



## Assignment2

课程：数据库原理与应用

姓名：雷翔

学号：2053932

时间：2023 年 4 月

## Q1. 4.15 请重写查询

```
select *  
from section natural join classroom;
```

Ans.

```
select *  
from section join classroom using (building, room_number);
```

## Q2. 5.15 请考虑具有两个关系的雇员数据库

*employee* (employee\_name, street, city)

*works* (employee\_name, company\_name, salary)

其中主码用下划线标出。请编写一个 avg\_salary 函数，它以公司名称作为参数，并查找该公司员工的平均工资。然后，请使用该函数编写一条 SQL 语句，来查询员工平均工资高于“First Bank”平均工资的公司。

Ans.

```
-- 定义函数  
create function avg_salary(company_name varchar(20))  
returns int  
begin  
    declare avg_salary_num int;  
    select avg(salary) into avg_salary_num  
    from works  
    where works.company_name = avg_salary.company_name;  
    return avg_salary_num;  
end  
  
-- 调用函数  
select distinct company_name, avg_salary(company_name)  
from works  
where avg_salary(company_name) > avg_salary('First Bank');
```

以下代码在 MySQL 环境测试成功

```
-- 定义函数

CREATE DEFINER=`root`@`localhost` FUNCTION `avg_salary`(company_name VARCHAR
(20)) RETURNS int
BEGIN
    DECLARE avg_salary_num INT;
    SELECT avg(salary) INTO avg_salary_num
    FROM works
    WHERE works.company_name = company_name;
    -- MySQL 中引用参数不需要函数名.xxx
    RETURN avg_salary_num;
END

-- 调用函数

SELECT DISTINCT company_name, avg_salary(company_name)
FROM works
WHERE avg_salary(company_name) > avg_salary('First Bank');
```

**Q3. 6.23** 为全球包裹递送公司（例如 DHL 或者 FedEx）设计一个数据库。数据库必须能够追踪寄件客户和收件客户，有些客户可能两者都是。每个包裹必须是可标识且可追踪的，因此数据库必须能够存储包裹的位置以及它的历史位置。位置包括卡车、飞机、机场和仓库。

你的设计应该包括 E-R 图、关系模式的集合，以及包括主码和外码约束在内的一系列约束。

**Ans. E-R 图**

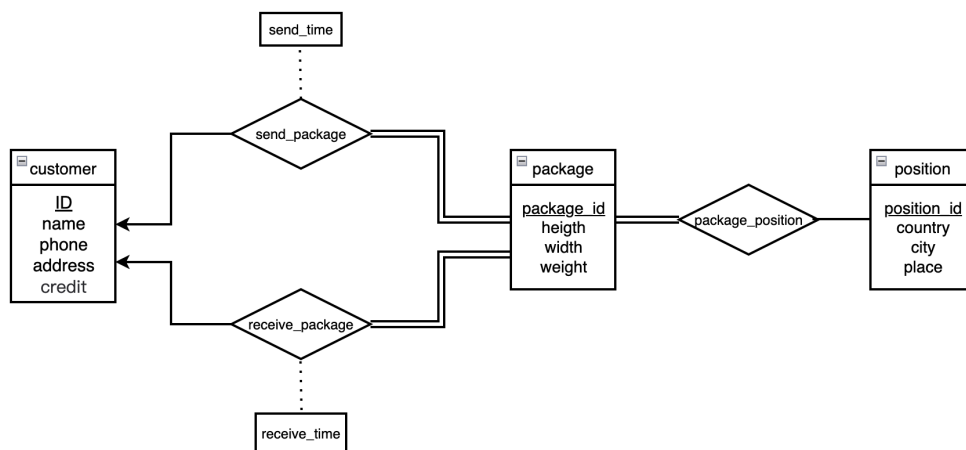


图 1: 方法一

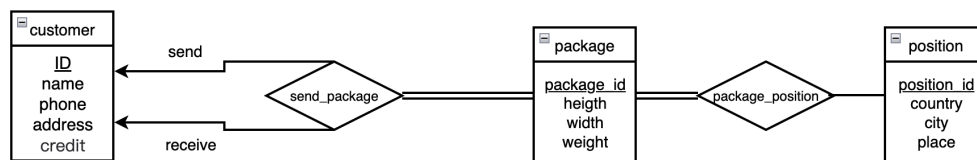


图 2: 方法二

关系模式

```
-- 三个实体集

customer(
    customer_id,
    customer_name,
    customer_phone,
    customer_address,
    customer_credit,
    primary key(customer_id)
```

```
)  
package(  
    package_id,  
    height,  
    width,  
    weight,  
    primary key(package_id)  
)  
position(  
    position_id,  
    country,  
    city,  
    place,  
    primary key (position_id, package_id),  
)  
-- 两个联系集  
send(  
    send_customer_id,  
    receive_customer_id,  
    package_id,  
    send_time,  
    receive_time,  
    primary key (send_customer_id, receive_customer_id, package_id),  
    foreign key (send_customer_id) references customer(customer_id),  
    foreign key (receive_customer_id) references customer(customer_id),  
    foreign key (package_id) references package(package_id)  
)  
package_position(  
    package_id,  
    position_id,  
    primary key (package_id, position_id),  
    foreign key (package_id) references package(package_id),  
    foreign key (position_id) references position(position_id)  
)
```

**Q4. 7.26** 请考虑下面提出的用于函数依赖的规则：若  $\alpha \rightarrow \beta$  且  $\gamma \rightarrow \beta$ ，则  $\alpha \rightarrow \gamma$ 。通过给出一个关系  $r$ ，它满足  $\alpha \rightarrow \beta$  和  $\gamma \rightarrow \beta$  但并不满足  $\alpha \rightarrow \gamma$ ，来证明这条规则不是有效的。

**Ans.** 设  $\alpha$ 、 $\beta$  和  $\gamma$  分别对应关系  $r$  中属性  $A$ 、 $B$  和  $C$ ，则有如下关系：

r	A	B	C
	$a_1$	$b_1$	$c_1$
	$a_1$	$b_1$	$c_2$

在上面的关系中，有两对元组，分别是  $(a_1, b_1, c_1)$  和  $(a_1, b_1, c_2)$ 。

对于  $r$  中的所有元组，在  $A$  上值相等的元组在  $B$  上的值也相等，因此  $\alpha \rightarrow \beta$ ，同理，在  $C$  上值相等的元组在  $B$  上的值也相等，因此  $\gamma \rightarrow \beta$ 。但在  $A$  上值相等的元组在  $C$  上的值不相等，因此  $\alpha \rightarrow \gamma$  不成立。

综上，这条规则不是有效的。

**Q5. 7.27** 请用阿姆斯特朗公理来证明分解律的有效性。

**Ans.** 分解律：若  $\alpha \rightarrow \beta\gamma$  成立，则  $\alpha \rightarrow \beta$  和  $\alpha \rightarrow \gamma$  也成立。

$$\beta \subseteq \beta\gamma \Rightarrow \beta\gamma \rightarrow \beta \quad (1)$$

$$\gamma \subseteq \beta\gamma \Rightarrow \beta\gamma \rightarrow \gamma \quad (2)$$

根据 (1) 和  $\alpha \rightarrow \beta\gamma$ ，由传递律可得  $\alpha \rightarrow \beta$

同理，根据 (2) 和  $\alpha \rightarrow \beta\gamma$ ，由传递律可得  $\alpha \rightarrow \gamma$

综上，分解律是有效的。