



A 卷

2022-2023 学年第 2 学期
(2023 春季)

《数据管理技术》
期末考试卷

考试注意事项：1. 闭卷

2. 考试时间 : 2023 年 6 月 14 日 13:20--15:20

一、选择题.....(分)

二、判断题.....(分)

三、×××.....(分)

请按实际增加题目条数并填写完整。

学号: _____ 姓名: _____

1. R 表的 A、B 字段上建立了一个联合索引，请问下面哪条查询语句可以用上该索引？【 】
A. select * from R where A = 10
B. select * from R where B = 10
C. select * from R where A*2=10
D. select * from R where A=10 and C=10
2. 下列关于数据库管理系统的说法，不正确的是【 】
A. DBMS 是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件
B. DBMS 是科学地组织和管理数据的软件系统
C. DBMS 是一个大型软件系统，包括数据库、数据库管理系统和应用程序等
D. DBMS 是一个长期存储在计算机内、有组织的、可共享的大量数据的集合
3. 下列关于数据库事务处理的说法，不正确的是【 】
A. 事务处理是指将一组相关操作看成一个整体进行处理
B. 事务处理应该具有原子性、一致性、隔离性和持久性等特征
C. 事务处理应该遵循 ACID 原则
D. 事务处理应该遵循 CAP 原则
4. 哪种用户在任何时候都可以授予别的用户某个表的权限？【 】
A. 数据库管理员（DBA）
B. 表的创建者
C. 表的用户
D. 已经获得表的传播权限的用户（通过 with grant option 获得授权的用户）
5. 以下不属于需求分析阶段工作内容的是：【 】
A. 进行数据抽象
B. 绘制数据流图
C. 编写数据字典
D. 确定数据的物理存储结构
6. 工资表（职工号，职务级别，工资）中有如下约束：职务级别低的职工的工资应低于职务级别高的职工的工资。这种约束属于什么约束类型？【 】
A. 静态列级约束
B. 动态列级约束
C. 静态元组约束
D. 动态元组约束
E. 静态关系约束
F. 动态关系约束
7. 如果有 5 个不同的实体，存在 5 个不同的二元联系，其中 2 个为 1：1 联系，3 个为 M：N 联系，那么根据转换规则，转换出来的关系表个数不可能是：【 】
A. 7 个
B. 8 个
C. 9 个
D. 10 个

8. 关于存储过程的说法正确的是

【 】

- A. 存储过程可以避免在网络上传输大量无用的信息或原始数据，只需要传输调用存储过程的指令和数据库服务器返回的处理结果
- B. 把完成某一数据库处理的功能设计为存储过程，就可以在各个程序中反复调用，从而减轻程序的编写工作量
- C. 触发器是一种特殊的存储过程
- D. 我们应该尽量将系统的业务逻辑都封装到存储过程里

9. 以下关于触发器的说法正确的是：

【 】

- A. 触发器基于一个表创建，但是可以对多个表进行操作
- B. 触发器被定以后，只有当用户调用它时才触发
- C. 可以对表创建 `select` 触发器
- D. 行级触发器的运行效率比语句级触发器高

10. 在关系模型中，一组具有相同数据类型的值的集合称为：

【 】

- A. 关系
- B. 属性
- C. 域
- D. 分量

二、问答题: (10 分)

1. 简述数据库设计（新奥尔良法）的基本步骤。

2. 简述视图的定义和主要作用。

三. 已知 `emp` 表由如下语句创建：

```
create table emp
( num integer not Null,    ---员工编号
  name varchar (20) not Null, ---员工姓名
  dept varchar (20) not Null, ---部门编号
  salary integer not Null, ---薪水
  boss integer not Null, ---直属上级
```

```
primary key (num),  
foreign key (boss) references emp(num) );
```

公司有一个总经理，他在 emp 表中的 boss 外键指向他自己。其余公司员工的 boss 外键都指向其他员工，并且这种上下级关系不存在回环（即不存在类似 a 是 b 的上级，b 是 c 的上级，而 c 又是 a 的上级这种情况）。

用关系代数表达式完成下述查询：

1. 查找不是其他人的 boss 的员工，列出他们的编号、姓名和部门信息：

解：

2. 查找张三的直属领导和直属下级的员工编号。

解：

用 SQL 语言完成下述查询：（以下查询都用单条 SQL 语句完成）

1. 查找姓张的员工的薪水的平均值。

2. 查找各个部门薪水最高的员工的编号、姓名和部门号

解：

2 分

3. 查找除总经理之外每个员工的编号和姓名，以及他/她的 boss 的编号和姓名。查找结果先按照 boss 的姓名排序，再按照员工的姓名排序。

4. 查找其员工平均薪资最高的部门（可能有多个）

3 分

5. 查找归总经理直接领导的员工的最低薪水。

3 分

6. 创建一个视图，记录所有薪水小于 5000 元的员工的编号、姓名、薪水值。要求不能通过该视图将员工薪水调增到 5000 元以上。

2 分

四. 已知有如下事务调度的记录（包含了额外的事务操作内容说明）

T1 STARTS

T1 reads item B

T1 writes item B with old value 11, new value 12

T2 STARTS

T2 reads item B

T2 writes item B with old value 12, new value 13

T3 STARTS

T3 reads item A

T3 writes item A with old value 29, new value 30

T2 reads item A

T2 writes item A with old value 30, new value 31

T2 COMMITS

T1 reads item D

T1 writes item D with old value 44, new value 45 ***

T3 COMMITS

T1 COMMITS

注：上述序列是各项操作实际执行的顺序。各项操作立即执行，没有等待过程。

假设事务的加减锁策略有两种：

- 1) . 每个事务在开始的时候先获得本事务所有操作所需的锁，随后在每个操作完成后立即释放该操作的锁。
- 2) . 每次读取或写入前，先获得对应的锁，操作完成后，在事务提交前释放锁。

1. 这个调度等价于什么样的串行调度？如果没有等价的串行调度，请解释原因。

本题 2 分

2. 这些事务遵守两阶段锁协议吗？请证明。
按照两种加减锁策略分别解题。

本小题 4 分。两种策略各 2 分。

3. 若上述调度不符合 2 阶段锁协议，请去除调度中最少量的操作，将其改造为符合 2 阶段锁协议。按照两种加减锁策略分别进行分析。

4. 考察上述符合 2PL 的调度（原始调度或经第 3 题改造后的调度），它是严格的两阶段锁协议吗？为何？

本题 2 分

5. 假设数据库使用 Undo 日志进行备份恢复。在调度中的星号处（对应操作是：T1 writes item D with old value 44, new value 45）发生数据库故障，随后开始进行数据库恢复。

1) 数据库恢复的时候会对哪些事务进行回滚？

2) 会发生级联回滚吗？为何？

3) 在故障发生时，有哪些数据操作结果可以确定已经被持久保存下来？

4) 在故障发生时，有哪些数据操作结果可以确定没有被持久保存下来？

五、规范化理论: (20 分)

有关系模式 $R(A, B, C, D, E)$ 及其上的函数依赖 F :

$ABC \rightarrow D$

$E \rightarrow B$

$AD \rightarrow C$

1. 求 R 的候选键。

2. 将 R 分解为 BCNF，给出所有可能的分解方案

Solution: There are two solutions:

Solution 1:

Table	$X^+ = ?$	New table 1	New table 2
$R(A, B, C, D, E)$	$ABC+ = ABCD$	$R_1(A, B, C, D)$	$R_2(A, B, C, E)$
$R_1(A, B, C, D)$	$AD+ = ACD$	$R_3(A, C, D)$	$R_4(A, B, D)$
$R_2(A, B, C, E)$	$E+ = BE$	$R_5(B, E)$	$R_6(A, C, E)$

Answer: $R_3(A, C, D), R_4(A, B, D), R_5(B, E), R_6(A, C, E)$.

Solution 2:

Table	$X^+ = ?$	New table 1	New table 2
$R(A, B, C, D, E)$	$E+ = BE$	$R_1(B, E)$	$R_2(A, C, D, E)$
$R_2(A, C, D, E)$	$AD+ = ACD$	$R_3(A, C, D)$	$R_4(A, D, E)$

Answer: $R_1(B, E), R_3(A, C, D), R_4(A, D, E)$.

3. 分解结果有没有保持函数依赖？请用算法证明你的判断（若有多种分解方法，选择其中一个判断和证明就行）。

4). 分解结果是不是无损连接的？请证明。（若有多种分解方法，选择其中一个判断和证明就行）

本题 5 分

6. 数据库设计

现有一个诊所管理系统需要进行数据库设计。已知如下需求：

- 管理多名患者和医生。
- 医生以姓名为标识，记录年龄，科室，职称，职位信息。
- 每个患者都有一个编号，并需要记录其姓名和年龄。
- 一位患者看一位医生形成一次门诊记录。每次门诊都有一个门诊编号，并记录门诊时间和医生的诊断。
- 每次门诊，医生会开具一个检查单和/或一个药品单。
- 检查单记录门诊编号和检查的名称（可能有多项检查），检查时间。
- 药品单记录门诊编号和药品名称（可能有多种药品）。
- 系统记录每种检查的名称，价格，检查说明（文字介绍）。
- 系统记录每种药品的名称，价格。

根据上述需求画出 ER 图。对于需求中你认为不确定的地方可以给出你的理解，并用注释加以说明。