

Homework 7

PB17000297 罗晏宸

May 5 2020

- 1 什么是事务的 ACID 性质？请给出违背事务 ACID 性质的具体例子，每个性质举一个例子。

解 ACID 性质：原子性、一致性、隔离性、永久性。以下是一些违反这些性质的例子

如果事务在执行过程中因除以零等原因失败，但一部分数据已经写入数据库并存储到磁盘上，那么违反了原子性；如果有完整性约束“两位教师的姓名不能相同”在事务执行后不满足，即出现了两位相同姓名的教师，那么违反了一致性；对于一对事务 T_i 和 T_j ， T_i 执行过程中修改了教师的年龄，同时 T_j 读取到的该位教师的年龄是修改之后的值，那么违反了隔离性；事务正确执行后，系统发生了崩溃，没有任何事务执行的结果留存，那么违反了永久性。

- 2 如果一个存储过程 A 的内部调用了另一个存储过程 B，此时 A 和 B 是否都可以使用事务编程并保证事务的 ACID 性质？请解释你的理由

解 不可以，如果存储过程 B 使用事务编程并成功完成执行，即已提交，但在存储过程 A 中需要回滚，则不能保证数据库中的数据能够回滚到存储过程执行前，此时违反了原子性。

- 3 下面是一个数据库系统开始运行后的日志记录，该数据库系统支持检查点。

设日志修改记录的格式为 $\langle T_{id}, \text{Variable}, \text{Old value}, \text{New value} \rangle$ ，请给出对于题中所示①、②、③三种故障情形下，数据库系统恢复的过程以及数据元素 A, B, C, D, E, F 和 G 在执行了恢复过程后的值。

```

1) <T1, Begin Transaction>
2) <T1, A, 10, 40>
3) <T2, Begin Transaction>
4) <T1, B, 20, 60>
5) <T1, A, 40, 75>
6) <T2, C, 30, 50>
7) <T2, D, 40, 80>
8) <T1, Commit Transaction>
9) <T3, Begin Transaction>
10) <T3, E, 50, 90> ----- ①
11) <T2, D, 80, 65>
12) <T2, C, 50, 75>
13) <T2, Commit Transaction> ----- ②
14) <T3, Commit Transaction>
15) <CHECKPOINT>
16) <T4, Begin Transaction>
17) <T4, F, 60, 120>
18) <T4, G, 70, 140> ----- ③
19) <T4, F, 120, 240>
20) <T4, Commit Transaction>

```

解

① Redo: T_1 , Undo: T_2, T_3 , 操作:

```

Undo:      write(E, 50); output(E);
           write(D, 40); output(D);
           write(C, 30); output(C);
Redo:      write(A, 40); output(A);
           write(B, 60); output(B);
           write(A, 75); output(A);
Write log: <Abort, T2>
Write log: <Abort, T3>

```

结果为: A: 75, B: 60, C: 30, D: 40, E: 50, F: 未知, G: 未知

② Redo: T_1, T_2 , Undo: T_3 , 操作:

```
Undo:      write(E, 50); output(E);
Redo:      write(A, 40); output(A);
           write(B, 60); output(B);
           write(A, 75); output(A);
           write(C, 50); output(C);
           write(D, 80); output(D);
           write(D, 65); output(D);
           write(C, 75); output(C);

Write log:  <Abort,  $T_3$ >
```

结果为: A: 75, B: 60, C: 75, D: 65, E: 50, F: 未知, G: 未知

③ Undo: T_4 , 操作:

```
Undo:      write(F, 60); output(F);
           write(G, 70); output(G);

Write log:  <Abort,  $T_4$ >
```

结果为: A: 75, B: 60, C: 75, D: 65, E: 90, F: 60, G: 70