

## 数据管理基础（智软 2024）

### 一、单项选择题。

1. 长期储存在计算机内、有组织的、可共享的大量数据的集合被称为..... ( )  
[A] 数据库管理系统 [B] 数据库应用系统 [C] 数据库系统 [D] 数据库
2. 在数据库系统中，位于用户应用程序与数据库之间的一层数据管理软件被称为..... ( )  
[A] 操作系统 [B] 计算机网络 [C] 数据库管理系统 [D] 编译器
3. 在数据库系统的三级模式中，用于描述数据库用户（包括应用程序员和最终用户）使用的局部数据的逻辑结构和特征的是..... ( )  
[A] 外模式 [B] 内模式 [C] 物理模式 [D] 逻辑模式
4. 在数据库系统中，数据模型的组成要素包括数据结构、数据操作 和 ..... ( )  
[A] 数据库用户 [B] 数据约束 [C] 数据子语言 [D] 数据库管理员
5. 数据库中的数据与使用这些数据的应用程序之间是相互独立、互不依赖的，这样的性质被称为是数据库的..... ( )  
[A] 数据结构化 [B] 数据共享 [C] 数据独立性 [D] 数据冗余
6. 在下列关系代数操作符中，要求参与运算的两个关系的关系模式必须相同的是..... ( )  
[A] 笛卡尔积 [B] 自然联结 [C] 除运算 [D] 并运算
7. 在关系数据模型中可以定义三类数据完整性约束，用于实现元组唯一性约束的是... ( )  
[A] 实体完整性 [B] 参照完整性 [C] 用户定义的完整性
8. 若关系  $R$  中的某一属性组的值能唯一地标识一个元组，而其所有的真子集都不能，则该属性组被称为是关系  $R$  的..... ( )  
[A] 主码 [B] 外码 [C] 超码 [D] 码
9. 关系数据模型的数据结构是关系。在下述关于关系性质的描述中，错误的是..... ( )  
[A] 列是同质的 [B] 不同的列出自不同的域 [C] 列的无序性 [D] 行的唯一性
10. 在 SQL 语言中，从用户那里回收访问权限的 SQL 命令动词是..... ( )  
[A] delete [B] drop [C] grant [D] revoke
11. 在下述数据完整性约束中，不是在基表(base table)创建命令中定义的是..... ( )  
[A] 主码 [B] 外码 [C] 触发器 [D] 非空约束
12. 在下述 SQL 查询谓词中，后面必须使用相关子查询的是..... ( )  
[A] =ALL [B] =SOME [C] EXISTS [D] IN
13. 设有关系模式  $R(S, F)$ ， $S$  为关系  $R$  的属性集， $F$  为关系  $R$  上的函数依赖集， $R_1(S_1, F_1)$  和  $R_2(S_2, F_2)$  构成关系  $R$  的一个分解，该分解‘保持函数依赖’的定义是..... ( )  
[A]  $R = R_1 \bowtie R_2$  [B]  $R = R_1 \cup R_2$  [C]  $F = F_1 \cup F_2$  [D]  $F^+ = (F_1 \cup F_2)^+$
14. 数据库设计过程被划分为需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计、数据库实施、数据库运行和维护等六个阶段。关系规范化设计属于哪个阶段？..... ( )  
[A] 需求分析 [B] 概念结构设计 [C] 逻辑结构设计 [D] 物理结构设计

15. 在关系数据库管理系统中，被定义为事务的一个数据库操作序列，这些操作要么全做，要么全不做。这被称为是事务执行的..... ( )
- [A] 原子性 Atomicity [B] 一致性 Consistency  
[C] 隔离性 Isolation [D] 持续性 Durability

## 二、多项选择题。在每一小题中，请挑选出 2 个最符合题意的选项，将它们填写在右侧括号中。

- 在下列关系代数操作符中，不是基本关系操作的有..... ( )  
[A] 笛卡尔积 [B] 自然联接 [C] 元组选择 [D] 属性投影 [E] 除法
- 在一条不含子查询的 SQL 查询命令中，可以使用 DISTINCT 的地方有..... ( )  
[A] SELECT 子句  
[B] FROM 子句  
[C] WHERE 子句  
[D] GROUP BY 子句  
[E] 聚集函数
- 在下述数据约束中，不是在 CREATE TABLE 命令中定义的是..... ( )  
[A] CHECK 约束 [B] 触发器 [C] UNIQUE 约束 [D] 视图 [E] 外码
- 在 SQL 语言中，用于结束当前事务的 SQL 命令（动词）是..... ( )  
[A] revoke [B] rollback [C] close [D] commit [E] delete
- 在下述的嵌入式 SQL 命令中，属于游标操作的是..... ( )  
[A] fetch [B] insert [C] select [D] open [E] update

## 三、（关系代数）

设有一个产品销售数据库，其关系模式如下(cid,aid,pid,ordno 分别是各个关系的码)：

关系	关系	关系模式
顾 客	顾客编号, 姓名, 城市, 折扣	C ( cid, cname, city, dis )
供 应 商	供应商编号, 供应商名称, 城市, 提成比例	A ( aid, aname, city, per )
商 品	商品编号, 商品名称, 库存数量, 单价	P ( pid, pname, qua, price )
订 单	订单编号, 订单日期, 顾客编号, 供应商编号, 商品编号, 订购数量, 销售金额	O ( ordno, orddate, cid, aid, pid, qty, dols )

请用关系代数表示下列查询：

- 查询满足下述条件的订单编号和所在城市：订单上的顾客和供应商位于同一个城市中；
- 查询满足下述条件的顾客的姓名：位于‘南京’市且没有购买过商品；
- 查询满足下述条件的供应商的编号：在所有有顾客的城市中都销售过商品；
- 在每一个供应商自己的所有订单中，查询销售金额 dols 最高的订单，结果返回供应商编号、该供应商的销售金额最高订单的订单编号和销售金额；
- 查询满足下述条件的顾客的编号和姓名：通过位于‘南京’市的所有供应商都购买过商品；
- 查询满足下述条件的供应商的编号：向供应商自己所在城市中的所有顾客都销售过商品。

#### 四、（SQL 语言应用）

设有一个教务管理数据库，其关系模式如下（其中：（1）学号、工号、课程号分别是学生、教师、课程的码；（2）同一门课同一个学生只能有一条选课记录；（3）成绩全部采用百分制；（4）课程类型分‘平台’和‘核心’两种。）

关系	属性	关系模式
学生	学号, 姓名, 就读院系	Student(sno, sname, dept)
教师	工号, 姓名, 工作院系	Instructor(ino, iname, dept)
课程	课程号, 课程名, 开课院系, 课程类型	Course(cno, cname, dept, optional)
选课	学号, 课程号, 授课教师工号, 选修年份, 成绩	Study(sno, cno, ino, syear, grade)
授课	授课教师工号, 课程号, 授课年份, 课时数	Teach(ino, cno, tyear, hours)

请用 SQL 语言表示下述操作请求。

1. 查询满足下述条件的课程的课程名及开课院系：课程名中含‘数据库’的课程；
2. 查询满足下述条件的学生的学号和姓名：修读了‘智软学院’开设的‘数据管理基础’课；
3. 查询满足下述条件的教师的工号和姓名：只讲授过自己工作所在院系开设的课程；
4. 查询满足下述条件的学生的学号和姓名：修读了自己就读院系开设的所有‘核心’课；
5. 针对所有课程都及格的学生，统计每一位同学的课程平均成绩，结果返回学生的学号、姓名、课程平均成绩，并按照平均成绩的降序输出查询结果；
6. 请用 SQL 语言定义一个教师‘平台’课程教学工作量统计视图，针对所有承担过‘平台’课程授课任务的教师，统计每一位教师的工号、工作院系、‘平台’课程的累计授课次数和累计课时数。（视图名和属性名可自己定义）

#### 五、（关系规范化理论）

已知关系模式  $S(A, B, C, D, E, F)$  及其函数依赖集  $\{C \rightarrow ADF, D \rightarrow F, AE \rightarrow BD, ADE \rightarrow B\}$ ，计算关系  $S$  上的极小函数依赖集。请简要给出算法每一步的计算任务及计算结果，不需要写计算过程。

#### 六、（关系规范化理论）

已知关系模式  $T(A, B, C, D, E, F)$  及其极小函数依赖集： $\{A \rightarrow F, B \rightarrow DE, CD \rightarrow AB\}$

1. 请直接写出关系模式  $T$  的所有候选码。
2. 请将关系模式  $T$  直接分解到满足 3NF，并满足无损联接性和依赖保持性。
3. 上述分解结果是否满足 BCNF？如果不满足，请将其分解到满足 BCNF 并说明理由。

## 七、（规范化设计）

设有某民航机场的航班登机口安排信息管理系统，需要管理的属性有：航班编号 **flightno**，登机口编号 **gateno**，登机开始时间 **s\_time**，登机截止时间 **e\_time**，航班隶属的航空公司名称 **company**。由上述属性构成关系模式 **R(flightno, gateno, s\_time, e\_time, company)**，其中：

- ① 航班编号、航空公司名称、登机口编号分别是航班、航空公司、登机口的码，一个航班只隶属于一家航空公司；
- ② 一个航班一次只安排一个登机口、一个登机开始时间和登机截止时间，但在下一次飞行时，安排的登机口、登机开始与截止时间可能会发生变化；
- ③ 对于共享航班，允许共享同一架飞机的若干个航班共用同一个登机口（包括相同的登机开始与截止时间）。

1. 根据上述描述，请写出关系 **R** 上的极小函数依赖集。（不需要写计算过程）
2. 关系 **R** 最高能够满足哪个范式的定义？请简单说明理由。

## 八、（数据库设计）

设有一个乒乓球混双比赛信息管理系统，需要管理的属性有：每个代表团的编号和名称，每个运动员的编号、姓名和性别，每对混双组合的编号和本次比赛的最终名次。其中：（1）代表团编号、运动员编号、混双组合编号分别是代表团、运动员、混双组合的标识属性；（2）每个代表团可以有若干名男运动员和若干名女运动员组成，一个运动员只能隶属于一个代表团；（3）每对混双组合由一名男运动员和一名女运动员组成，允许来自不同代表团的男女运动员混合组队；（4）系统需要记录每一场比赛的比赛情况，包括比赛轮次、参赛的两队混双组合、比赛结果（胜或败）。

1. 请画出该数据库系统的 **EER** 模型图。
2. 请将上述的 **EER** 图转换成对应的关系模式，并写出每个关系上的所有候选码。