

Recuperação a Falhas no SGBD

Grupo 1H

Felipe Amorim de Araújo - 221022275
Ana Beatriz Ferreira dos Santos - 180097181
Isaque Santos - 211061903

Existem falhas nos bancos de dados?

Sim, falhas podem ocorrer em bancos de dados e podem ser classificadas em dois tipos principais: falhas sem danos físicos e falhas com danos físicos.

FALHAS



Falhas sem danos físicos

FALHAS

- O sistema cai
- Erro durante a execução da transação.
- A transação detecta condição de execução ou erros locais que obrigam seu cancelamento.



Falhas sem danos físicos

- O controlador de concorrência exige que a transação seja cancelada.

FALHAS



Falhas com danos físicos

FALHAS

- Falhas no disco
- Problemas físicos ou catástrofes.



Existe como recuperar as falhas no banco de dados?

- Sim, é possível recuperar os dados.
- A construção do banco de dados possui algumas formas de recuperar os dados, como por exemplo utilizando logs e comandos de UNDO e REDO.
- Mas não são todos os casos onde é possível recuperar, pois isso depende do tamanho do dano sofrido e da estrutura do banco.



Métodos de recuperação

- No método forçado, todos os dados das transações são escritos no disco assim que a transação é commitada
- No método não forçado, os dados das transações não são obrigatoriamente escritos no momento do commit. Eles podem permanecer no buffer

Force e No-Force

- **FORCE**
 - **Segurança: alta**
 - **Performance: mais lenta**
- **NO-FORCE**
 - **Segurança: menor**
 - **Performance: melhor**

Métodos de recuperação

- O métodos Steal permitem que as páginas de dados atualizadas por uma transação não commitada sejam escritas no disco.
- O métodos No-Steal não permitem essa escrita das transações não confirmadas. Elas permanecem no buffer até ser confirmada

Steal e No-Steal

- **STEAL**
 - **Utilização do buffer: melhor**
 - **Complexidade: alta**
- **NO-STEAL**
 - **Utilização do buffer: baixa**
 - **Complexidade: baixa**

Problemas reais

PROBLEMA 1

Um banco de dados sofre uma falha de disco e precisa recuperar dados críticos

Solução:

- **Utilização de redo logs para refazer operações confirmadas após a substituição do disco**

PROBLEMA 2

Um banco de dados enfrenta uma falha de sistema devido a uma queda de energia

Solução:

- **Utilização de checkpoints e undo logs para desfazer transações não confirmadas e refazer transações confirmadas**

Técnicas de recuperação

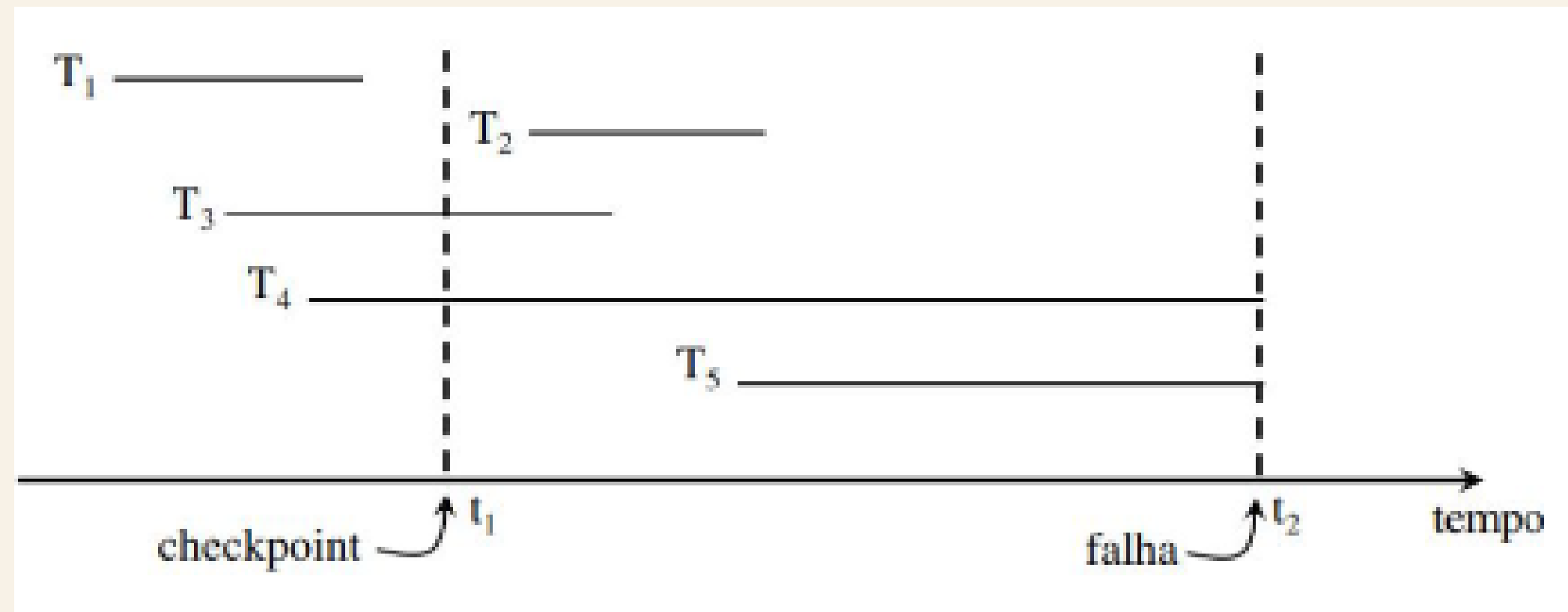
Log em Banco de dados

- Para poder se recuperar de falhas que afetam as transações, o sistema mantém um log.
- O log é mantido em disco, de modo que não será afetado por nenhum tipo de falha, com exceção de falha de disco e catastrófica.
- O log é periodicamente copiado para um sistema de armazenamento(fita).

Formas de recuperação

Técnica do *UNDO/REDO*

- Se baseia no último checkpoint.
- As transações concluídas são refeitas.
- As transações não concluídas são desfeitas.



Formas de recuperação

Atualização adiada

- As atualizações são armazenadas temporariamente até que a transação seja concluída com sucesso.
- Se houver uma falha antes da confirmação, nenhuma modificação é feita no banco de dados, garantindo que os dados permaneçam consistentes.
- Como as atualizações são aplicadas em lote após a confirmação, pode haver uma redução na sobrecarga de operações de entrada/saída.
- **Em resumo:** Na técnica de atualização adiada, as modificações das transações são temporariamente retidas em memória até que a transação seja confirmada (commit), momento em que são efetivamente escritas no banco de dados físico.

Formas de recuperação

Atualização imediata

- As atualizações são aplicadas ao banco de dados físico assim que os comandos de transação são executados.
- Todas as modificações são registradas em logs, permitindo a recuperação em caso de falhas.
- As atualizações contínuas no banco de dados podem aumentar a sobrecarga de operações de entrada/saída.
- **Em resumo:** Na técnica de atualização imediata, as modificações das transações são aplicadas diretamente ao banco de dados físico no momento da execução, sendo registradas em logs para recuperação em caso de falhas.

LOG

O que significam essas siglas ou expressões relacionadas?

Registro de todas as transações e operações realizadas no Banco de Dados, mantido em disco.

Operações como write, read, commit, abort e checkpoint.

Em condições de cancelamento de transação ou recuperação o log é lido para identificar as operações feitas e garantir a consistência do BD

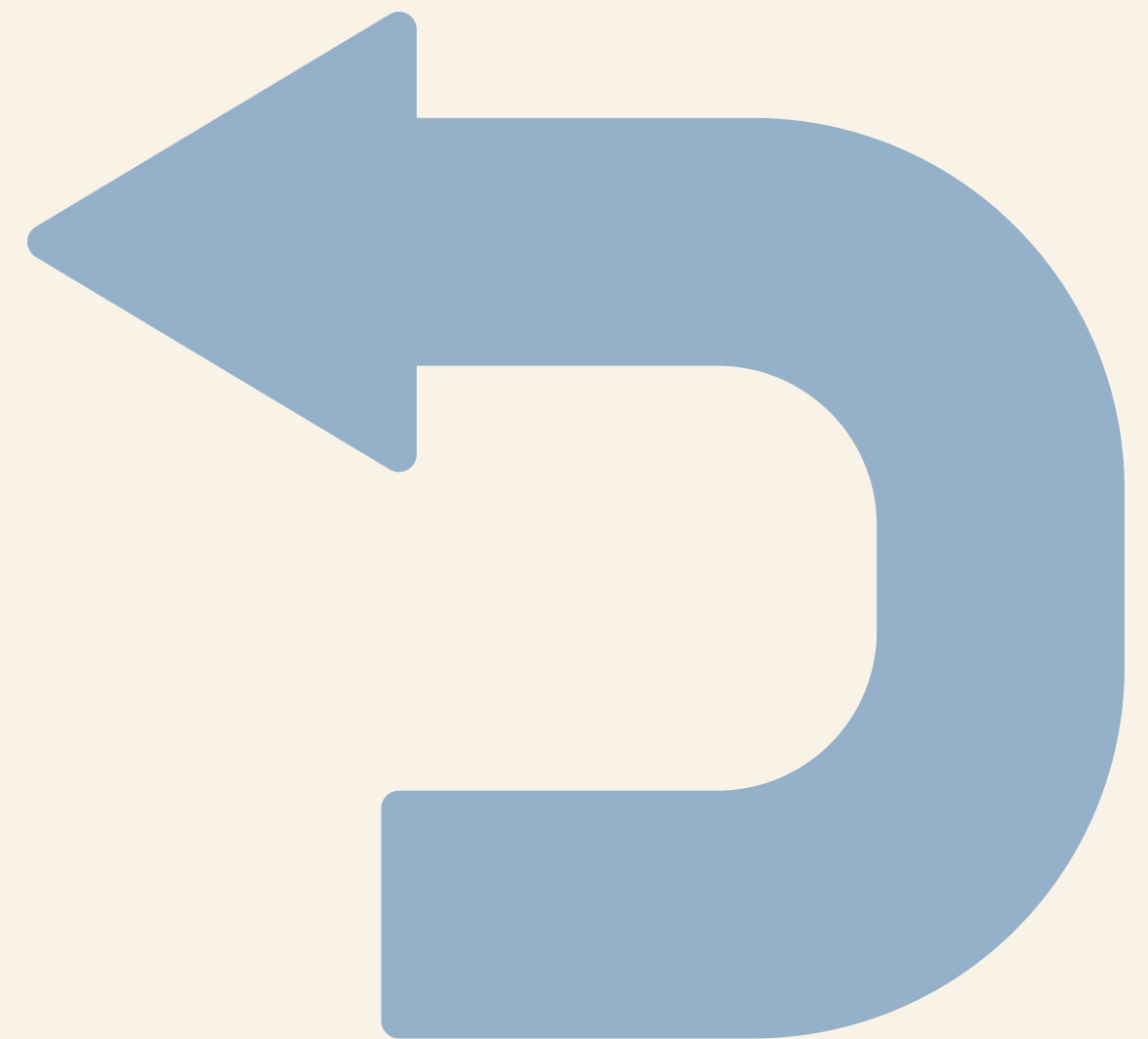


UNDO

O que significam essas siglas ou expressões relacionadas?

Processo de reversão das transações não confirmadas em falhas não catastróficas

Utiliza as entradas no log que incluem os valores antigos para desfazer uma ação realizada

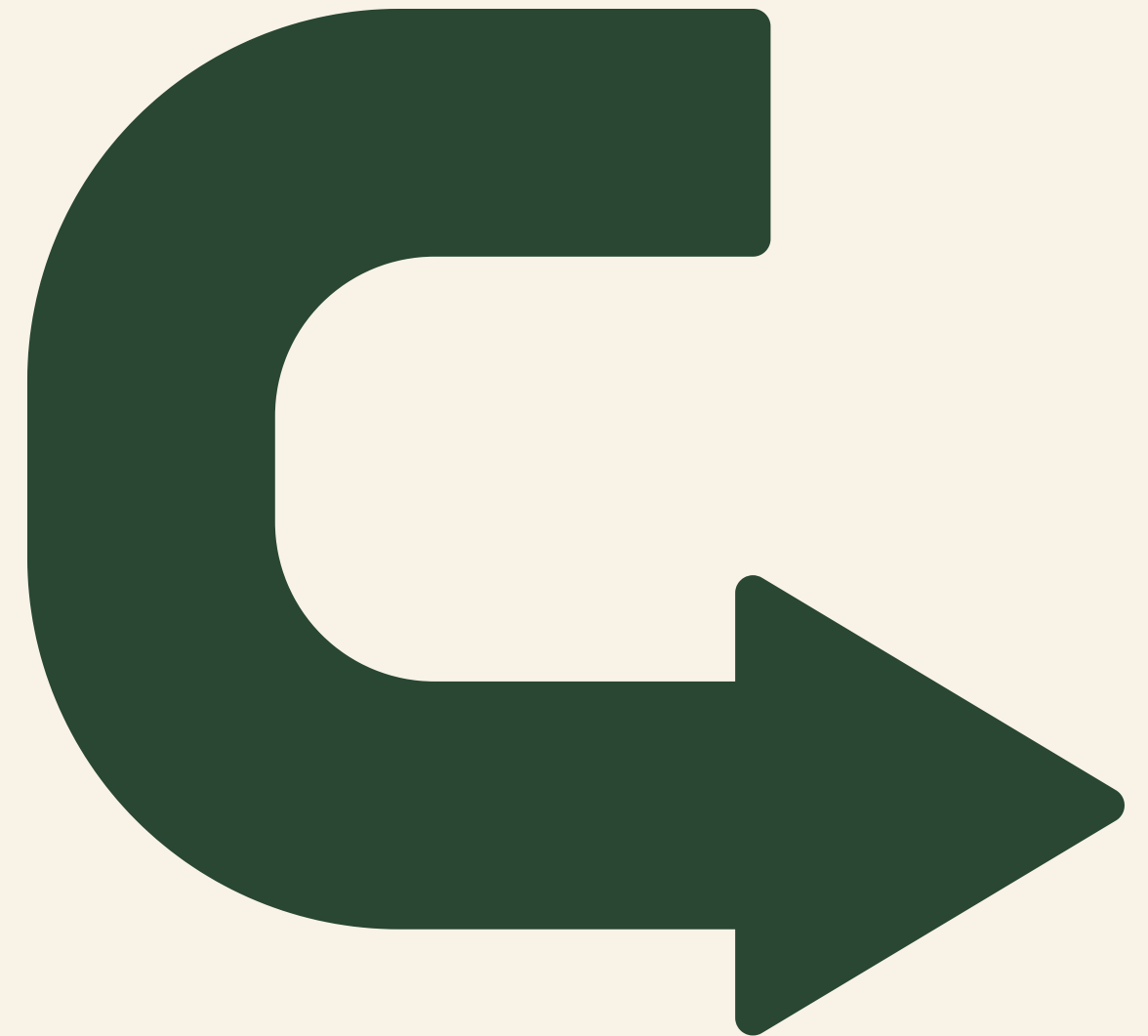


REDO

O que significam essas siglas ou expressões relacionadas?

Processo de reaplicação de transações confirmadas após uma falha

Utiliza também as entradas do log para ajustar os valores e garantir que todas as alterações das transações confirmadas sejam aplicadas corretamente, mesmo após uma falha



CHECKPOINTS

O que significam essas siglas ou expressões relacionadas?

Marcador que indica até onde as transações foram gravadas no disco, são registros inseridos periodicamente no log com intuito de serem pontos de verificação

1. Suspensão temporária das transações
2. Gravação dos buffers na memória
3. Gravação do registro checkpoint no log
4. Continuar a execução das transações



LOG

<T, start>

<T, write, X,
val_antigo,
val_novo>

<T, read, X>

<T, commit>

UNDO

<T, start>

<T, write, X, 10,
20>

<T, commit>

<T, failure>

<T, undo write,
X, 20, 10>

REDO

<T, start>

<T, write, X, 10, 20>

<T, commit>

<REDO, redo>

<T, redo write, X,
10, 20>

<REDO, end>

CHECK POINT

<T, start>

<T, write, X,
val_antigo,
val_novo>

<T, commit>

<checkpoint>

Problemas reais

PROBLEMA 1

Falha de energia durante transações em um banco de dados financeiro que processa milhares de transações diariamente

Solução:

- **LOG** (registro para mudanças)
- **UNDO** (reverter transações)
- **REDO** (reaplicar transações)

PROBLEMA 2

Ataque de ransomware em um banco de dados hospitalar que gerencia registros de pacientes, medicamentos e agendamentos

Solução:

- **LOG** (registro para recuperação)
- **CHECKPOINT** (recuperação rápida)
- **REDO** (reaplicar transações)
- **UNDO** (reverter transações)

Obrigado!

Grupo 1H