

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) $\langle T_1, \text{Begin Transaction} \rangle$
- 2) $\langle T_1, A, 10, 40 \rangle$
- 3) $\langle T_2, \text{Begin Transaction} \rangle$
- 4) $\langle T_1, B, 20, 60 \rangle$
- 5) $\langle T_1, A, 40, 75 \rangle$
- 6) $\langle T_2, C, 30, 50 \rangle$
- 7) $\langle T_2, D, 40, 80 \rangle$
- 8) $\langle T_1, \text{Commit Transaction} \rangle$
- 9) $\langle T_3, \text{Begin Transaction} \rangle$
- 10) $\langle T_3, E, 50, 90 \rangle$ ----- ①
- 11) $\langle T_2, D, 80, 65 \rangle$
- 12) $\langle T_2, C, 50, 75 \rangle$
- 13) $\langle T_2, \text{Commit Transaction} \rangle$ ----- ②
- 14) $\langle T_3, \text{Commit Transaction} \rangle$
- 15) $\langle \text{CHECKPOINT} \rangle$
- 16) $\langle T_4, \text{Begin Transaction} \rangle$
- 17) $\langle T_4, F, 60, 120 \rangle$
- 18) $\langle T_4, G, 70, 140 \rangle$ ----- ③
- 19) $\langle T_4, F, 120, 240 \rangle$
- 20) $\langle T_4, \text{Commit Transaction} \rangle$

解

① Redo: T_1 , Redo: T_2, T_3 , 操作:

```

Redo:   write(A, 40); output(A);
        write(B, 60); output(B);
        write(A, 75); output(A);

Undo:   write(E, 50); output(E);
        write(D, 40); output(D);
        write(C, 30); output(C);
        <Abort,  $T_2$ >
        <Abort,  $T_3$ >

```

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 , Redo: T_3 , 操作:

```
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);
Undo:    write(E, 50); output(E);
         <Abort,  $T_3$ >
```

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

① Redo: T_4 , 操作:

```
Undo:    write(F, 60); output(F);
         write(G, 70); output(G);
         <Abort,  $T_4$ >
```

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