

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：

$$N = n_1 + n_2 + n_3 = 3 + 4 + 5 = 12 \tag{1}$$

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：

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

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

(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:

$R_2(x) W_1(x)$

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:

$R_2(x) W_1(x)$

写写冲突: $W_1(y) W_2(y)$

$W_1(x) W_2(x)$



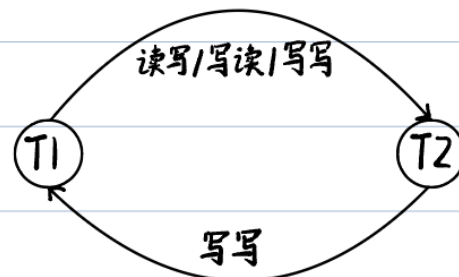
优先图中存在环, 故该调度不是冲突可串行化的调度

5-(3) 读写冲突: $R_1(x) W_2(x)$ 对应的优先图为:

写读冲突: $W_1(x) R_2(x)$

写写冲突: $W_2(y) W_1(y)$

$W_1(x) W_2(x)$



优先图中存在环, 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 T_1T_2 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 T_1T_2 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 T_2T_1 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 T_2T_1 执行结果相同的可串行化调度：

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

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

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

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