



Universidade Eduardo Mondlane
Faculdade de Engenharia
Departamento de Engenharia Electrotécnica
Curso de Engenharia Informática

Base de Dados II

Msc Sérgio Mavie
Eng. Cristiliano Maculuve

Clementina Elihud

Agenda

- ☐ Introdução ao processamento de transações
- ☐ Definição, Propriedades
- ☐ Conceito ACID de Transações
- ☐ Problemas de Concorrência em Transações



An aerial photograph of a large, busy roundabout in an urban setting. The roundabout has a central green island with some trees. Numerous cars and trucks are visible on the roads surrounding the roundabout, indicating heavy traffic. The surrounding area includes buildings and other infrastructure.

Transações

Transação

Unidade de execução de um programa que acessa ou altera o conteúdo da BD
Sequência de operações de escrita/leitura na BD

- Características
 - é delimitada por declarações da forma **início** da transação e **fim** da transação
 - todas as operações **de escrita/leitura** entre essas duas declarações são consideradas parte de uma mesma transação
 - um programa de aplicação pode conter **mais do que uma transacção**, se as operações de escrita/leitura são limitadas por diferentes pares de declaração **início da transacção e fim da transacção**

Operações das Transacções

- **begin_transaction**
 - início da execução de uma transacção
- **read ou write**
 - operações de leitura ou escrita nos dados do BD
- **end_transaction**
 - final da execução de uma transacção
 - deve ser verificado se a transacção executará commit ou abort

Operações das Transacções

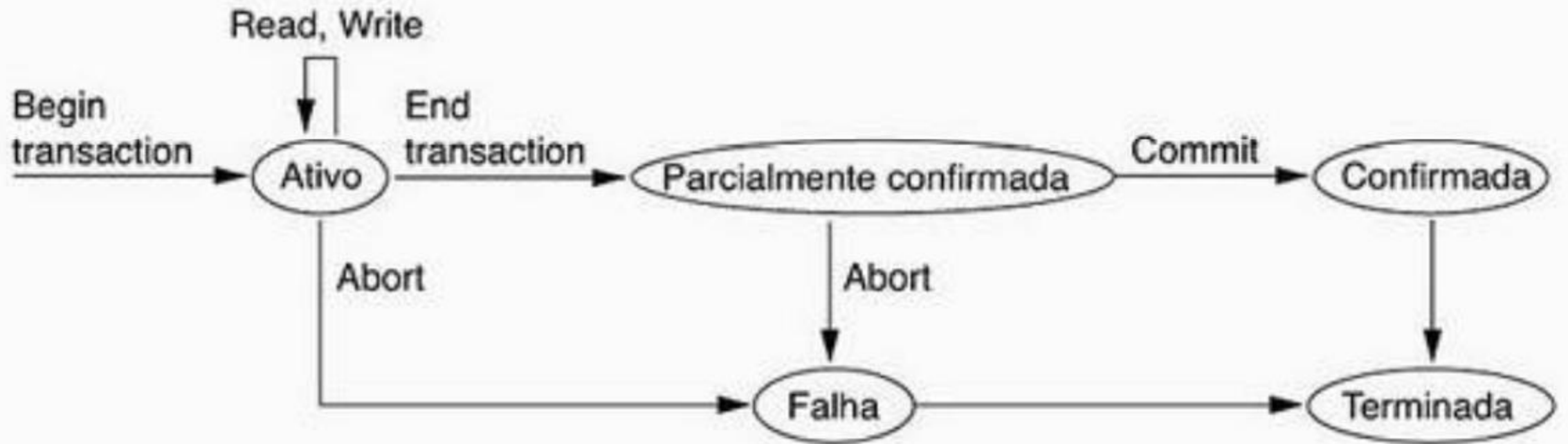
commit_transaction

- indica que a transacção foi finalizada com sucesso
- torna permanente as alterações realizadas no BD

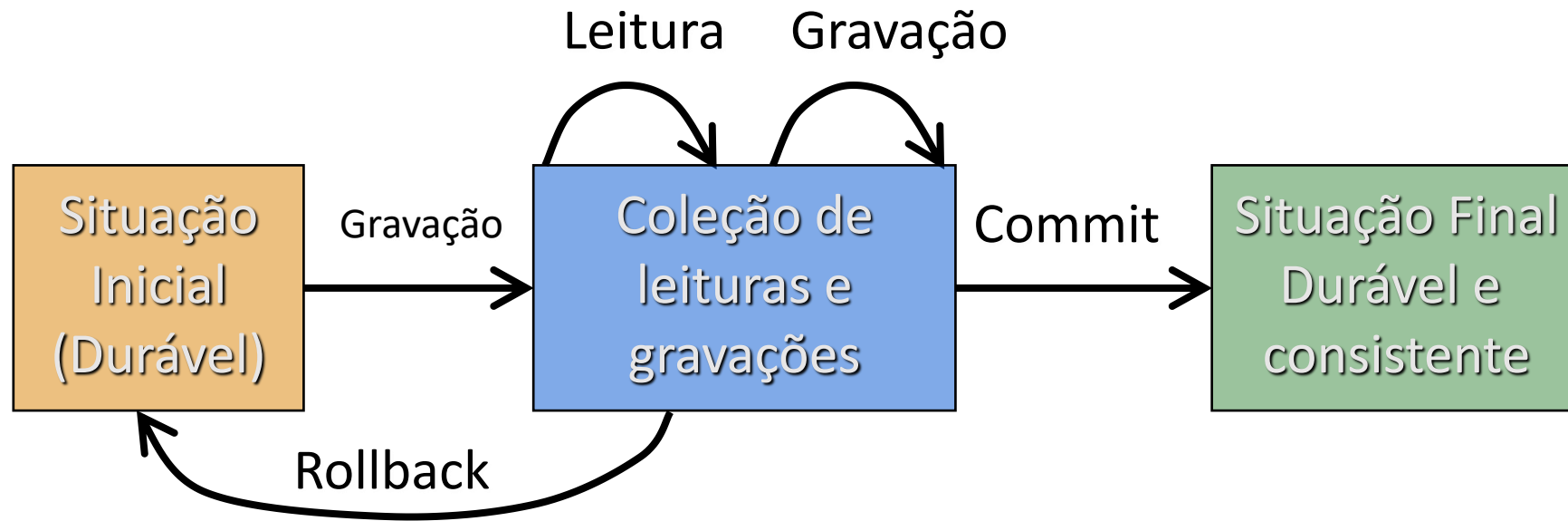
abort_transaction (rollback)

- indica que a transacção foi finalizada sem sucesso
- descarta as alterações já realizadas no BD

Diagrama de estados das Transações



- **Transações** são sequência de Ações (Operações de Banco de Dados) que são executadas como “um conjunto”:
 - Ou todas são executadas com sucesso
 - Ou Nenhuma delas
- Exemplo
 - Um banco transfere dinheiro entre duas contas (retirada + depósito)
 - Se qualquer uma das operações falhar, a transferência será cancelada



Sintaxe geral:

```
...  
BEGIN  
    OPERACAO 1;  
    OPERACAO 2;  
    ...  
    OPERACAO N;  
COMMIT;  
...  
ROLLBACK;
```

- Transações garantem a consistência e integridade do banco de dados
 - Todas as modificações da transação são “temporárias”
 - Modificações são “persistidas” apenas após o Commit
 - A qualquer momento (Antes do commit) as modificações podem ser canceladas através de um Rollback
- Todas as operações são executadas como uma unidades (ou nenhuma será)

Exemplo: Caixa Automática (ATM)

Levantar 100Mt

1. Ler o saldo atual
2. $\text{Saldo} = \text{Saldo atual} - \text{Saque}$
3. Registrar Saldo
4. Entregar Dinheiro

Exemplo: Caixa Automática (ATM)

Transferência 100Mt da
conta1 para conta2

1. Ler saldo conta1
2. $\text{Saldo conta1} = \text{Saldo atual conta1} - 100$
3. Ler Saldo conta2
4. $\text{Saldo conta2} = \text{Saldo Anterior conta2} + 100$
5. Gravar Saldo conta1
6. Gravar saldo conta2

Imagine que:

- Algumas operações falham!
 - Ex., Falhas de Software, comunicação, Base de Dados ou Hardware
- Interferência entre transacções!
 - O que acontece se multiplas alterações forem feitas na mesma conta?
- Parte dos dados é perdida ...
 - Comunicação falha entre a Retirada e o Depósito.

Proriedades ACID

- ACID Siginifica:
 - Atomicidade
 - Consistência
 - Isolamento
 - Durabilidade

Atomicidade

- **Atomicidade** significa que
 - Transações são executadas como uma UNIDADE atômica
 - SGDB garante que todas as operações são executadas ou desfeitas
- Exemplos
 - Transferência de valores entre contas
 - Ou a retirada+Depósito são registrados com sucesso ou nenhum dos dois será
 - Em caso de falha a BD permanece inalterada

Consistência

- **Consistência** significa que:
 - A Base de dados está consistente (íntegra) antes e depois da transação
 - Apenas dados válidos foram gravados
 - A Transação não pode quebrar regras de integridade e respeito:
 - Chaves primárias, estrangeiras e únicas
 - Exemplo
 - Transação não pode terminar com chave duplicada

Isolamento

- **Isolamento** significa que
 - Múltiplas transacções simultâneas não afectam umas as outras
 - Transações não enxergam dados não COMMITADOS.
 - O nível de isolamento define o quanto uma transacção “enxerga” alterações das outras
 - Read committed, read uncommitted, repeatable read, serializable, etc.
- Exemplo
 - Gerentes podem ver transferências entre contas (débito ou crédito) mas não as 2 operações.

Durabilidade

- **Durabilidade** significa que
 - Se uma transação é confirmada (COMMIT) ela será persistente
 - Não pode ser perdida nem desfeita
 - Garantida através de LOGS de TRANSACÇÃO e Backup
- Exemplo
 - Após concluída a transferência, a energia falha
 - Ao retornar, os dados continuam íntegros e registrados conforme o momento imediatamente anterior à falha

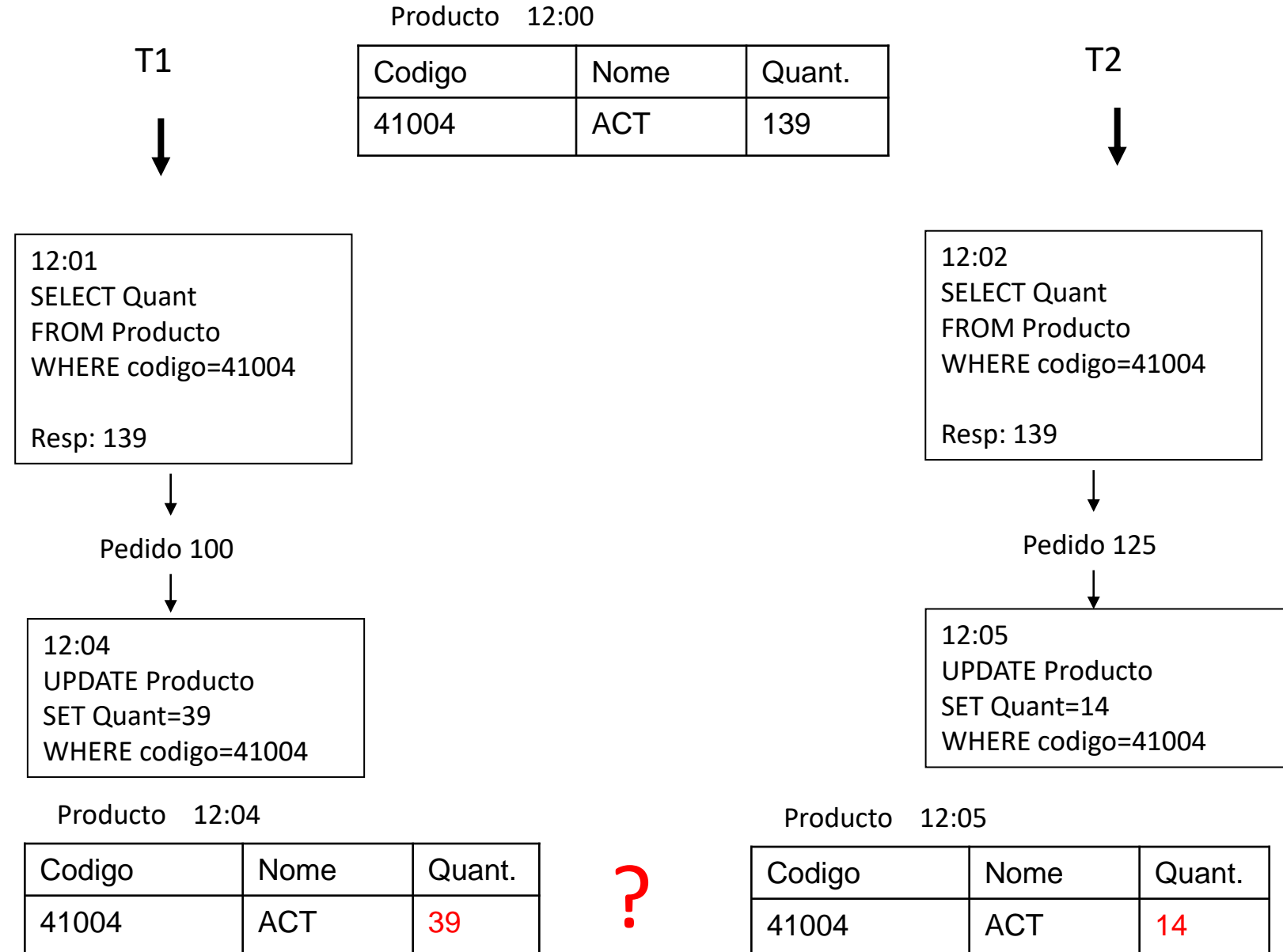
Concorrência

- Num sistema de bases de dados **multiutilizador**, as transacções podem ser executadas, basicamente de duas formas:
 - **Execução série:** As várias transacções submetidas ao sistema são executadas sequencialmente, só se iniciando uma quando a anterior tiver finalizado.
 - **Execução concorrente:** Dado que a execução de uma transacção é constituída, entre outras coisas, por vários acessos de leitura e escrita à base de dados, poder-se-á pensar em executar as várias transacções concorrentemente, combinando e intercalando, quando possível, as suas operações de leitura e escrita na base de dados.

Concorrência

- Quando duas ou mais transacções são **executadas concorrentemente**, em algumas situações, poder surgir problemas decorrentes de interferências entre si, como consequências ao nível da integridade da base de dados.
- Se todas as aplicações e utilizadores estão apenas a realizar **operações de consulta**, os problemas da concorrência **não se põem**. Estes só acontecem quando duas ou mais transacções **acedem aos mesmos dados**, envolvendo, pelo menos uma delas, a execução de modificações.

Exemplo



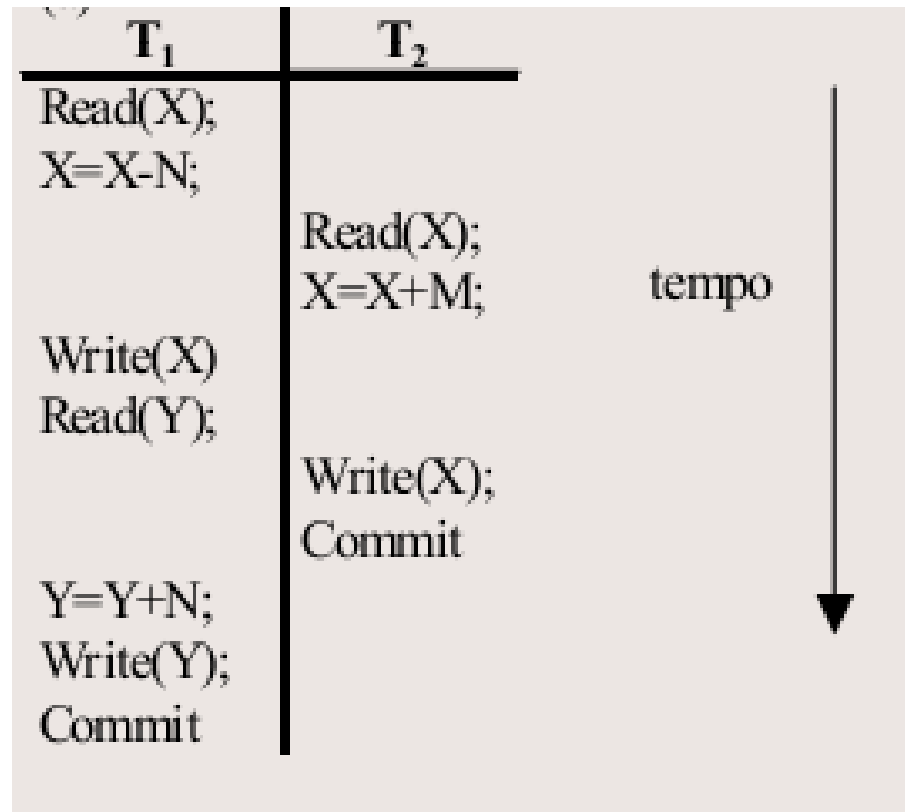
Problemas de Concorrência

- **Actualização Perdida**

- Essa situação ocorre quando duas transações que acessam o mesmo item de dado têm suas operações intercaladas de maneira a tornar o dado incorreto.

Problemas de Concorrência

- O Problema da Actualização Perdida

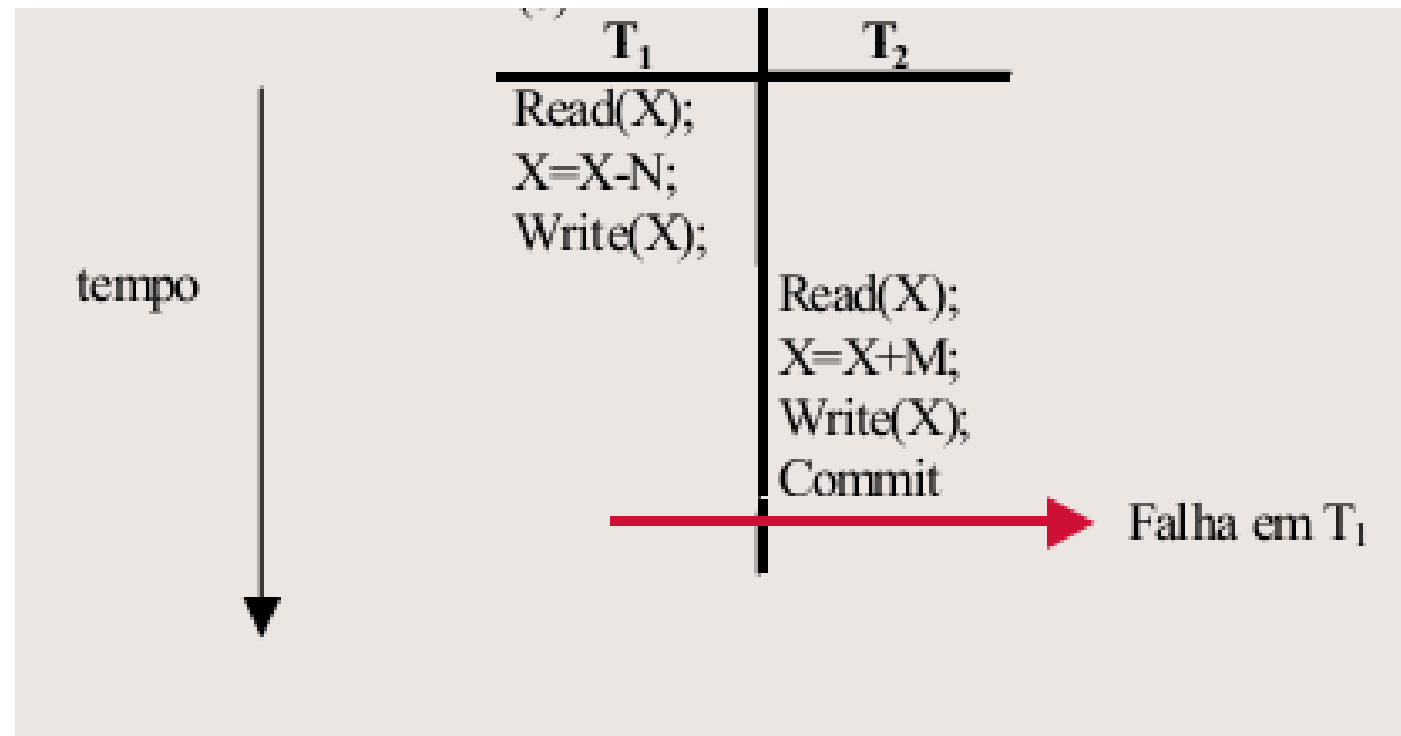


Problemas de Concorrência

- Dependência de uma **actualização não confirmada ou leitura suja**.
 - Ocorre quando uma transação actualiza ou recupera um registro que fora atualizado por outra transação, mas que ainda não foi confirmada. Caso a transação falhe, as operações realizadas serão desfeitas (ROLLBACK).

Problemas de Concorrência

- Dependência de uma atualização não confirmada ou leitura suja.

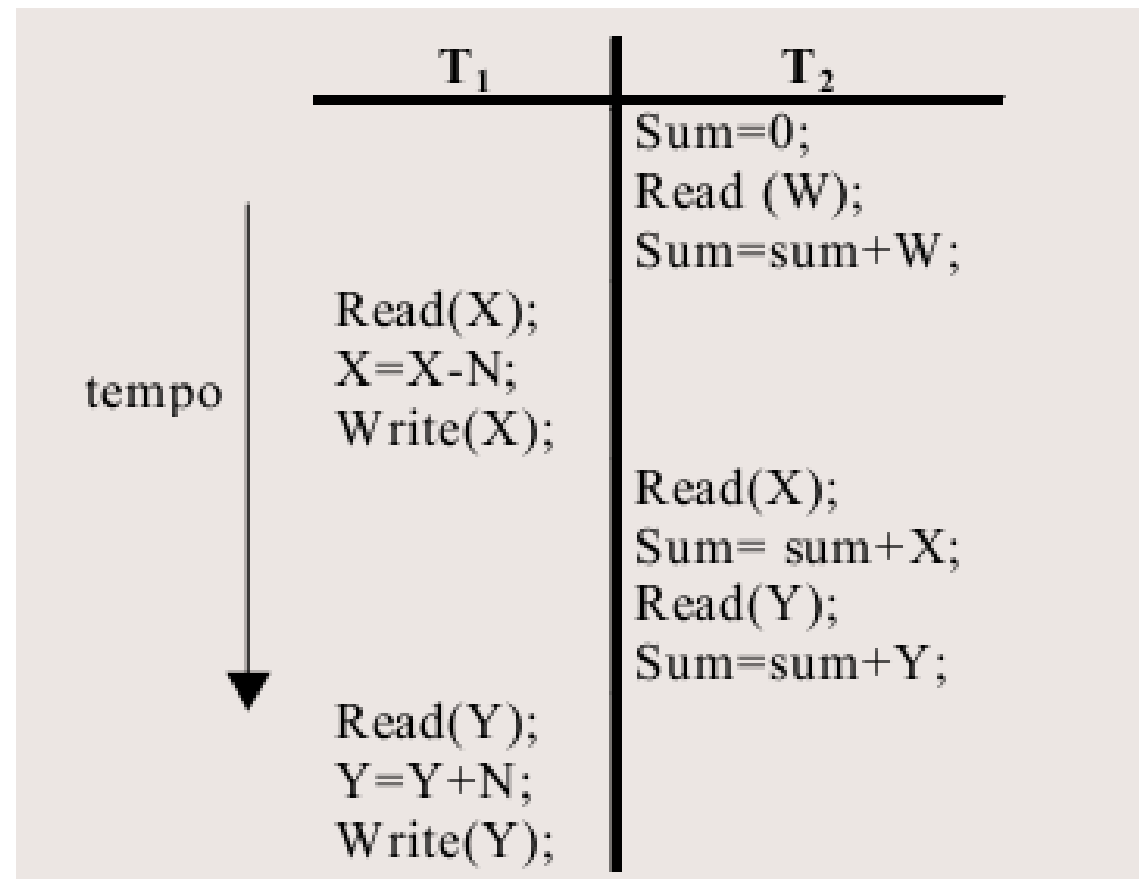


Problemas de Concorrência

- O Problema da **análise inconsistente**
 - Se uma transação está calculando uma função de agregação sobre um número de registros, enquanto outras estão atualizando alguns desses registros, a função de agregação pode calcular alguns valores antes que eles sejam atualizados e outros após suas atualizações!

Problemas de Concorrência

- O Problema da análise inconsistente



Exercícios

- ☐ O que é uma transação?
- ☐ Quais são as Características de uma transação?
- ☐ O que significa a propriedade ACID?
- ☐ Quando é que ocorre problemas de concorrência nas transações?
- ☐ Aponte alguns problemas de concorrência nas transações

Exercícios de Controle

- ☐ O que é uma transação?
- ☐ Quais são as Características de uma transação?
- ☐ O que significa a propriedade ACID?
- ☐ Quando é que ocorre problemas de concorrência nas transações?
- ☐ Aponte alguns problemas de concorrência nas transações

TPC

- ☐ Ler e discutir os tipos de falhas nas transação pg. 505(ELMASRI)
- ☐ O que significa a execução concorrente de transacoes em um sistema multiusuário?
- ☐ Discuta as acções tomadas pelas operações **read-item** e **write_item** em um banco de dados.
- ☐ Desenhe um diagrama de estados para um caso concreto de transação e discuta os estados típicos pelos quais a transação passa durante a execução.

Referências

1. ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. , *Fundamentals of Database Systems*, Addison-Wesley Publishing; 2000, ISBN: 013057591
2. DATE, C. J. , *An Introduction to Database Systems*, Addison-Wesley Pub Co; 6th edition, 2000, ASIN: 020154329X
3. PEREIRA, J. L. , *Tecnologias de Base de Dados*, FCA, 3 edição, ISBN: 972-722-143-2
4. SILBERSCHATZ, A., KORTH, H. F. , SUDARSHAN, S.. *Sistemas de Bancos de Dados*. Campus, 1999.

OBRIGADO!

