

Exercício - Setembro de 2019
CE-288/CES-27 Programação Distribuída
Transações em BDs Distribuídos

Descrição para os exercícios.

Suponha que existam 3 transações distribuídas: T1, T2 e T3 sendo executadas em 3 sites: S1, S2 e S3.

$$T1: c = f + b + d$$

$$T2: b = e + a$$

$$T3: a = g + c$$

Suponha que:

- Os registros (a, b, c, d, e, f, g) têm valores iguais a 1 e estão distribuídos da seguinte forma:
S1: a, f S2: c, d, e S3: b, g
- Cada site tem um BD que contém os registros.
- Coordenador de T1 está S2, coordenador de T2 está em S3 e coordenador de T3 está em S1.

Exercício 1

Suponha que todas as operações de leitura são escalonadas antes das operações de gravação nos escalonamentos E1 e E2 e todas as operações de gravação são escalonadas antes das operações de leitura em E3.

- A. Escreva os escalonamentos E1, E2 e E3 para a situação acima
- B. Verifique se a execução dos escalonamentos distribuídos é serializável usando o Esquema de Lock de Duas Fases. Caso seja, qual é a execução resultante (ou seja quais os valores finais dos registros)?

Exercício 2

Suponha que todas as operações de leitura são escalonadas antes das operações de gravação nos 3 escalonamentos E1, E2 e E3. Responda os itens A e B do exercício anterior.

Exercício 3

Usando o protocolo de cometimento de **2 fases**, mostre **os conteúdos dos arquivos de log** nos **3 sites** para a execução distribuída **da transação 2** do exercício 1 para os seguintes casos:

- A. Execução sem falha de host e sem perda de mensagem.
- B. Execução com mensagem *commit* perdida do coordenador para agente do site 1.

Quando for o caso, descreva como é possível fazer a recuperação a partir dos arquivos de log.

Resposta do Exercício 1

(A)

E1: $R(1,f) < R(2,a) < W(3,a)$ $2 < 3$ em a

E2: $R(1,d) < R(2,e) < R(3,c) < W(1,c)$ $3 < 1$ em c

E3: $W(2,b) < R(1,b) < R(3,g)$ $2 < 1$ em b

(B)

É serializável $T2 < T3 < T1$

Resultado dos registros após execução de T2, T3 e T1

T2: $b = e + a$ $b=2$

T3: $a = g + c$ $a=2$

T1: $c = f + b + d$ $c=4$

Outros registros não são alterados, permanecem com valor 1.

Resposta do Exercício 2

(A)

E1: $R(1,f) < R(2,a) < W(3,a)$ $2 < 3$ em a

E2: $R(1,d) < R(2,e) < R(3,c) < W(1,c)$ $3 < 1$ em c

E3: $R(1,b) < R(3,g) < W(2,b)$ $1 < 2$ em b

(B)

Não é serializável $T2 < T3 < T1 < T2$ Ciclo!

Resposta do Exercício 3

(A) Logs

Site 2: registro e

```
<T2, local-begin>
<T2, read, e, 1, 1>
// lock compartilhado em e
<T2, ready, site2> {records coordinator site}
<T2, local-commit>
```

Site 1: registro a

```
<T2, local-begin T2>
<T2, read, a, 1, 1>
//lock compartilhado em a
<T2, ready, site2> {records coordinator site}
<T2, local-commit>
```

Site 3: registro b

```
<T2, global-begin>
<T2, local-begin>
<T2, prepare, site1, site2, site3> {records agents sites}
// lock compartilhado em b antes do ready
<T2, ready, site2> {records coordinator site}
<T2, write, b, 1, 2> // registra o log antes do local-commit
<T2, global-commit>
<T2, local-commit>
<T2, complete>
```

(B)

Site 1: registro a

```
<T2, local-begin T2>
<T2, read, a, 1, 1>
<T2, ready, site2> {records coordinator site}
```

// quando o site 1 volta a ficar ativo,

// pede para o coordenador enviar a decisão de novo

// depois do envio

```
<local-commit>
```