

**2ª Prova CE-288/CES-27 de Programação Distribuída**  
**Novembro de 2021 – Parte do Prof. Hirata**  
**NOME COMPLETO: Fernando de Moraes Rodrigues**  
**HORÁRIO DE INÍCIO: 17:30 FIM: 20:00**

**Observações:**

- A prova é **sem consulta**.
- A duração **máxima** é de **2h30m**. A duração esperada é 1h30m.
- A prova deverá ser feita de maneira **ininterrupta**. Uma vez iniciada, ela deverá entregue.
- Renomeie o arquivo Word usando o formato “Prova 2 Parte Prof. Hirata - <Seu nome completo>.docx”.
- Responda na **ordem das questões**. Qualquer dúvida sobre as questões e apenas se necessário, **complemente com suposições adicionais**. Documente as suposições com destaque (**negrito**).
- Salve o arquivo Word **como PDF**.
- Depois de enviar o arquivo PDF, **exclua qualquer cópia** (PDF ou Word) da prova em seus computadores.
- **Não comentar a prova com ninguém**, pois alguns alunos não a fizeram.



Caso você não esteja fazendo de maneira não sincronizada com a turma, **justifique abaixo:**

XX

1. Suponha que existam 3 transações distribuídas: T1, T2 e T3 sendo executadas em 3 sites: S1, S2 e S3. (30)

$$T1: a = b + c + g$$

$$T2: c = d + e$$

$$T3: e = f + a$$

Os registros (a, b, c, d, e, f, g) têm valores iguais a 1 e estão distribuídos nos sites S1, S2 e S3 da seguinte forma:

S1: a, d

S2: c, f, g

S3: b, e

Cada site tem um BD que contém os registros.

Coordenador de T1 está em S1, coordenador de T2 está em S2 e coordenador de T3 está em S3.

Todas as operações de leitura são escalonadas antes das operações de gravação nos escalonamentos E1 em S1, E2 em S2 e E3 em S3.

Responda as questões abaixo.

- (A) Escreva os escalonamentos E1, E2 e E3 para a situação acima. (10)
- (B) Verifique se a execução dos escalonamentos distribuídos é *serializável* usando o Esquema de Lock de Duas Fases. **Diga a razão.** (5)
- (C) Caso a execução resultante de B não seja *serializável*, altere o escalonamento E3 para que a execução seja *serializável*. Considere que para E3 as operações de gravação possam ser escalonadas antes das operações de leitura. **Mostre os valores** dos registros depois da execução das 3 transações. (5)
- (D) Para a execução *serializável*, usando o protocolo de cometimento de **2 fases**, mostre **os conteúdos dos arquivos de log dos sites 1 e 2** (considere que o Coordenador e o site compartilham o mesmo arquivo de log) para a execução distribuída de **T2 apenas**. (5)
- (E) Para a execução anterior, considere que a mensagem de *commit* do Coordenador de T2 em S2 para o agente em S3 é perdida. **O que acontece com T2? O que o agente em S3 deve fazer?** (5)
2. Mostre a execução do algoritmo UM(4,1) quando:
- (A) um general tenente é traidor e
- (B) o general comandante é traidor.
- (C) Verifique se as condições são satisfeitas para os dois casos. (12)

3. Mostre a execução do algoritmo Signed Message SM(1) com 3 generais, sendo que o general comandante é traidor (A).  
Verifique se as condições de consistência interativa são satisfeitas (B). (8)

<Colocar as respostas aqui na ordem das questões>

**Questão 1.**

a) E1:  $R(3, a) < R(2, d=1) < W(1, a)$

E2:  $R(1, c) < R(1, g=1) < R(3, f=1) < W(2, c)$

E3:  $R(1, b=1) < R(2, e) < W(3, e)$

b) Não é serializável, pois T1 aguarda T3 em “a”, T2 aguarda T1 em “c” e T3 aguarda T2 em “e”

c) E1:  $R(3, a=1) < R(2, d=1) < W(1, a=4)$

E2:  $R(1, c=1) < R(1, g=1) < R(3, f=1) < W(2, c=2)$

E3:  $W(3, e=1) < R(1, b=1) < R(2, e=1)$

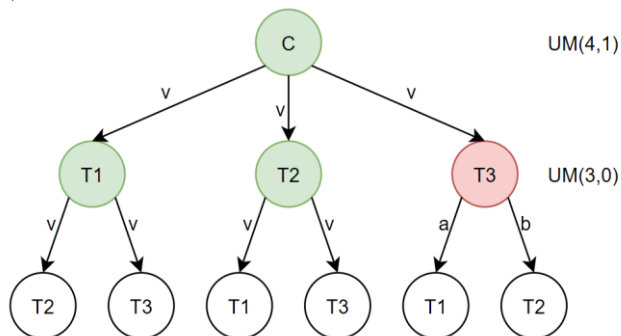
d) S1:  $a=4, d=1$

S2:  $c=2, f=1, g=1$

e) T2 não consegue realizar a operação. T3 deve revisitar o último checkpoint para reaver as informações perdidas.

**Questão 2.**

a)



Considerando o tenente 3 como traidor (em vermelho na figura), tem-se:

Final do estágio 1:

T1: v

T2: v

T3: v

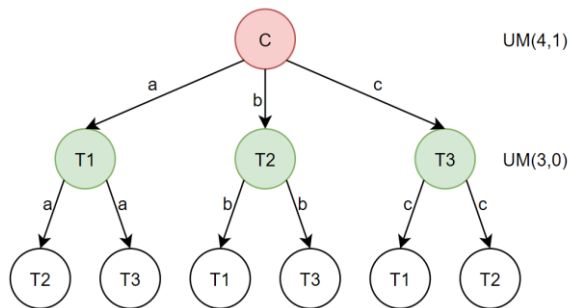
Final do estágio 2:

T1:  $v1=v, v2=v, v3=a$

T2:  $v1=v, v2=v, v3=b$

T3:  $v1=v, v2=v, v3=v$

b)



Considerando o comandante como traidor (em vermelho na figura), tem-se:

Final do estágio 1:

T1: a

T2: b

T3: c

Final do estágio 2:

T1:  $v1=a, v2=b, v3=c$

T2:  $v1=a, v2=b, v3=c$

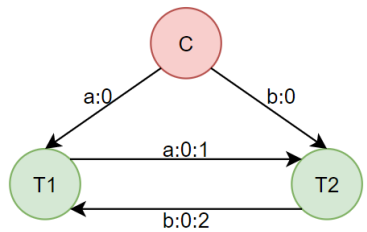
T3:  $v1=a, v2=b, v3=c$

c)

	CI1	CI2
<b>Item a</b>	Os tenentes leais (T1 e T2) obedecem a mesma ordem (v)	O valor enviado por C (v) é o valor da maioria.
<b>Item b</b>	Os tenentes leais (T1, T2 e T3) recebem o mesmo conjunto de valores (a, b, c)	Como o comandante não é leal, não cabe avaliar esse critério.

### Questão 3.

a)



$v1 = v2 =$  escolher entre “a” e “b”.

b) CI1: Os tenentes leais (T1 e T2) recebem a mesma ordem (escolher entre “a” e “b”)

CI2: Como o comandante não é leal, não cabe avaliar esse critério.