员**, 与科研人员有关的信息包括: 职工号 (唯一的)、姓名、性别、年龄、专业、研究方向、参加工作时间、工作年限、工资、所在办公室等, 与每个**科研项目**有关的信息包括: 研究项目编号 (唯一的)、项目名称、起始时间和完成时间、项目经费额、经费来源、项目负责人、参加项目的每个人所承担的任务等信息。该研究所规定, 一个科研项目可以有**多名**研究人员参加, 一个研究人员也可以参加多个研究项目, 每个项目由**一个**科研人员担任负责人。每个**办公室**有**房间编号 (唯一的)**, 面积和办公电话, 一个办公室可以有多个科研人员办公, 而一个科研人员只能在一个办公室里办公。

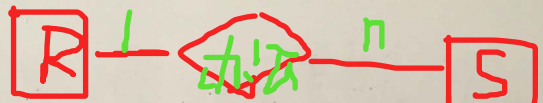
要求:

(1) 请画出此管理系统的 E-R 图。(8 分)

(2) 将以上 E-R 图转换为关系模式, 并指出每个关系模式的主码和外部码。(5 分)

(3) 写出创建科研人员表的 SQL 语句, 表名和属性名可以用中文, 相关各属性项的类型与约

实体: S, P, R



A

约束如下: (3分)

关系: S → R n:1

S - P m:n

P → S n:1

职工号: 整型, 长度 6, 唯一, 非空;
 姓名: 字符型, 长度 4, 非空;
 性别: 字符型, 长度 1, 默认值为: '男';
 出生年月: 日期型;
 专业: 字符型, 长度 20;
 研究方向: 字符型, 长度 15, 非空;
 参加工作时间: 日期型;
 工作年限: 整型, 长度 2, 取值大于 0;
 工资: 整型, 长度 5;
 所在办公室: 字符型, 3;

S (职工号(唯一的), 姓名, 性别, 年龄, 专业, 研究方向, 参加工作时间, 工作年限, 工资, 所在办公室的 房间编号)

P (研究项目编号(唯一的), 项目名称, 起始时间和完成时间, 项目经费额, 经费来源, 项目负责人的 职工号)

R (房间编号(唯一的), 面积, 办公电话)

SP (职工号, 研究项目编号, 所承担的任务)

```

CREATE TABLE 科研人员
(
  职工号 INT(6) PRIMARY KEY,
  姓名 CHAR(4) NOT NULL,
  性别 CHAR(1) DEFAULT '男',
  出生年月 DATE,
  专业 CHAR(20),
  研究方向 CHAR(15) NOT NULL,
  参加工作时间 DATE,
  工作年限 INT(2) CHECK(工作年限>0),
  工资 INT(5),
  所在办公室 CHAR(3) REFERENCES 办公室(房间编号)
);
  
```