

## Banco de Dados – Tarefa T21 – Controle de Concorrência em Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados - Solução

Prof. Dr. Aparecido V. de Freitas

---

1. Considere a seguinte sequência de operações de transferência, executadas por uma transação **T1**:

```
UPDATE CONTACORRENTE  
  SET SALDO = SALDO – VALOR  
  WHERE CONTAID = CONTAORIGEM;
```

```
UPDATE CONTACORRENTE  
  SET SALDO = SALDO + VALOR  
  WHERE CONTAID = CONTADESTINO;
```

Considere adicionalmente uma transação **T2** que está efetuando um depósito em uma determinada conta corrente

```
UPDATE CONTACORRENTE  
  SET SALDO = SALDO + VALOR  
  WHERE CONTAID = CONTAORIGEM;
```

Considere que as duas transações **T1** e **T2** estão executando suas operações de forma concorrente, com os seguintes valores:

T1 (CONTAORIGEM: '1122', CONTADESTINO: '12345', VALOR:50);  
T2 (CONTAORIGEM: '12345', VALOR:200);

Considere que antes da execução das transações T1 e T2, a conta '12345' tinha saldo = 5000 e a conta 1122 tinha saldo = 3000.

Considerando que cada tupla da tabela é um item de dados a ser controlado independentemente:

- A) Escreva um schedule serial relacionado a estas duas chamadas;
- B) Escreva um possível schedule que gere problemas de isolamento e justifique como isso pode proceder;
- C) Escreva um schedule que atenda ao protocolo **Two-Phase Locking**;

A)  $X = \text{CONTAORIGEM} \Rightarrow X = 1122$

$\text{SALDO DE } X = 5000$

$Y = \text{CONTADESTINO} \Rightarrow Y = 12345$

$\text{SALDO DE } Y = 3000$

$V1 = 50$  (VALOR A SER TRANSFERIDO DE X PARA Y)

$V2 = 200$  (VALOR DEPOSITADO EM X)

#### SCHEDULE SERIAL

T1	T2
LER(X) $\text{SALDOX} = \text{SALDOX} - V1$ GRAVAR(X) LER(Y) $\text{SALDOY} = \text{SALDOY} + V1$ GRAVAR(Y)	LER (X) $\text{SALDOX} = \text{SALDOX} + V2$ GRAVAR(X)

VALORES DE SALDO ANTES DE T1 E T2:  $\text{SALDO}(X) = 5000$  e  $\text{SALDO}(Y) = 3000$

VALORES DE SALDO APÓS T1:  $\text{SALDO}(X) = 4950$  e  $\text{SALDO}(Y) = 3050$

VALORES DE SALDO APÓS T2:  $\text{SALDO}(X) = 5150$  e  $\text{SALDO}(Y) = 3050$

B)  $X = \text{CONTAORIGEM} \Rightarrow X = 1122$

$\text{SALDO DE } X = 5000$

$Y = \text{CONTADESTINO} \Rightarrow Y = 12345$

$\text{SALDO DE } Y = 3000$

$V1 = 50$  (VALOR A SER TRANSFERIDO DE X PARA Y)

$V2 = 200$  (VALOR DEPOSITADO EM X)

### SCHEDULE NÃO SERIALIZÁVEL

T1	T2
LER(X) $\text{SALDOX} = \text{SALDOX} - V1$	
	LER (X) $\text{SALDOX} = \text{SALDOX} + V2$ GRAVAR(X)
GRAVAR(X) LER(Y) $\text{SALDOY} = \text{SALDOY} + V1$ GRAVAR(Y)	

VALORES DE SALDO ANTES DE T1 E T2:  $\text{SALDO}(X) = 5000$  e  $\text{SALDO}(Y) = 3000$

VALORES DE SALDO APÓS SCHEDULE:  $\text{SALDO}(X) = 4950$  e  $\text{SALDO}(Y) = 3050$

C) Schedule que atenda ao protocolo Two-Phase Locking

$X = \text{CONTAORIGEM} \Rightarrow X = 1122$

SALDO DE X = 5000

$Y = \text{CONTADESTINO} \Rightarrow Y = 12345$

SALDO DE Y = 3000

V1 = 50 (VALOR A SER TRANSFERIDO DE X PARA Y)

V2 = 200 (VALOR DEPOSITADO EM X)

T1	T2
WLOCK(X) LER(X) SALDOX = SALDOX - V1 GRAVAR(X) WLOCK(Y) UNLOCK(X) LER(Y) SALDOY = SALDOY + V1 GRAVAR(Y) UNLOCK(Y)	WLOCK(X) LER(X) SALDOX = SALDOX + V2 GRAVAR(X) UNLOCK(X)

VALORES DE SALDO ANTES DE T1 E T2: SALDO(X) = **5000** e SALDO(Y) = **3000**

VALORES DE SALDO APÓS SCHEDULE: SALDO(X) = **5150** e SALDO(Y) = **3050**