



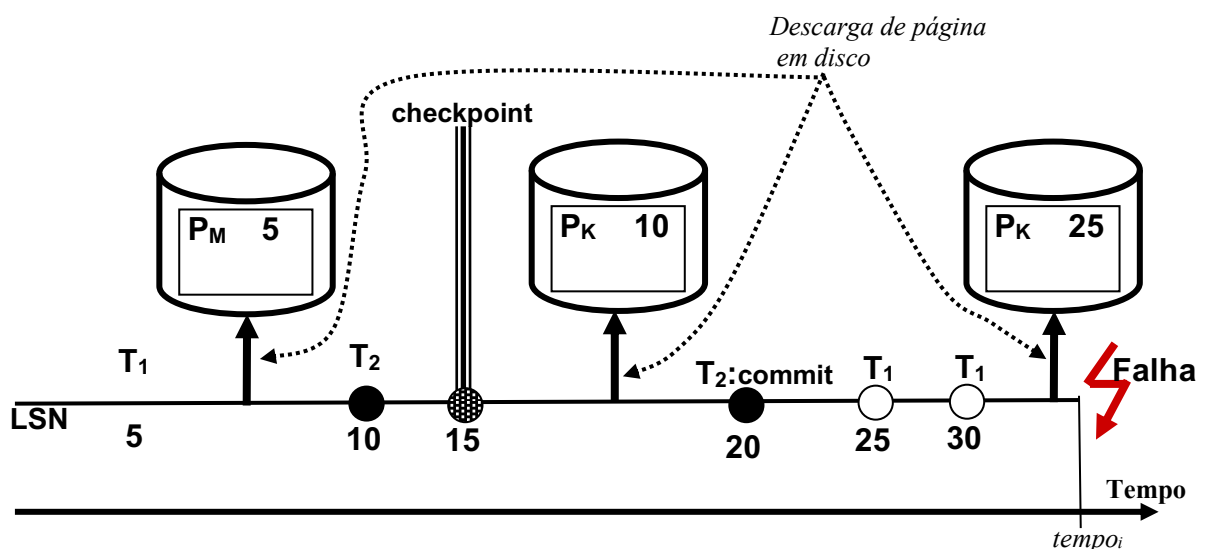
Atenção: A entrega será via e-mail (brayner@dc.ufc.br). Como o trabalho pode ser feito por até três alun*s, o nome do arquivo enviado deve ter o formato: SGBD_2921_1AP_<nome_participa1>_<nome_participa2>_<nome_participa3>

- 1) Sejam $\mathcal{T}=\{t_1, t_2, t_3, \dots, t_n\}$ um conjunto de transações, CSR o conjunto de escalonamentos (*schedules*) *serializáveis por conflito* definidos sobre \mathcal{T} e RG o conjunto de escalonamentos rigorosos definidos sobre \mathcal{T} . Prove que:

- $CSR \cap RG \neq \emptyset$
- $CSR - RG \neq \emptyset$

Sugestão: basta o conjunto conter um elemento, para que este não seja vazio.

- 2) Considere o cenário de execução em um SGBD mostrado na figura abaixo. As transações T_1 e T_2 estão sendo executadas concorrentemente. A transação T_1 executa operações de escrita sobre objetos das páginas P_K e P_M , enquanto a transação T_2 executa operações de escrita sobre objetos da página P_K . Os valores para LSN representam os *log sequence numbers* (LSNs) dos registros de *logs*. Assim, o registro de log com LSN igual a 5 representa uma operação de escrita da transação T_1 sobre a página P_M . O registro de log com LSN igual a 10 protocola uma operação de escrita da transação T_2 sobre a página P_K . O registro de log com LSN igual a 25 representa uma operação de escrita de T_1 sobre a página P_K . Finalmente, o registro de log com LSN igual a 30 representa uma operação de escrita de T_1 sobre a página P_M . Suponha que ocorreu uma falha do sistema no momento *tempo_i*. Descreva os procedimentos de recuperação, que devem ser executados pelo mecanismo de recuperação do SGBD, para que seja recuperado o estado consistente do BD que existia antes da ocorrência da falha. Considere que o SGBD apresenta as seguintes propriedades: *update-in-place*, *steal*, *noforce* e *fuzzy checkpoint*.





- 3) Considere o seguinte cenário: Num servidor SQL Server, a transação T1, apresentada abaixo, é disparada, e, logo em seguida, é iniciada a execução da transação T2. Descreva o escalonamento produzido pelo SQL Server. A execução da cláusula *waitfor delay '00:00:10'* implica numa parada de 10s na execução de T1. A cláusula *paglock* indica bloqueio sobre página, *tablock* indica bloqueio sobre tabela e *rowlock* bloqueio sobre tupla. Considere que as tuplas com *id_produto* iguais a 1 e 2 estão armazenadas na mesma página.

```
begin transaction T1
set transaction isolation level serializable
declare @valor dec(9,2)
select @valor=qtde from Produtos
with (rowlock) where id_produto=1
set @valor=@valor+20
waitfor delay '00:00:10'
update Produtos with (paglock)
set qtde=@valor
where id_produto=1
commit
```

```
begin transaction T2
set transaction isolation level serializable
declare @valor dec(9,2)
select @valor=qtde from Produtos
with (rowlock) where id_produto=2
set @valor=@valor-5
update Produtos with (tablock)
set qtde=@valor
where id_produto=2
commit
```

- 4) Considere o seguinte cenário de execução em um SGBD:

$T_1 = r_1(x)r_1(p)w_1(x)$ $T_2 = r_2(u)r_2(x)w_2(z)$
 $T_3 = r_3(x)w_3(u)r_3(v)r_3(p)$

$S = r_2(u)r_3(x)r_1(x)r_1(p)r_2(x) \xrightarrow{w_3(u)} w_2(z)c_2w_1(x)c_1 \xrightarrow{r_3(v)r_3(p)c_3}$

Considere que o SGBD utiliza o protocolo 2PL Rigoroso. A operação $w_3(u)$ chegou para ser escalonada após o escalonamento de $r_2(x)$. Contudo, devido ao protocolo 2PL Rigoroso, a operação $w_3(u)$ teve que ser atrasada e escalonada apenas após a execução da operação de *commit* da transação T_2 .

- a) O *schedule* S poderia ser produzido em um SGBD que utiliza a estratégia *wait-die* para prevenir situações de *deadlocks*? **Justifique sua resposta.**
 b) O *schedule* S poderia ser produzido em um SGBD que utiliza a estratégia *wound-wait* para evitar *deadlocks*? **Justifique sua resposta.**
- 5) Identifique se o escalonamento S, definido sobre $\mathcal{T} = \{T_1, T_2, T_3\}$, é livre de *deadlock*. Considere que as operações das transações devem ser escalonadas, utilizando o protocolo 2V2PL. **Justifique sua resposta.**

$T_1 = r_1(y)w_1(y)r_1(u)c_1$ $T_2 = r_2(v)w_2(v)r_2(z)w_2(u)c_2$ $T_3 = r_3(x)w_3(z)r_3(y)c_3$
 $S = r_2(v)r_1(y)w_2(v)r_3(x)w_1(y)w_3(z)r_1(u)r_2(z)r_3(y)w_2(u)c_3c_1c_2$