

# 数据库第四次作业

Fallen

## 第十章2-6

2. 如果3个事务分别有3个、4个、5个读写操作,它们的调度有多少种可能?

事务调度中每个事务的读写操作是按顺序执行的,事务间的操作可以交错调度,但单个事务的操作顺序不能改变。

3个事物的操作总数为:

$$N = n_1 + n_2 + n_3 = 3 + 4 + 5 = 12 \quad (1)$$

则调度的可能就是将12个操作数按排列组合方式执行,其中单个事物的操作排列顺序不能改变,所以总的调度可能为:

$$C = \frac{N!}{n_1! \cdot n_2! \cdot n_3!} = \frac{12!}{3! \cdot 4! \cdot 5!} = 27720 \quad (2)$$

3. 下列操作的符号化表示分别代表哪种数据异常? ( $W_1(x,1)$ 表示事务  $T_1$  写数据项  $x$  值为 1,  $R_1(x,1)$  表示事务  $T_1$  读数据项  $x$  值为 1,  $A_1$  表示事务  $T_1$  回滚,  $C_1$  表示事务  $T_1$  提交。)

- (1)  $\dots W_1(x,2) \dots R_2(x,2) \dots A_1 \dots$
- (2)  $\dots W_1(x,1) \dots W_2(x,2) \dots C_1 \dots C_2$
- (3)  $\dots R_1(x,1) \dots W_2(x,2) \dots C_2 \dots W_1(x,3) \dots$
- (4)  $\dots R_1(x,1) \dots W_2(x,2) \dots C_2 \dots R_1(x,2) \dots$

(1) 脏读异常, 事务1先写数据项x值为2, 然后事务2读取了事务1更新的x值为2, 但是后来事务1回滚, 撤销了对x值的写, 导致事务2读到了未提交事务1的写, 从而出现了脏读异常

(2) 脏写异常, 事务1先写数据项x的值为1, 但是在事务1提交之前事务2也修改数据项x的值, 并写为2, 之后, 事务1和事务2先后提交, 事务2的提交导致事务1的修改被事务2的修改覆盖了。

(3) 丢失修改异常, T1首先读取了数据项x, 然后T2修改了x的值并提交, 接着T1也修改了x的值, 之后若T1也提交, 那么T1的提交会导致T2的修改被覆盖。

(4) 不可重复读异常, T1先读取了数据项x, 随后T2修改了x的值并进行了提交, 当T1再次读取数据项x的值时, 读到了T2修改后x的值, 此时T1发现前后两次读取相同数据项x的值各不相同。

4. 对于以下每种隔离级别, 请给出一个满足指定隔离级别但不是可串行化调度的示例。

- (1) 读未提交。
- (2) 读已提交。
- (3) 可重复读。

(1)

$$R_1(x, 10) \rightarrow W_2(x, 20) \rightarrow C_2 \rightarrow R_1(x, 20) \rightarrow C_1 \quad (3)$$

(2)

$$R_1(x, 10) \rightarrow W_2(x, 20) \rightarrow C_1 \rightarrow R_1(x, 20) \rightarrow C_2 \quad (4)$$

(3)

$$R_1(P) \rightarrow W_2(A \text{ in } P) \rightarrow C_2 \rightarrow R_1(P) \rightarrow C_2 \quad (5)$$

5. 判断下列调度是否是冲突可串行化的，并说明理由。

$$(1) R_1(x) R_2(x) W_1(y) W_2(x) W_1(x) W_2(y)$$

$$(2) R_1(x) R_2(x) W_1(y) W_1(x) W_2(x) W_2(y)$$

$$(3) R_1(x) W_2(y) W_1(x) R_2(x) W_1(y) W_2(x)$$

**5-(1)** 读写冲突:  $R_1(x) W_2(x)$  对应的优先图为:

$$R_2(x) W_1(x)$$

$$\text{写写冲突: } W_1(y) W_2(y)$$

$$W_2(x) W_1(x)$$



优先图中存在环，故该调度不是冲突可串行化调度

**5-(2)** 读写冲突:  $R_1(x) W_2(x)$  对应的优先图为:

$$R_2(x) W_1(x)$$

$$\text{写写冲突: } W_1(y) W_2(y)$$

$$W_1(x) W_2(x)$$



优写图中存在环，故该调度不是冲突可串行化的调度

**5-(3)** 读写冲突:  $R_1(x) W_2(x)$  对应的优先图为:

$$\text{写读冲突: } W_1(x) R_2(x)$$

$$\text{写写冲突: } W_2(y) W_1(y)$$

$$W_1(x) W_2(x)$$



优写图中存在环，故该调度不是冲突可串行化的调度

6. 现有两个事务  $T_1$ 、 $T_2$ , 它们可以写作:

$T_1: R_1(x) W_1(x, x+1) R_1(y) W_1(y, 4)$

$T_2: R_2(x) W_2(x, x+3) R_2(y) W_2(y, y*2)$

执行事务  $T_1$ 、 $T_2$  之前  $x$ 、 $y$  的初值分别为 0,1, 求这两个事务存在的可串行化调度的所有可能情况。

可串行调度T1T2数据项的最终状态为 $x=4$ 、 $y=8$

$$R_1(x) W_1(x, x+1) R_1(y) W_1(y, 4) R_2(x) W_2(x, x+3) R_2(y) W_2(y, y*2) \quad (6)$$

与串行调度T1T2执行结果相同的可串行化调度:

$$R_1(x) W_1(x, x+1) R_2(x) W_2(x, x+3) R_1(y) W_1(y, 4) R_2(y) W_2(y, y*2) \quad (7)$$

$$R_1(x) W_1(x, x+1) R_2(x) W_2(x, x+3) R_1(y) R_2(y) W_1(y, 4) W_2(y, y*2) \quad (8)$$

$$R_1(x) R_2(x) W_1(x, x+1) W_2(x, x+3) R_1(y) W_1(y, 4) R_2(y) W_2(y, y*2) \quad (9)$$

$$R_1(x) R_2(x) W_1(x, x+1) W_2(x, x+3) R_1(y) R_2(y) W_1(y, 4) W_2(y, y*2) \quad (10)$$

串行调度T2T1数据项的最终状态为 $x=4$ 、 $y=6$

$$R_2(x) W_2(x, x+3) R_2(y) W_2(y, y*2) R_1(x) W_1(x, x+1) R_1(y) W_1(y, 4) \quad (11)$$

与串行调度T2T1执行结果相同的可串行化调度:

$$R_2(x) W_2(x, x+3) R_1(x) W_1(x, x+1) R_2(y) W_2(y, y*2) R_1(y) W_1(y, 4) \quad (12)$$

$$R_2(x) W_2(x, x+3) R_1(x) W_1(x, x+1) R_2(y) R_1(y) W_2(y, y*2) W_1(y, 4) \quad (13)$$

$$R_2(x) R_1(x) W_2(x, x+3) W_1(x, x+1) R_2(y) W_2(y, y*2) R_1(y) W_1(y, 4) \quad (14)$$

$$R_2(x) R_1(x) W_2(x, x+3) W_1(x, x+1) R_2(y) R_1(y) W_2(y, y*2) W_1(y, 4) \quad (15)$$