

武汉大学计算机学院

2021 - 2022 学年度 第 2 学期 2020 年级

《数据库系统》期末考试试题 (A) 闭卷

班号 _____ 姓名 _____ 学号 _____

注：所有的答题内容必须答在答题纸上，本试卷和答题纸一起上交。

一、单项选择题（每小题 1 分，共 10 分）

1. 要保证数据库的逻辑数据独立性，需要修改的是（ ）。
A. 模式与外模式的映射 B. 模式与内模式之间的映射
C. 模式 D. 三层模式
2. 已知关系 R 和 S, $R \cap S$ 等价于（ ）。
A. $(R-S)-S$ B. $S-(S-R)$
C. $(S-R)-R$ D. $S-(R-S)$
3. SQL 是面向集合的，主语言是面向记录的，可以使用（ ）解决这一问题。
A. 主变量 B. 状态变量 C. 游标 D. 前缀：
4. 关系规范化中的插入操作异常是指（ ）。
A. 不该删除的数据被删除 B. 不该插入的数据被插入
C. 应该删除的数据未被删除 D. 应该插入的数据未被插入
5. 封锁粒度与系统的并发度和并发控制的开销密切相关，以下说法正确的是（ ）。
A. 封锁的粒度越小，并发度越小，系统开销越大
B. 封锁的粒度越小，并发度越大，系统开销越小
C. 封锁的粒度越大，并发度越小，系统开销越小
D. 封锁的粒度越大，并发度越大，系统开销越大
6. 数据库逻辑设计的主要任务是（ ）。
A. 建立 E-R 图 B. 创建数据库模式
C. 建立数据流图 D. 创建数据库应用系统的数据字典
7. 在数据库设计中，员工性别的取值，有的为“男”、“女”，有的为“1”、“0”，这种情况属于（ ）。
A. 属性冲突 B. 命名冲突 C. 结构冲突 D. 数据冗余
8. 若事务 T 对数据对象 A 加上 S 锁，则（ ）。
A. 事务 T 可以读 A 和修改 A，其它事务只能再对 A 加 S 锁，而不能加 X 锁。
B. 事务 T 可以读 A 但不能修改 A，其它事务只能再对 A 加 S 锁，而不能加 X 锁。
C. 事务 T 可以读 A 但不能修改 A，其它事务能对 A 加 S 锁和 X 锁。
D. 事务 T 可以读 A 和修改 A，其它事务能对 A 加 S 锁和 X 锁。
9. 为保证数据库是可恢复的，登记日志文件时必须遵循的原则是（ ）

- ① 登记的次序严格按并发事务执行的时间次序
- ② 登记的次序不用按照并发事务执行的时间次序
- ③ 必须先写数据库，后写日志文件
- ④ 必须先写日志文件，后写数据库

A. ①, ③ B. ①, ④ C. ②, ③ D. ②, ④

10. 设有两个事务 T1、T2，其并发操作如下图 1 所示，下面评价正确的是 (B)

- A. 该操作不存在问题
- B. 该操作丢失修改
- C. 该操作不能重复读
- D. 该操作读“脏”数据

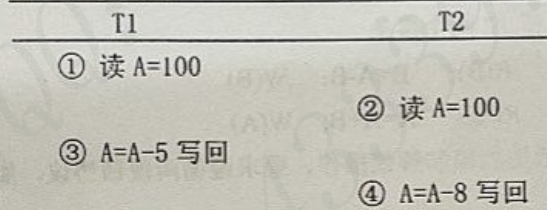


图 1 事务 T1、T2 的并发操作图

二、判断题 (正确的打“√”，错误的打“×”，每小题 1 分，共 10 分)

1. 数据库恢复的基础是利用转储的冗余数据。这些转储的冗余数据是指数据字典、日志文件和数据库后备副本。 ()
2. 一次封锁法要求每个事务必须一次将所有要使用的数据全部加锁，否则就不能继续执行，因此一次封锁法遵循两段锁协议。 ()
3. 关系模型中，非主属性不可能出现在任何候选码中。 ()
4. 从 E-R 模型关系向关系模型转换时，一个 m:n 联系转换为关系模式时，该关系模式的键是 M 端或者 N 端实体的键。 ()
5. 数据库系统的核心是数据库管理系统。 ()
6. 如果属性 A 上定义了外键约束，则 A 不可以为空。 ()
7. 任何一个二元关系至少属于 BCNF。 ()
8. 当发生事务故障时，恢复子系统需要强行撤销 (UNDO) 所有未完成的事务，重做 (REDO) 所有已提交事务。 ()
9. 关系模型的一个特点就是实体以及实体之间的联系都可以使用表结构来表示。 ()
10. 对表中的数据进行删除的操作是 drop。 ()

三、问答 (共 40 分)

1. (20 分) 设有关系模式 $R<U, F>$ ，其中：

$U=\{B, O, I, S, Q, D\}$, $F=\{S \rightarrow D, I \rightarrow B, IS \rightarrow Q, B \rightarrow O\}$

(1) 求出 R 的所有候选键。(2 分)

(2) 求与 F 等价的最小函数依赖集 F_m 。(6 分)

(3) 判断 $P=\{SD, IB, ISQ, BO\}$ 是否为无损连接分解。(8分)

(4) 将 R 分解为 3NF, 并具有无损连接性和依赖保持性。(4分)

2. (8分) 设学生选课模式如下:

$SC(S\#, C\#, UG, TG, FG)$; 其中 $S\#$ 是学号, $C\#$ 是课程号, UG 是平时成绩,
 TG 是期末考试卷面成绩, FG 是总评成绩

假设在定义数据库时已经定义好 FG 的值是 $UG * 30\% + TG * 70\%$

请设计触发器如下: 录入学生成绩时, 当期末考试卷面分数不足 55 时, 总评成绩就是期末考试卷面分数, 不加平时成绩。

3. (12分) 考虑 $T1$ 和 $T2$ 两个事务

$T1: R(A); R(B); B=A-B; W(B)$

$T2: R(B); R(A); A=A+B; W(A)$

(1) 请为这两个事务增加加锁和解锁操作, 要求遵循两段锁协议, 加锁后得到正确的调度。

(2) 说明 $T1$ 和 $T2$ 的执行是否会引起死锁, 给出 $T1$ 和 $T2$ 的一个调度并进行说明。

四. 综合应用题 (共 40 分)

为了献礼香港回归祖国 25 周年, 芒果 TV、香港电视广播有限公司和湖南卫视联合推出了《声生不息》的音乐节目。

在该节目中共有 20 位歌手(其中马赛克乐队有四人, 闪动魔霸组合有两人, 乐队和组合都只用一条记录表示, 其他均为单人歌手参赛)。节目组需要了解各位歌手的名字, 来自大陆还是香港, 出道日期, 成名曲, 经纪人, 电话号码等信息。

节目组需要提供备选竞演歌曲的信息, 包括歌曲名, 原唱歌手名字, 曲作者, 词作者, 歌曲背后的故事等信息。每一期竞演, 歌手都必须从备选曲库中选取一首歌曲。同一个歌手在不同竞演期选择的歌曲必须不同, 不同歌手可以选择同一首歌曲。

4 月 24 日举行了第一期竞演活动(见表 1)。在该次活动中, 节目组将 20 位歌手分为 8 组歌手相互竞演。每组歌手双方各自分别从备选音乐库中选一首歌竞演。每组唱完后, 由在场观众投票, 每位观众一票, 最后给出得票率的百分比, 每一组双方歌手得票率的和为 100%。

例如第 1 组为林子祥(耀出千分光组曲)对阵叶倩文(祝福), 林子祥最终得票率 34%, 叶倩文得票率 66%。第 2 组为马赛克乐队(大地)对阵刘惜君(执迷不悔), 马赛克乐队得票率 17%, 刘惜君得票率 83%。

表 1 第一期竞演情况

期数时间	组号	姓名	歌曲	得票率	姓名	歌曲	得票率
第 1 期 2022.4.24	第一期竞演主题：港乐与我的骄傲						
	第 1 组	林子祥	耀出千分光组曲	34%	叶倩文	祝福	66%
	第 2 组	马赛克乐队	大地	17%	刘惜君	执迷不悔	83%
	第 3 组	魔动闪霸	卡拉永远 OK	44%	炎明熹	蜚蜚	56%
	第 4 组	毛不易	遥远的她	52%	周笔畅	夕阳醉了	48%
	第 5 组	李健	如果沉默是金	56%	杨千嬅	无条件	44%
	第 6 组	曾比特	初恋	65%	安崎	抱一抱	35%
	第 7 组	李克勤	倾城	58%	单依纯	爱与痛的边缘	42%
	第 8 组	林晓峰	寂寞的男人	48%	李玟	真的想见你	52%

- (8 分) 请你为节目组设计合理的概念模型并用 E-R 图 (用中英文标注) 表示出来 (至少 2 个实体, 要考虑多期比赛)。
 - (8 分) 将设计的 E-R 图转化成关系模型, 并指出转换结果中的每个关系模式的主键。
- 以下题目均只需考虑第一期竞演情况
- (6 分) 用 CREATE TABLE 语句建立竞赛分组相关信息表 (包括但不限于参赛选手, 参赛歌曲、各自分数等信息), 请注意完整性约束条件。
 - (8 分) 请用分别用关系代数和 SQL 语言表示出参赛选手演唱的歌曲其原唱也是自己的歌手名字和歌曲名称 (例如叶倩文参赛歌曲是“祝福”, 原唱歌手也是叶倩文)。
 - (6 分) 请为现场观众 (PUBLIC) 授予查询每组组号和得胜歌手名字, 但不提供查询歌手分数的权限。请为节目制作人 (用户名为 Producer) 授予修改歌手得票率的权限, 并不允许转授 (该权限纯属虚构)
 - (4 分) 如果节目组要经常查询双方歌手观众得票率相差最近和最远的歌手组号 (例如第 4 组毛不易和周笔畅的得票率最接近, 第 2 组马赛克乐队和刘惜君的得票率相差最远), 请问你怎样考虑对关系模型的改进, 请给出文字说明。