

数据库系统 2018

一、选择题 (共 10 小题, 每题 2 分, 共 20 分)

1. 关于视图, 下列说法正确的是 (D)。
A. 视图属于概念模式
B. 视图属于内模式
C. 视图是基本表
D. 视图是从基本表或其他视图中导出的虚表
2. 设关系 R 和 S 的属性个数分别为 r 和 s, 则 $(R \times S)$ 操作结果的属性个数为 (A)。
A. $r+s$
B. $r-s$
C. $r \times s$
D. $\max(r, s)$
3. 下列 SQL 命令中, 能修改表结构的是 (A)。
A. alter
B. update
C. insert
D. delete
4. 概念模型是对现实世界的第一层抽象, 这一类模型中最著名的模型是 (D)。
A. 层次模型
B. 关系模型
C. 网状模型
D. 实体-联系模型
5. 关系模式 R 中的属性均使用原子域, 则 R 的至少满足范式 (A)。
A. 1NF
B. 2NF
C. 3NF
D. BCNF
6. 关于主属性的说法正确的是 (A)。
A. 主属性是包含在某一个候选键中的属性
B. 主属性是包含在某一个外键中的属性
C. 主属性是包含在某一个全键中的属性
D. 主属性是包含在某一个主键中的属性
7. X、Y 是关系 R 上的两个属性集, 当 X、Y 的可用取值之间具有多对 1 联系时, 则存在的函数依赖是 (B)。
A. $Y \rightarrow X$
B. $X \rightarrow Y$
C. $X \leftrightarrow Y$
D. A、B 均有可能
8. 存储在计算机上的结构化数据集合是 (B)。
A. 数据库系统
B. 数据库
C. DBMS
D. 数据结构
9. 表示两个或多个事务可以同时运行而不互相影响的是 (C)。
A. 原子性 (Atomicity)
B. 一致性 (Consistency)
C. 隔离性 (Isolation)
D. 持久性 (Durability)

10. SQL 语言中用 (A) 语句结束事务, 并实现事务的回滚 (
- A. ROLLBACK
 - B. COMMIT
 - C. GRANT 和 REVOKE
 - D. ROLLBACK TO SAVEPOINT

二、语句题 (10 小题, 每题 5 分, 共 50 分)

本题中所使用的模式结构:

Room (**RomSN**, RomName, **HtlSN**, Area, HasAC, HasBath, HasWin, Orient, Vol, Price)

Hotel (**HtlSN**, HtlName, Addr, OwnerName, Vol, **CtySN**)

City (**CtySN**, Ctyname)

Payer (**PyrSN**, PyrName, PyrIDCardNum)

Occupancy (**OcpSN**, **PyrSN**, **PchSN**, PchOrderID, **HtlSN**, **RomSN**, PaySum, SettleYear, StartTime, EndTime)

PayChannel (**PchSN**, PchName)

以上模式为连锁快捷酒店入住付费信息数据库的模式结构。各个表及其属性的含义在下述描述中按照位置进行了说明。注意, 下面描述中的中文仅用于理解模式中各个属性的含义, 在书写语句时应使用模式的原有属性名称。

Room (房间) 模式:

Room 模式用于记录房间的基本信息。使用此模式的关系中的一个元组表示一个房间的信息。

属性: RomSN (房间编号, 主键), RomName (房间名称), HtlSN (房间所在酒店的酒店编号, 非空), Area (面积, 计量单位: 平方米), HasAC (是否有空调, 有为 1, 否则为 0), HasBath (是否有淋浴, 有为 1, 否则为 0), HasWin (是否有窗户, 有为 1, 否则为 0), Orient (朝向, 取值为'E', 'S', 'W', 'N'中的一种), Vol (人数容量, 单位: 人), Price (当前价格, 单位: 元)。

Hotel (酒店) 模式:

Hotel 模式用于记录酒店的基本信息。使用此模式的关系中的一个元组表示一个酒店的信息。

属性: HtlSN (酒店编号, 主键), HtlName (酒店名称), Addr (酒店地址), OwnerName (所有者名称), Vol (人数容量, 单位: 人), CtySN (酒店所在城市的城市编号, 非空)。

City (城市) 模式:

City 模式用于记录城市信息, 每一个元组表示一个具体的城市。使用此模式的关系中的一个元组表示一个城市的信息。

属性: CtySN (城市编号, 主键), Ctyname (城市名称)。

Payer (付款人) 模式:

Payer 模式用于记录付款人信息。使用此模式的关系中的一个元组表示一个付款人的信息。

属性: PyrSN (付款人编号, 主键), PyrName (付款人姓名), PyrIDCardNum (付款人身份证号码)。

Occupancy (入住) 模式:

Occupancy 模式用于记录房间的入住付费信息。使用此模式的关系中的一个元组表示一次结算付费的信息。

属性: OcpSN (入住编号, 主键), PyrSN (付款人编号, 非空), PchSN (付款渠道编号, 非空), PchOrderID (付款渠道订单号), HtlSN (入住酒店编号, 非空), RomSN (入住房间编号, 非空), PaySum (总付款额, 单位: 元), SettleYear (结算年度, 数值型), StartTime (入住起始日), EndTime (入住结束日),。

PayChannel (付费渠道) 模式:

PayChannel 模式用于记录付费渠道信息 (如支付宝、微信、XX 银行信用卡等)。使用此模式的关系中的一个元组表示一种付费渠道的信息。

属性: PchSN (付费渠道编号, 主键), PchName (付费渠道名称)。

针对 1-6 题给出对应的 **SQL** 语句:

1. 针对每一个城市, 得到 2018 结算年度中使用 'ApplePay' 渠道的支付信息。没有对应支付记录的城市不出现在结果中。

对有支付记录的每个城市, 显示如下信息:

- 城市编号
- 城市名称
- 该城市中在 2018 结算年度中使用 'ApplePay' 渠道的支付总额

2. 使用 "NOT IN" 构建查询。

查询从未在 'Dalian' 这个城市使用过的支付渠道。

对于每个这样的渠道, 显示如下信息:

- 渠道名称

3. 对于第 2 题同样的查询要求, 使用 "NOT EXISTS" 结构构建查询。

4. 使用标量子查询构建查询。

针对每个旅馆，查询以下信息：

- 旅馆名称
- 旅馆所在城市中的旅馆个数（包括当前旅馆）
- 旅馆中的房间数

5. 使用 “Not exists...except”结构构建查询。

找到在 'Dalian' 这个城市的所有旅馆都是用过的支付渠道。

对每个这样的支付渠道，查询以下信息：

- 支付渠道名称

6. 使用外连接基础上的聚集函数构建查询。

对每个城市，统计该城市中的旅馆数量和城市中所有旅馆的旅客容量总和。对于没有旅馆的城市也要进行统计。

对于每个城市，查询以下信息：

- 城市名称
- 城市中旅馆的数量
- 城市中所有旅馆的旅客容量总和

针对 7-10 题给出关系代数表达式:

7. 查询 'Ruanjian' 旅馆中房间的信息。对每个满足条件的房间, 查询以下信息:
- 房间编号
 - 房间朝向
 - 房间容量
 - 房间价格

8. 查询没有支付记录的旅馆。提示: 支付信息存储在 'Occupancy' 关系中。对每个满足条件的旅馆, 查询以下信息:
- 旅馆名称

9. 查询对于所有支付渠道都有支付记录的城市。对于每个满足条件的城市, 查询以下信息:
- 城市名称

10. 查询在 2018 结算年度已经累计支付超过 20000 元的付款人。对于每个满足条件的付款人, 查询以下信息:
- 付款人编码
 - 付款人名称
 - 该付款人在 2018 结算年度的总支付金额

三、设计题（共 20 分）

某商店客户购买商品的关系如下：商店记录其客户信息和商品信息，客户信息包括客户编号、姓名、电话等；商品信息包括商品编号、名称等。客户一次可以购买多个商品，一次性购买的商品明细记录在一个购物单中，商品有参考单价，但在销售时可以调整。每个商品可以购买不同的数量，商店要计算客户在一次购买行为中的销售金额以及该客户的历史累计购买金额。

（1）试用 ER 图表示上述关系的概念模型（请根据题意或现实情境为实体添加适当属性）；（10 分）

（2）设计该系统的关系模式。（10 分）

四、分析题（共 10 分）

假设关系 R 具有五个属性 ABCDE，其上的函数集为： $A \rightarrow BCD$ ， $BC \rightarrow DE$ ， $B \rightarrow D$ ， $D \rightarrow A$ 。
关系 S 具有属性 ABCD，其上的函数依赖集为： $C \rightarrow D$ ， $C \rightarrow A$ ， $B \rightarrow C$ 。请回答下列问题：

- (1) 在两个关系模式上，分别计算 B^+ (属性 B 的属性集合闭包)，并列出所有的候选码。(6 分)
- (2) 指出各自满足的最强范式，并说出原因（仅在 BCNF, 3NF, 1NF 中判断即可）。(2 分)
- (3) 将不是 BCNF 的关系模式分解为 BCNF。(2 分)