

## 第二章作业

姓名：袁昊男学号：2018091618008

### 一、单选题

1. 在关系表中，下面哪项不是关系特征？（C）  
A. 表中行顺序可任意                      B. 表中列顺序可任意  
C. 表中单元格可存放多个值              D. 表中不允许有重复行存在
2. 在关系模型中，关系表的复合键可由（B）。  
A. 至多一个属性组成                      B. 多个属性组成  
C. 一个或多个属性组成                  D. 候选键组成
3. 下面哪项不是主键的作用？（D）  
A. 标识关系表中的不同元组              B. 作为关联表的关联属性列  
C. 可通过主键列的索引快速检索行数据    D. 标识关系表中的不同列
4. 在关系表的实体完整性约束中，不允许主键列值出现下面哪种情况？（A）  
A. 空值                      B. 取值唯一                      C. 数字值                      D. 字符串
5. 参照完整性是用来确保关系之间关联列的（B）。  
A. 数据完整性              B. 数据一致性                      C. 数据正确性                      D. 以上都不是

### 二、判断题

1. 每个关系是一个二维表，但二维表不一定是关系。（✗✓）
2. 关系中的复合键至少包含两个属性。（✓）
3. 代理键是为了唯一标识关系的不同元组，需要在表单或报表中显示出来。（X）
4. 常用的关系查询操作包括选择、投影、连接、并、交等。（✓）
5. 实体完整性指关系表的属性组成必须是完整的。（X）

### 三、填空题

1. 关系的外连接形式有左连接、右连接和（全外连接）。
2. 关系模型与其他数据模型一样，也是由数据结构、操作方式和（完整性约束）3个部分组成的。
3. 在一个关系中，可能有多个键存在，每个键都被称为（候选键）。
4. 关系模型的完整性类型包括实体完整性、参照完整性和（用户自定义完整性）。
5. 在关联的两个关系中，在一个关系中作为主键的属性列，在另一个关系中则作为（外键）。

### 四、简答题

1. 什么是关系？它有哪些主要特征？

答：关系的通俗定义：是一种由行和列组成的、用于组织存储实体数据的二维表。

关系的数学定义：是  $D_1 \times D_2 \times \cdots \times D_n$  笛卡尔积元组集合中有特定意义的子集合。它表示为  $R(D_1, D_2, \cdots, D_n)$ ，其中  $R$  为关系的名称， $D_1, D_2, \cdots, D_n$  分别为  $R$  关系的属性， $n$  为关系属性的个数，称为“元数”或“度数”。

主要特征:

- (1) 在关系表中, 单元格必须是原子值, 即仅存储单个值。
- (2) 在关系表中, 每个属性列定义同一数据类型或取值同一域。
- (3) 在关系表中, 任意两个元组不能完全相同。
- (4) 在关系表中, 不同属性列定义不同列名。
- (5) 在关系表中, 行的顺序可以任意交换。
- (6) 在关系表中, 列的顺序可以任意交换。

2. 主键与候选键是什么关系? 在数据库中, 主键有什么用途?

答: 主键是候选键中最合适的键。

作用:

- (1) 主键属性列值可用来标识关系表的不同行 (元组)。
- (2) 当表之间有关联时, 主键可以作为表之间的关联属性列。
- (3) 许多 DBMS 产品使用主键列索引顺序来组织表的数据块存储。
- (4) 通过主键列的索引值可以快速检索关系表中的行数据。

3. 在什么情况下使用代理键? 它是如何获得键值的?

答: 当关系表的主键不是简单的数值类型单列、需要通过复合键来访问关系表时, 使用代理键。通常由 DBMS 自动提供唯一的数值。

4. 如何定义空值? 在什么情况下, 可以使用空值?

答: 空值是一种“未定义”或“未知”的值。空值可使用户简化不确定数据的输入。

5. 什么是参照完整性? 给出定义一个参照完整性约束的实例。

答: 在关系模型中, 参照完整性是关系之间的联系需要遵守的约束, 以保证关系之间关联列的数据一致性。

实例:

在员工关系表 EMPLOYEE(EmployeeID, Name, DepartName, Email) 和部门关系表 DEPARTMENT(DepartName, TelPhone) 中, 通过 EMPLOYEE 子表的外键 (DepartName) 参照 DEPARTMENT 主表的主键 (DepartName)。在对子表进行数据操作时, 外键 (DepartName) 的取值或变更必须与主键 (DepartName) 的列值一致。例如, 当在 EMPLOYEE 中添加一个新员工元组数据时, 其外键 (DepartName) 的取值必须是部门关系表 DEPARTMENT 的主键 (DepartName) 已存在的值。此外, 在 EMPLOYEE 中更新员工的部门信息时, 外键 (DepartName) 的取值也必须是部门关系表 DEPARTMENT 的主键 (DepartName) 已存在的值。

## 五、应用题

1. 关系  $R$  和关系  $S$  的数据表如图 1 所示。请分别计算如下关系代数表达式。

- (1)  $R \times S$ ; (2)  $R \div S$ ; (3)  $R \cap S$ ; (4)  $\sigma_{R.B=S.B \wedge R.C=S.C}(R \times S)$ 。

R:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>
<i>A</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>3</sub>	<i>C</i> <sub>1</sub>
<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i> <sub>1</sub>
<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>3</sub>	<i>C</i> <sub>3</sub>
<i>A</i> <sub>3</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>

S:

<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>
<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>1</sub>
<i>B</i> <sub>3</sub>	<i>C</i> <sub>3</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>

图 1 R 关系和 S 关系

答:

(1)

<i>R.A</i>	<i>R.B</i>	<i>R.C</i>	<i>S.B</i>	<i>S.C</i>	<i>S.D</i>
<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>
<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>1</sub>
<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>3</sub>	<i>C</i> <sub>3</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>
<i>A</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>3</sub>	<i>C</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>
<i>A</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>3</sub>	<i>C</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>1</sub>
<i>A</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>3</sub>	<i>C</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>3</sub>	<i>C</i> <sub>3</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>
<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>
<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>1</sub>
<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>3</sub>	<i>C</i> <sub>3</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>
<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>3</sub>	<i>C</i> <sub>3</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>
<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>3</sub>	<i>C</i> <sub>3</sub>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>1</sub>
<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>3</sub>	<i>C</i> <sub>3</sub>	<i>B</i> <sub>3</sub>	<i>C</i> <sub>3</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>
<i>A</i> <sub>3</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>
<i>A</i> <sub>3</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>1</sub>
<i>A</i> <sub>3</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>3</sub>	<i>C</i> <sub>3</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>

(2)

<i>A</i>
<i>A</i> <sub>2</sub>

(3)

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>
<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>C</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>1</sub>
<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>3</sub>	<i>C</i> <sub>3</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>
<i>A</i> <sub>3</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>

(4)

<i>R.A</i>	<i>R.B</i>	<i>R.C</i>	<i>S.B</i>	<i>S.C</i>	<i>S.D</i>
<i>A<sub>2</sub></i>	<i>B<sub>1</sub></i>	<i>C<sub>2</sub></i>	<i>B<sub>1</sub></i>	<i>C<sub>2</sub></i>	<i>D<sub>3</sub></i>
<i>A<sub>2</sub></i>	<i>B<sub>2</sub></i>	<i>C<sub>1</sub></i>	<i>B<sub>2</sub></i>	<i>C<sub>1</sub></i>	<i>D<sub>1</sub></i>
<i>A<sub>2</sub></i>	<i>B<sub>3</sub></i>	<i>C<sub>3</sub></i>	<i>B<sub>3</sub></i>	<i>C<sub>3</sub></i>	<i>D<sub>3</sub></i>
<i>A<sub>3</sub></i>	<i>B<sub>1</sub></i>	<i>C<sub>2</sub></i>	<i>B<sub>1</sub></i>	<i>C<sub>2</sub></i>	<i>D<sub>3</sub></i>
<i>A<sub>3</sub></i>	<i>B<sub>1</sub></i>	<i>C<sub>2</sub></i>	<i>B<sub>3</sub></i>	<i>C<sub>3</sub></i>	<i>D<sub>3</sub></i>

2. 在图书借阅管理系统中，读者信息表 READER、图书信息表 BOOK、借阅记录表 LOAN 的定义如下。

READER(PerID, Name, Age, TelPhone)

BOOK(ISBN, Title, Authors, Publisher)

LOAN(PerID, ISBN, Date, Note)

使用关系代数表达式写出下列查询。

(1) 查找借阅了“机械工业出版社”图书的读者名单。

(2) 查找年龄在 20 岁以下读者所借图书目录。

(3) 查找在 2019-3-6 内读者借阅了哪些图书。

答：(1)  $(\prod_{\text{PerID}}(\sigma_{\text{Publisher} = \text{'机械工业出版社'}}(\text{BOOK} \bowtie \text{LOAN}))) \bowtie (\text{READER})$

(2)  $(\prod_{\text{ISBN}}(\prod_{\text{PerID}}(\sigma_{\text{Age} < 20}(\text{READER})) \bowtie (\text{LOAN}))) \bowtie (\text{BOOK})$

(3)  $(\prod_{\text{ISBN}}(\sigma_{\text{Date} = \text{'2019-3-6'}}(\text{LOAN}))) \bowtie (\text{BOOK})$