

U.C. 21103

Sistemas de Gestão de Bases de Dados

2024-2025

Resolução e Critérios de Correção

INSTRUÇÕES

- O e-fólio é constituído por 3 alíneas com cotação de 1,0 valor cada. A cotação global é de 3 valores.
- O e-fólio deve ser entregue num único ficheiro PDF, não zipado, com fundo branco, com perguntas numeradas e sem necessidade de rodar o texto para o ler. Cada pergunta com uma ou mais páginas, deve ser iniciada numa nova página. Penalização de 10% a 100%.
- Não são aceites e-fólios manuscritos, i.e., tem penalização de 100%.
- O nome do ficheiro deve seguir a normal “eFolioA” + <nome estudante>.
- Durante a realização do e-fólio, os estudantes devem concentrar-se na resolução do seu trabalho individual, não sendo permitida a colocação de perguntas ao professor ou entre colegas.
- Nesta avaliação, não deve utilizar ferramentas de IA, como o ChatGPT.
- A interpretação das perguntas também faz parte da sua resolução, se encontrar alguma ambiguidade deve indicar claramente como foi resolvida.
- A legibilidade, a objetividade e a clareza nas respostas serão valorizadas, pelo que, a falta destas qualidades será penalizada.

Vetor Cotações:

1ab 2abc 3abc pergunta

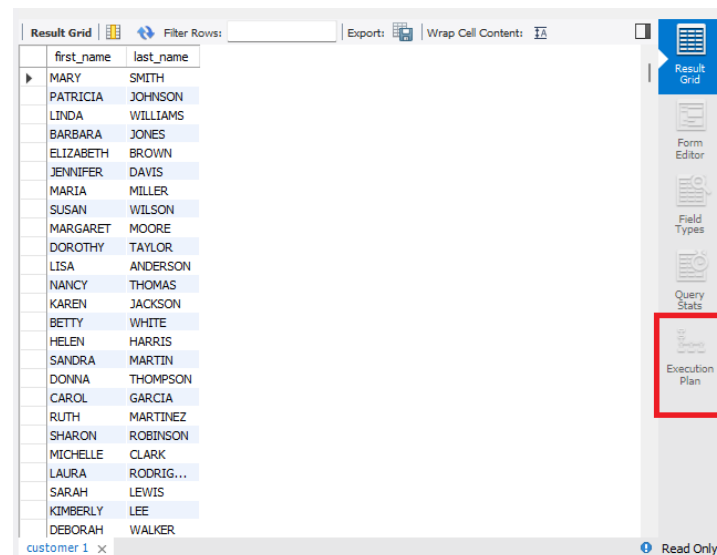
10 10 10 décimas

Critérios de correção gerais: todas as respostas devem ser justificadas, incluir imagens e exemplos com vista a clarificar os argumentos expostos. Devem ser utilizadas referências das páginas da bibliografia adotada e recomendada.

1) (1 valor) Prática em MySQL de planos de execução de consultas.
Em primeiro lugar instale no seu computador o SGBD MySQL. De seguida considere a base de dados de Aluguer de DVD com o nome Sakila, dos exemplos do MySQL.

1.a) Escreva em SQL: Qual o nome e apelido dos 5 clientes com mais pagamentos realizados?

1.b) Mostre o plano de execução disponível no MySQL. Recolha os dados da opção gráfica Execution Plan. Analise e comente os resultados.



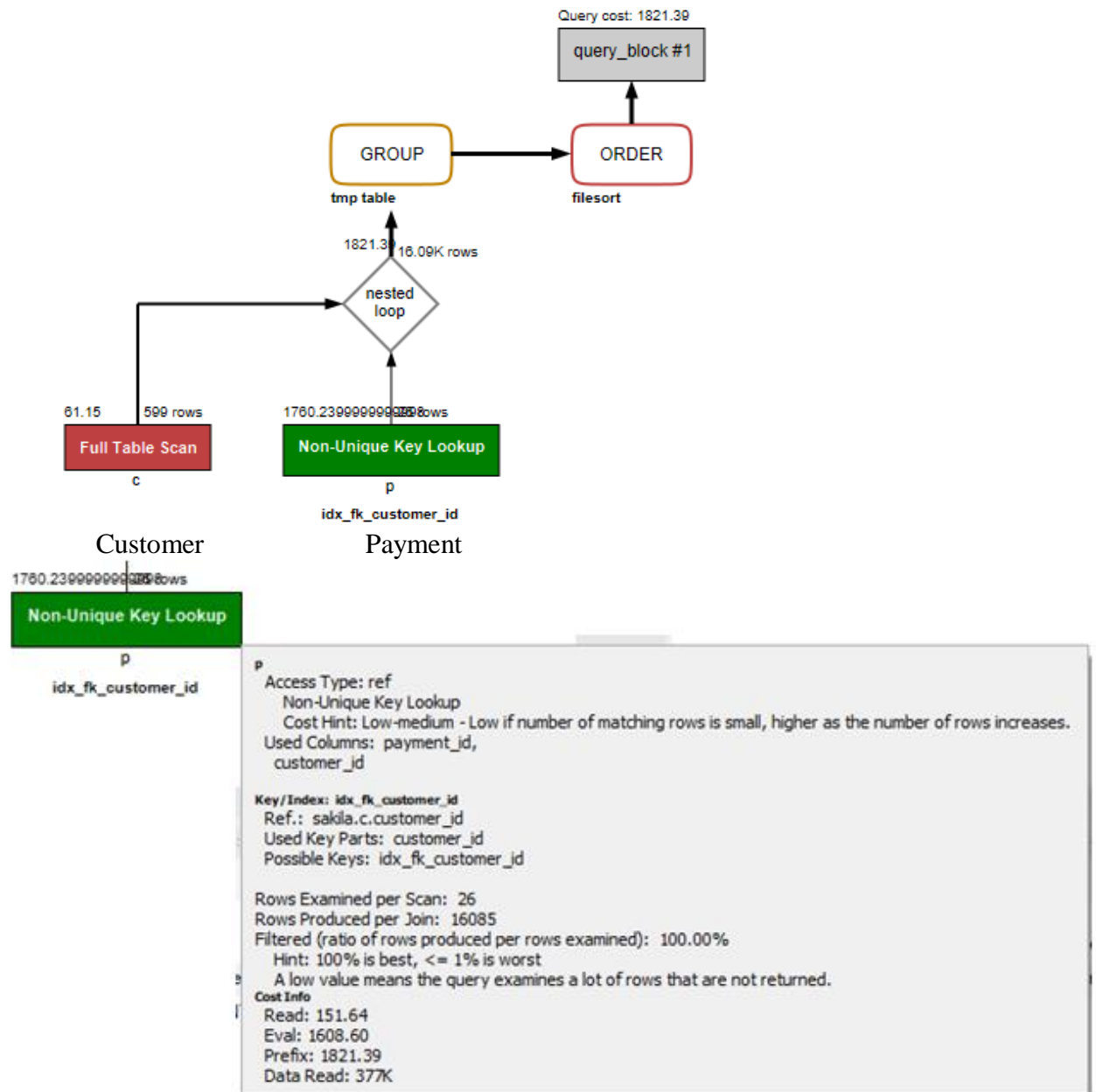
Resposta:

1.a) Escreva em SQL: Qual o nome e apelido dos 5 clientes com mais pagamentos realizados?

```
SELECT c.first_name, c.last_name, COUNT(p.payment_id) AS payment_count
FROM payment p
JOIN customer c ON p.customer_id = c.customer_id
GROUP BY c.customer_id, c.first_name, c.last_name
ORDER BY payment_count DESC
LIMIT 5
```

	first_name	last_name	payment_count
▶	ELEANOR	HUNT	46
	KARL	SEAL	45
	MARCIA	DEAN	42
	CLARA	SHAW	42
	TAMMY	SANDERS	41

1.b) Mostre o plano de execução disponível no MySQL. Recolha os dados da opção gráfica Execution Plan. Analise e comente os resultados.



Customer C tem 599 linhas
Payment P tem 16.085 linhas
Payment tem um rácio de 26,8 linhas em relação a Customer (16.085/599)

Sabendo que os custos são encontrados através de uma heurística, temos:
Custo (C) = 61, Custo (P) = 1760 [read:151.6 + eval:1608.6]
temos que Custo(C) + Custo(P) = 1821

Critérios de correção:

alínea a) 3 décimas, tabelas mais adequadas, consulta e resultado

alínea b) 7 décimas, plano de execução e explicação dos custos

- erros, omissões, redundâncias ou indentação desadequada: -20% a -100%

2) (1 valor) Relativamente ao tema da Concorrência

Considere as transações (T1, T2, T3, T4), os recursos (A, B, C, D) e as operações de Shared (S-lock) e eXclusive (X-lock).

2.a) Complete os comentários da tabela. Represente o grafo 'wait-for' com transações e recursos.

2.b) Represente o grafo 'wait-for' só com as transações. Existe deadlock?

2.c) Retire as suas conclusões com vista a finalizar todas as transações.

T1	T2	T3	T4	Comentários
S-lock(A)				
			X-lock(C)	
S-lock(D)				
	X-lock(A)			
S-lock(B)				
		S-lock(B)		
		S-lock(C)		
	X-lock(C)			
			X-lock(B)	
		S-lock(A)		

Resposta:

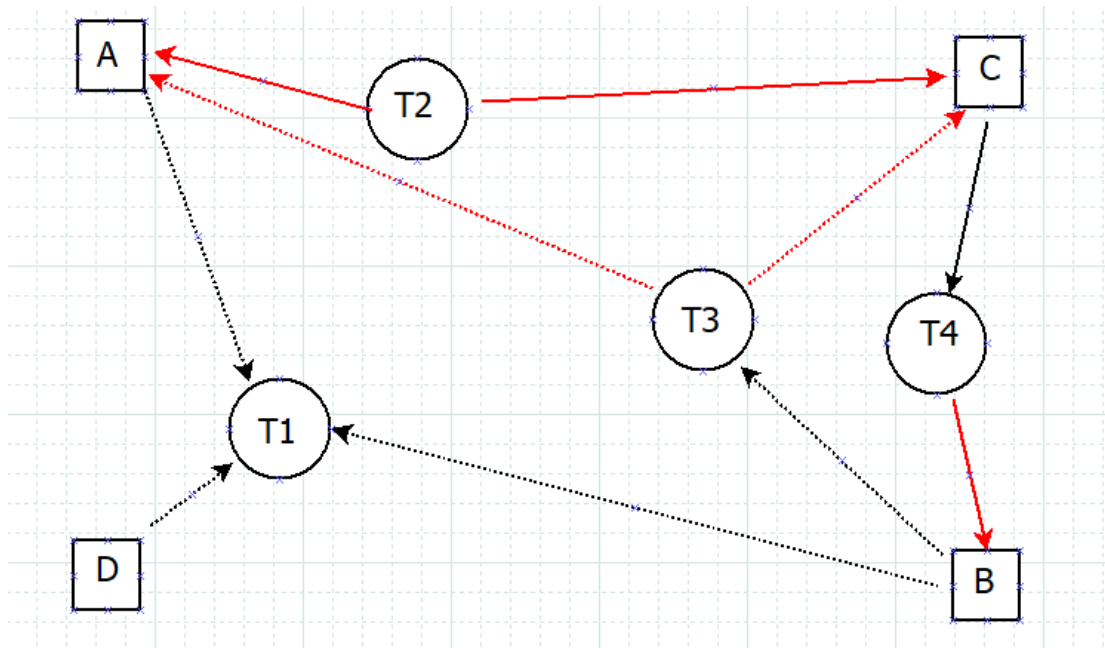
2.a) Complete os comentários da tabela. Represente o grafo 'wait-for' com transações e recursos.

Comentários para cada linha da tabela. Usámos cores diferentes a Adquirir recurso (preto) e Esperar recurso (vermelho).

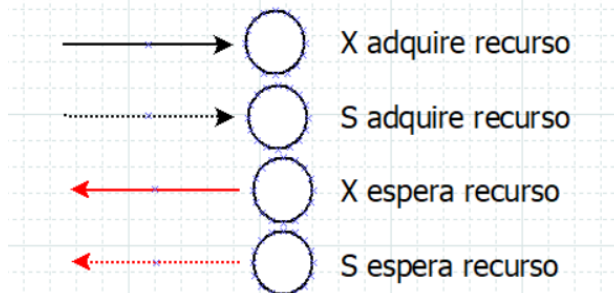
T1	T2	T3	T4	Comentários
S-lock(A)				T1 adquire modo S recurso A
			X-lock(C)	T4 adquire modo X recurso C
S-lock(D)				T1 adquire modo S recurso D
	X-lock(A)			T2 espera modo X recurso A
S-lock(B)				T1 adquire modo S recurso B
		S-lock(B)		T3 adquire modo S recurso B (*)
		S-lock(C)		T3 espera modo S recurso C
	X-lock(C)			T2 espera modo X recurso C
			X-lock(B)	T4 espera modo X recurso B
		S-lock(A)		T3 espera modo S recurso A

(*) recurso B em modo Share é possível ser adquirido por T1 e T3

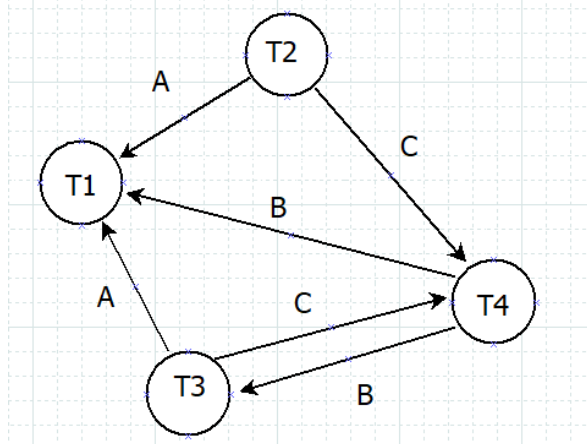
Grafo 'wait-for' com transações e recursos.



Onde:



2.b) Represente o grafo 'wait-for' só com as transações. Existe deadlock? Sim, existe deadlock, visto que existe um ciclo T3-T4.



2.c) Retire as suas conclusões com vista a finalizar todas as transações.

Uma das transações tem de ser abortada para recuperar o “deadlock”. Existem 3 ações a considerar, pp. 678-679:

- 1- seleção da vítima
- 2- ‘rollback’ total ou parcial
- 3- evitar que a mesma transação seja escolhida demasiadas vezes

Usando o critério da transação mais recente, vamos fazer o ‘rollback’ parcial de T3 para resolver o ‘deadlock’.

T1 e T4 têm todos os recursos para correr, de seguida T2 é executada. Finalmente, T3 é recuperada.

Critérios de correção:

alínea 2.a) 5 décimas wait-for graph com 4 transações, 4 recursos e 10 arestas

alínea 2.b) 3 décimas wait-for graph

alínea 2.c) 2 décimas

- erros, omissões, redundâncias ou indentação desadequada: -20% a -100%

3) (1 valor) Relativamente ao tema da Recuperação de Transações, considere a seguinte sequência de 'logs' das transações T1 a T6.

3.a) Represente as transações e os checkpoints na linha do tempo (diagrama temporal).

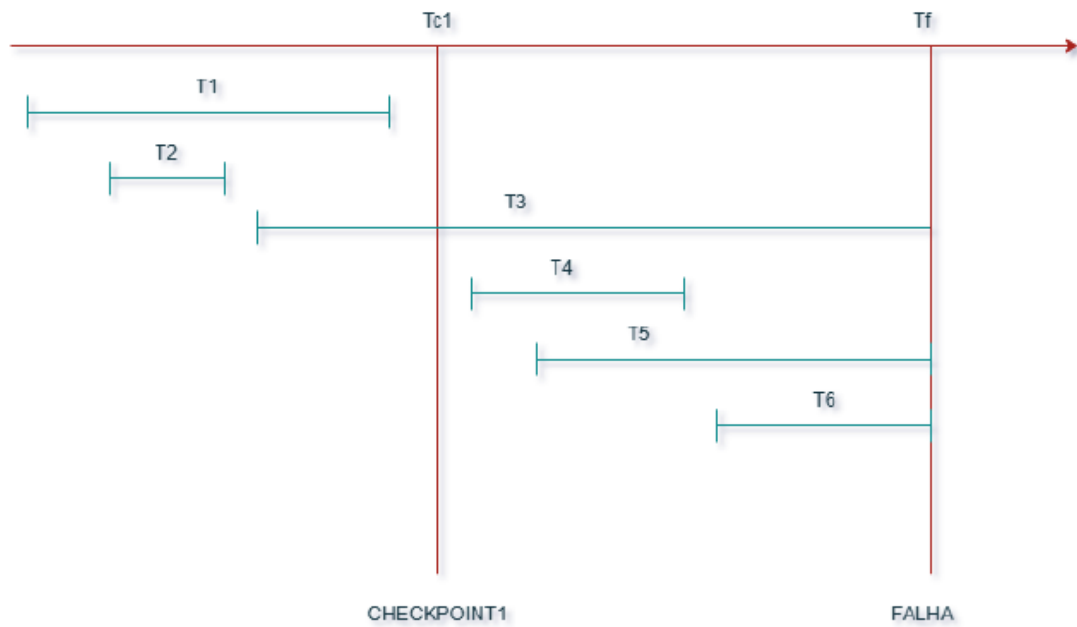
3.b) Acrescente os registos na recuperação. Complete a tabela de justifique a resposta.

3.c) Quais os valores dos recuros (A, B,C, D) no final da recuperação?

#	Log	Redo	Undo
1	start T1		
2	write T1, A, 20, 25		
3	start T2		
4	write T2, B, 30, 32		
5	write T2, C, 40, 45		
6	commit T2		
7	write T1, C, 45, 47		
8	start T3		
9	write T3, B, 32, 34		
10	write T1, A, 25, 27		
11	write T3, B, 34, 36		
12	commit T1		
13	checkpoint		
14	start T4		
15	write T4, C, 47, 49		
16	write T4, A, 27, 35		
17	write T4, D, 50, 55		
18	start T5		
19	write T5, D, 55, 60		
20	commit T4		
21	write T3, B, 36, 38		
22	write T5, A, 35, 55		
23	start T6		
24	write T6, D, 60, 70		
25	write T6, C, 49, 51		
26	System Crash		

Resposta:

3.a) Represente as transações e os checkpoints na linha do tempo (diagrama temporal).



A transações T_3 , T_5 e T_6 não terminaram no instante da Falha

3.b) Acrescente os registos na recuperação. Complete a tabela de justifique a resposta.

#	Log	Redo Phase	Undo Phase
0		undo-list=[]	
1	start T1	undo-list=[T1]	
2	write T1, A, 20, 25		
3	start T2	undo-list=[T1, T2]	
4	write T2, B, 30, 32		
5	write T2, C, 40, 45		
6	commit T2	undo-list=[T1]	
7	write T1, C, 45, 47		
8	start T3	undo-list=[T1, T3]	undo T3, undo-list=[] ▲
9	write T3, B, 32, 34	redo	
10	write T1, A, 25, 27		
11	write T3, B, 34, 36	redo	
12	commit T1	undo-list=[T3]	
13	checkpoint	checkpoint	
14	start T4	undo-list=[T3,T4]	
15	write T4, C, 47, 49	redo	
16	write T4, A, 27, 35	redo	
17	write T4, D, 50, 55	redo	
18	start T5	undo-list=[T3,T4, T5]	undo T5, undo-list=[T3]
19	write T5, D, 55, 60	redo	
20	commit T4	undo-list=[T3, T5]	
21	write T3, B, 36, 38	redo	
22	write T5, A, 35, 55	redo	
23	start T6	undo-list=[T3, T5, T6]	undoT6, undo-list=[T3, T5]
24	write T6, D, 60, 70	redo	
25	write T6, C, 49, 51	redo ▼	undo-list=[T3, T5, T6]
26	System Crash	-----	Undo-phase start

A transações T1 e T2 são gravados em disco no Checkpoint.

A transação T4 é recuperada (redo).

A transações T3, T5 e T6 foram abortadas/desfeitas (undo).

3.c) Quais os valores dos recursos (A, B,C, D) no final da recuperação?

#	Log	A	B	C	D
0					
1	start T1				
2	write T1, A, 20, 25	20, 25			
3	start T2				
4	write T2, B, 30, 32		30, 32		
5	write T2, C, 40, 45			40, 45	
6	commit T2				
7	write T1, C, 45, 47			45, 47	
8	start T3				
9	write T3, B, 32, 34		32, 34		
10	write T1, A, 25, 27	25, 27			
11	write T3, B, 34, 36		34, 36		
12	commit T1				
13	checkpoint				
14	start T4				
15	write T4, C, 47, 49			47, 49	
16	write T4, A, 27, 35	27, 35			
17	write T4, D, 50, 55				50, 55
18	start T5				
19	write T5, D, 55, 60				55, 60
20	commit T4				
21	write T3, B, 36, 38		36, 38		
22	write T5, A, 35, 55	35, 55			
23	start T6				
24	write T6, D, 60, 70				60, 70
25	write T6, C, 49, 51			49, 51	
26	System Crash				
		35	32	49	55

Na figura, as transações T3, T5 e T6 foram abortadas/desfeitas (undo) e pintadas com sombreado.

Depois da recuperação o valor dos recursos é: A=35, B=32, C=49 e D=55. Note que não existem inconsistência nos recursos, embora este tipo de recuperação não garanta a consistência dos mesmos.

Critérios de correção:

alínea 3.a) 3 décimas, diagrama temporal

alínea 3.b) 2 décimas Redo + 2 décimas Undo

alínea 3.c) 3 décimas

- erros, omissões, redundâncias ou formatação desadequada: -20% a -100%