

## 数据库 2021 - 作业 2 参考答案

本作业考核学生掌握以下能力：

- 1、用集合表示元组
- 2、关系的表达，主键和外键的识别及表示
- 3、关系代数运算

题目：

考虑以下租车实例，每一辆车，有车牌号，类型，乘坐人数，识别代码这 4 个属性，每一个客户，有身份证号、姓名、性别、年龄、电话这 5 个属性，租车订单有车牌号、身份证号、里程、天数、金额这 5 个属性。

根据给出的租车案例，完成以下题目：

1. 构建租车关系模型，其中包含车辆（Cars）、用户（Clients）和订单（Orders）三个关系；
2. 构建这三个关系的关系模式，并给出主键约束和外键约束；
3. 使用关系代数，完成以下关系操作：
  - 1) 在 Cars 关系中增加一辆车；
  - 2) 在 Cars 关系中删除一辆车；
  - 3) 在 Clients 关系中增加一个男性客户；
  - 4) 在 Orders 中增加一个 SUV 车辆的订单；
  - 5) 查询所有的类型为 Eighting Wheels 的车辆；
  - 6) 查询所有女性客户的信息；
  - 7) 查询所有车辆类型为 SUV 的订单；
  - 8) 查询所有男性客户的订单金额；
  - 9) 查询所有车辆类型为 Car 的、订单金额大于 1000 元的客户姓名；
  - 10) 查询郭靖和杨过订过哪些车辆（使用两种方法）；
  - 11) 查询订过所有杨过订过的车辆类型的客户姓名。

上述题目解答，使用 PDF 格式提交，须使用 Latex 编辑。

1. 构建租车关系模型，其中包含车辆（Cars）、用户（Clients）和订单（Orders）三个关系；

Cars(carId, type, passengerCnt, code)

Clients(clientId, name, gender, age, phone)

Orders(carId, clientId, mile, date, amount)

2. 构建这三个关系的关系模式，并给出主键约束和外键约束；

Cars(carId , type, passengerCnt, code)

Clients(clientId, name, gender, age, phone)

Orders(carId, clientId, mile, date, amount)

其中 carId 和 clientId 是 Order 关系的外码。

3. 使用关系代数，完成以下关系操作：

- (a) 在 Cars 关系中增加一辆车；

$Cars \cup \{ '浙A12345', 'SUV', 4, 'skg001' \}$

说明：这是一个集合并操作，后面的集合表示一个元组，元组本身是 4 个属性值的集合。

- (b) 在 Cars 关系中删除一辆车;  
 $Cars - \{ '浙A12345', 'SUV', 4, 'skg001' \}$
- (c) 在 Clients 关系中增加一个男性客户;  
 $Clients \cup \{ '330106200101012127', '张三', '男', 24, '1385710000' \}$
- (d) 在 Orders 中增加一个 SUV 车辆的订单;  
 $Orders \cup \{ '浙A12345', '330106200101012127', 125, 2, 215 \}$
- (e) 查询所有的类型为 Eighting Wheels 的车辆;  
 $\sigma_{type='Eighting\ Wheels'}(Cars)$
- (f) 查询所有女性客户的信息;  
 $\sigma_{gender='女'}(Clients)$
- (g) 查询所有车辆类型为 SUV 的订单;  
 $\sigma_{type='SUV'}(Orders \bowtie \Pi_{carId,type}(Cars))$
- (h) 查询所有男性客户的订单金额;  
 $\Pi_{money}(\sigma_{gender='男'}(Orders \bowtie \Pi_{clientId,gender}(Clients)))$
- (i) 查询所有车辆类型为 Car 的、订单金额大于 1000 元的客户姓名;  
 $\Pi_{name}(\sigma_{amount>1000}(Orders) \bowtie \sigma_{type='car'}(Cars) \bowtie Clients)$
- (j) 查询郭靖和杨过订过哪些车辆 (使用两种方法);  
 (方法 1) 先获得“郭靖”和“杨过”的元组, 再和订单做自然连接。  
 $\Pi_{carId}(\sigma_{name='郭靖' \vee name='杨过'}(Clients) \bowtie Orders \bowtie Cars)$   
 (方法 2) 可以考虑用并集。  
 $\Pi_{carId}(\sigma_{name='郭靖'}(Clients \bowtie Orders \bowtie Cars))$   
 $\cup$   
 $\Pi_{carId}(\sigma_{name='杨过'}(Clients \bowtie Orders \bowtie Cars))$
- (k) 查询订过所有杨过订过的车辆类型的客户姓名。  
 这里的语义是, 如果杨过订过三种车型, 那要找出所有订过这三种车型的顾客。  
 除法可以解决什么问题?  $RS \div S$  的意义就是: “在 R 和 S 的联系 RS 中, 找出与 S 中所有的元组有关系的 R 元组”。  
 对应到这里: 把车辆类型找出来当作 S, 再用含有租车信息的 order 表 (RS) 去除车辆类型关系, 得到含有这些类型车辆的关系 R  
 $\Pi_{name,type}(Cars \bowtie Orders \bowtie Clients) \div \Pi_{type}(\sigma_{name='杨过'}(Clients) \bowtie Orders \bowtie Cars)$