

数据库概论 (AI-2019.12)

一、(单项选择题)

1. 区分不同类型数据库管理系统的依据是..... ()
[A] 数据模型 [B] 数据库语言 [C] 数据库厂商 [D] 数据库用户
2. 在关系模型中, 约束规则 ‘First Normal Form Rule’ 的含义是 ()
[A] 属性值的原子性 [B] 关键字值的唯一性
[C] 元组的唯一性 [D] 属性值的唯一性
3. 设有两个关系模式 R(A, B, C) 和 S(C, D), 在下述关系代数表达式中, 能够正确运算的是 ()
[A] $R \cup S$ [B] $R \cap S$ [C] $R \text{ join } S$ [D] $R \div S$
4. 在下列关系代数的二元运算中, 属于基本运算的是 ()
[A] 自然联接 [B] 笛卡尔乘积 [C] θ -联接 [D] 外联接
5. 设有关系模式 $R(A, F)$, A 为关系 R 的属性集合, F 为关系 R 上的函数依赖集。如果 $R_1(A_1, F_1)$ 和 $R_2(A_2, F_2)$ 构成关系 R 的一个分解, 该分解具有无损联接性的含义是 ()
[A] $R = R_1 \text{ JOIN } R_2$ [B] $A = A_1 \cup A_2$ [C] $F = F_1 \cup F_2$ [D] $F^+ = (F_1 \cup F_2)^+$
6. 在使用游标(cursor) 实现数据交换的过程中, 获取下一条结果元组的命令是 ()
[A] DECLARE [B] OPEN [C] CLOSE [D] FETCH
7. 在视图(view) 定义命令中, 在视图对应的子查询中不能使用的是 ()
[A] 统计函数 [B] GROUP BY 子句 [C] HAVING 子句 [D] ORDER BY 子句
8. 在基表创建命令中, 如果要定义约束 “当存在外键引用关系时, 不允许删除主键对应表中的元组”, 则在外键定义子句中需要使用如下的约束定义成分 ()
[A] ON DELETE ALL [B] ON DELETE CASCADE
[C] ON DELETE RESTRICT [D] ON DELETE SET NULL
9. 在扩充实体联系(EER) 模型中, 如果一个实体 E 必须依赖于另一个实体才能存在, 那么实体 E 被称为 ()
[A] 子实体 [B] 超实体 [C] 弱实体 [D] 组合实体
10. 用于撤销一个事务的事务控制命令是 ()
[A] CHECKPOINT [B] COMMIT [C] ROLLBACK [D] SAVEPOINT

二、(多项选择题)

1. 在下述情况中, 查询结果集中肯定不会出现重复元组的是 ()
[A] 在 SELECT 子句中使用 DISTINCT 保留字 [B] 单表查询
[C] 多表连接查询 [D] 使用 GROUP BY 子句 [E] 使用 ORDER BY 子句

2. 在一条不含子查询的 SQL 查询命令中，可以使用 SQL 统计函数的子句是-- ()
[A] SELECT [B] FROM [C] WHERE [D] GROUP BY (E) HAVING
3. 在 SQL 语言中，与谓词‘IN’相等价的比较运算是 ----- ()
[A] =SOME [B] =ALL [C] =ANY [D] \neq SOME (E) \neq ALL
4. 对关系数据库进行规范化设计的目的是 ----- ()
[A] 减少关系个数 [B] 降低数据冗余 [C] 消除操作异常
[D] 减少每个关系中的元组个数 (E) 提高数据库系统的安全性
5. 根据关系数据库规范化设计理论，在下列描述中，正确的有----- ()
[A] 如果关系 R 能够满足 BCNF，那么该关系一定满足 3NF；
[B] 如果关系 R 能够满足 3NF，那么该关系一定满足 BCNF；
[C] 如果关系 R 中的非主属性集为空，那么该关系一定满足 BCNF；
[D] 如果关系 R 中的非主属性集为空，那么该关系一定满足 3NF；
[E] 如果关系 R 中的函数依赖集为空，那么该关系最高只能满足到 1NF；

三、(关系代数与关系演算)

设有一个公司产品销售数据库，其关系模式如下：

顾客 C (编号 cid, 姓名 cname, 城市 city, 折扣 discnt)
供应商 A (编号 aid, 名称 fname, 城市 city)
商品 P (编号 pid, 名称 pname, 城市 city , 单价 price)
订单 O (编号 ordno, 顾客编号 cid, 供应商编号 aid, 商品编号 pid,
订购数量 qty, 销售金额 dols)

其中：可以根据订单编号 ordno 的大小来区分订单的前后，编号小的订单在前。

请用关系代数表示下述查询操作请求。

- 1) 查询满足下述条件的商品的编号和名称：被‘南京’市的顾客购买过
- 2) 查询满足下述条件的供应商的名字：仅仅向供应商所在城市中的顾客销售过商品
- 3) 查询满足下述条件的供应商的编号和名字：向‘南京’市的所有顾客销售过所有单价超过 1 元的商品
- 4) 查询每一个客户的最后一份订单，结果返回客户 cid 及其最后一份订单的 ordno
- 5) 查询满足下述条件的供应商的编号和名字：向自己所在城市中的所有顾客都销售过商品

四、(SQL)

设有一个公司产品销售数据库，其关系模式如下：

顾客 C (编号 cid, 姓名 cname, 城市 city, 折扣 discnt)
供应商 A (编号 aid, 名称 fname, 城市 city)
商品 P (编号 pid, 名称 pname, 库存数量 quantity, 单价 price)
订单 O (编号 ordno, 订单日期 orddate, 顾客编号 cid, 供应商编号 aid,
商品编号 pid, 销售数量 qty, 销售金额 dols)

(注：可以用 **SQL 函数 YEAR(orddate)** 返回订单的年份)

1、请用 SQL 语言创建一个用于统计顾客的年度累计购买金额的视图，视图名为 **CustSum**，视图中的属性包括：顾客的编号 aid，顾客的姓名 cname，购买年份，年度累计购买金额 total_dols。

2、请用 SQL 语言表示下述的查询操作。

- 1) 查询满足下述条件的供应商的名字：仅仅向供应商自己所在城市中的顾客销售过商品
- 2) 统计查询每一个供应商的累计销售金额，结果返回供应商编号及其累计销售金额，并按照累计销售金额从高到低降序输出查询结果。
- 3) 查询在 2019 年度累计购买金额超过 100000 元的顾客的编号和名称。
- 4) 查询满足下述条件的供应商的编号和名字：向 ‘南京’ 市的所有顾客销售过所有单价超过 1 元的商品
- 5) 查询每一个顾客的第一份订单和最后一份订单，结果返回顾客的编号、第一份订单的订单编号和订单日期、最后一份订单的订单编号和订单日期（注：用订单编号的大小区分订单的先后，不需要返回没有订单的客户，如果一个客户只有唯一一份订单，那么该订单既是其第一份订单也是最后一份订单）

五、(关系规范化设计)

1. 给定关系模式 R (A, B, C, D, E, F, G) 及其上的函数依赖集 $S = \{ ABD \rightarrow AC, C \rightarrow BDE, AD \rightarrow BF, B \rightarrow E \}$ ，请完成以下的规范化设计。
 - 1) 请直接写出与 F 等价的最小函数依赖集。
 - 2) 请直接给出关系模式 R 的所有候选关键字。
 - 3) 请将关系模式 R 直接分解到满足 3NF，并满足无损联接性和依赖保持性。
 - 4) 上述的分解是否满足 BCNF？如果不满足，请将其进一步分解到满足 BCNF。

2. 设有一个民用航空飞行实时调度关系 P，其中的属性有：飞机编号 fj_no，航班编号 hb_no，经停机场的机场编号 jc_no、实际到达时间 arr_time 及实际起飞时间 off_time。

其中：①允许多个航班共享同一架飞机；②一架飞机在飞行过程中可以停靠多个机场，并记录在机场的实际到达时间和实际起飞时间；③在一个机场，可以同时起飞或降落多架飞机。

- 1) 请写出该关系上的最小函数依赖集。
- 2) 关系模式 P 最高能够满足到第几范式？并简单说明理由。

六、（数据库设计）

假设需要建立一个用于学校班车、行驶线路及其停靠站点管理的数据库系统，需要存储的信息有：班车的车牌号（具有唯一性）和车型；班车驾驶员的工作证编号（具有唯一性），姓名和联系电话；停靠站点的编号（具有唯一性），名称和地点；行驶线路的编号（具有唯一性）和名称。

其中：1) 每一条行驶线路有若干个停靠站点，系统需要记录一条线路上各站点的停靠次序；2) 每条线路每次可以安排一辆或多辆班车；3) 每一辆班车每次出行只安排一个驾驶员；4) 驾驶员可以驾驶的班车不固定；5) 系统需要记录每一辆班车的每一次运行所安排的行驶路线、车辆、驾驶员、从车队出发时间和结束回到车队的时间；

1. 请画出该数据库系统的 ER 模型图，并标注出实体与联系之间的参与方式。
2. 请将上述 ER 模型转换成相应的关系模型。
3. 请写出每一个关系上的最小函数依赖集，并判断每一个关系是否满足 BCNF（简单说明理由）。