

一、计算题（10 分）

有如下关系 R，计算 $R - \sigma_{P>5 \wedge T=e}(R)$

R 表：

P	Q	T	Y
2	b	c	d
9	a	e	f
2	b	e	f
9	a	d	e
7	7	e	f
7	7	c	d

参考答案：

P	Q	T	Y
2	b	c	d
2	b	e	f
9	a	d	e
7	7	c	d

二、分析题

某电商订单管理系统有如下关系模式：

- ✓ 客户表(Customer): (CustID(客户 ID), CustName(客户姓名), City(所在城市))
- ✓ 订单表(Order): (OrderID(订单号), CustID(客户 ID), OrderDate(订单日期))
- ✓ 订单明细表(OrderDetail): (OrderID(订单号), ProductID(商品 ID), Qty(购买数量), UnitPrice(单价))
- ✓ 商品表(Product): (ProductID(商品 ID), ProductName(商品名), Category(商品类别))

- 1) 若将商品表的内模式从哈希分区改为按 Category 倒序索引存储，是否影响订单视图的查询？解释原因。（10 分）

不会。知识点：索引属于内模式，模式/内模式映像，数据的物理独立性。

- 2) 假设某次系统升级后，订单表新增字段 Discount（折扣率），但客户视图仍需保持原结构。如何实现这一需求？（10 分）

不会。知识点：视图属于外模式，模式/外模式映像，数据的逻辑独立性。

三、查询题

接题二某电商订单管理系统的关系模式，请用关系代数完成以下查询：

- 1) 找出购买了所有商品的客户姓名。限用除法知识点（10 分）

$\pi_{CustName} ProductID (Customer \bowtie (\pi_{CustID, ProductID} (Order \bowtie OrderDetail) \div \pi_{ProductID} (Product)))$

请用 SQL 语句完成下列查询：

- 1) 查没有购买商品 ID 为 123 的客户姓名，用 exists 知识点。（10 分）

```
Select custname
From customer
Where Not exists
( select *
  From orderr,orderdetail
  Where orderr.orderid=orderdetail.orderid and orderr.custid=customer.custid and
orderdetail.productid='123');
```

- 2) 查询每个客户的总订单金额，并按总金额从高到低排序，限制前 5 名（10 分）

```
Select top 5 customer.custid,custname,sum(qty*unitprice) as totalamount
  From customer,orderr,orderdetail
  Where customer.custid=orderr.custid and orderr.orderid=orderdetail.orderid
  Group by customer.custid,customer.custname
  Order by totalamount desc;
```

注：SQL Server不支持Limit语法。考试测验以教材内容为准。

- 3) 创建视图用于显示每个客户的总订单金额（10 分）

```
Create view custmortotalprice
As
Select customer.custid,sum(qty*unitprice) as totalamount
  From customer,orderr,orderdetail
  Where customer.custid=orderr.custid and orderr.orderid=orderdetail.orderid
  Group by customer.custid
```

四、综合题

- 设有关系模式 $R(A, B, C, D)$ ，其函数依赖集 $F=\{A \rightarrow C, C \rightarrow A, B \rightarrow AC, D \rightarrow AC, BD \rightarrow A\}$ 。

请完成下列各题：

- 1) 求出 F 的最小函数依赖集。（10 分）
- 2) 求出 R 的所有候选码。（10 分）
- 3) 将 R 分解为 3NF，并使其具有无损连接性和依赖保持性。（10 分）

解：1) 求 F 的最小函数依赖集

①把 F 中的函数依赖化为右边只含单个属性的依赖得： $F_1=\{A \rightarrow C, C \rightarrow A, B \rightarrow A, B \rightarrow C, D \rightarrow A, D \rightarrow C, BD \rightarrow A\}$

②去掉 F_1 中多余的函数依赖，可去掉 $B \rightarrow A, D \rightarrow A, BD \rightarrow A$ 得：

$F_2=\{A \rightarrow C, C \rightarrow A, B \rightarrow C, D \rightarrow C\}$

③去掉 F_2 中函数依赖左部多余的属性。由于 F_2 中无左部是多属性的函数依赖，故 F_2 就是 F 的最小函数依赖集。

- 2) 因为 $(BD)_F^+ = ABCD$ 包含了 R 的全部属性, 由候选码求解理论可知, BD 是 R 的唯一候选码。
- 3) 从 F2 可看出, R 中的每个属性均在函数依赖中出现过, 根据保持函数依赖的 3NF 分解算法, 将左部相同的每组函数依赖所包含的属性作为一个关系模式, 从而可得分解为: {AC, CA, BC, DC}, 又因为 AC 与 CA 相同, 故只需保留一个。再根据无损连接性和依赖保持性的 3NF 分解算法, 只需加上一个候选码 BD, 即得到分解 $\rho = \{AC, BC, DC, BD\}$, 由算法可知分解 ρ 具有无损连接性和依赖保持性, 且每个关系模式均为 3NF。