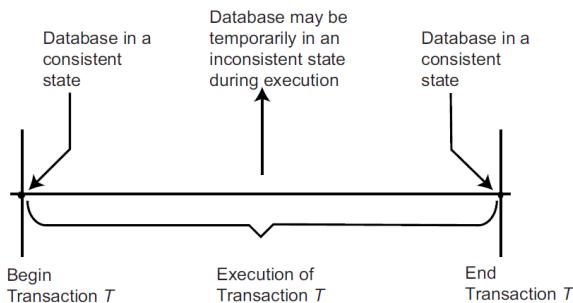


Capítulo 6

Transações

Transação (T) é uma execução de um programa de utilizador visto pelo SGBD como uma série de operações de leitura e escrita.

- É um programa em execução ou processo que inclui um ou mais acessos à base de dados que efetuam leituras ou atualizações dos seus registos
 - É uma unidade atómica de trabalho que estará completa ou não realizada
- » Uma transação é um conjunto de ações que transformam a BD de um estado consistente para outro, durante a execução a BD pode ser inconsistente.



Lista de Ações de uma Transação:

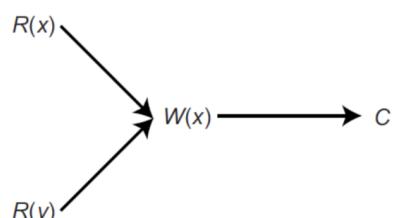
- Leitura
- Escrita
- Especificação da ação final:
 - Commit
 - Abort

Estados de uma Transação

Ativa	Durante a execução
Parcialmente submetida	Depois da declaração final ter sido submetida
Falhada	Depois de descobrir que a execução não pode mais prosseguir
Abortada	Depois de fazer <i>rollback</i> e a BD é restaurada ao seu estado inicial
Submetida	Transação completa com sucesso

Formalizando

Read(x)	$\Sigma = \{R(x), R(y), W(x), C\}$
Read(y)	$\prec = \{(R(x), W(x)), (R(y), W(x)), (W(x), C), (R(x), C), (R(y), C)\}$
$x \leftarrow x + y$	
Write(x)	
Commit	$\sum - \text{domínio}$ $< - \text{ordem}$



Propriedades das Transações

Acrónimo ACID

• Atomicidade

- A propriedade da atomicidade garante que as transações sejam atómicas (indivisíveis)
- A transação será executada totalmente ou não será executada. A atomicidade exige que, se a execução de uma transação for interrompida por qualquer falha, o SGBD seja responsável pela determinação do que fazer com a transação após a recuperação da falha.

- **Tipos de falha:**

- Cancelada ou terminada sem sucesso devido a alguma anomalia durante a execução
- Fonte de alimentação interrompida
- Incapacidade de aceder a um dado no disco
- Um SGBD garante a atomicidade da transação desfazendo as ações das transações incompletas.

• Consistência

- A propriedade de consistência garante que a BD passará de uma forma consistente para outra forma consistente.

- **Níveis de Consistência:**

- Grau 0: Transações não substituem “dirty data” de outras transações
- Grau 1: Grau 0+T não submete nenhum *write* antes do fim da transação (EOT)
- Grau 2: Grau 1+T não lê “dirty data” de outras transações
- Gray 3: Grau 2+T qualquer T que não “suje” a informação lida pela transação antes da transação estar completa
- **dirty data:** dados atualizados pelas transações mas ainda não submetidos
- A transação preserva a integridade da BD.

• Isolamento

- A propriedade de isolamento garante que a transação não será interferida por nenhuma outra transação concorrente.
- Uma transação em andamento não pode revelar os seus resultados a outras transações concorrentes antes de se consolidar (*committed*).

- **Situações / Fenómenos:**

- **dirty data:** T₁ modifica x que depois é lida por T₂ antes de T₁ terminar; se T₁ abortar, T₂ leu um valor que nunca existiu na BD
- **leitura não repetida:** T₁ lê x; T₂ modifica ou apaga x e faz commit; T₁ tenta ler x novamente, mas lê um valor diferente ou não o consegue encontrar
- **fantasma:** T₁ procura na BD de acordo com um predicado P enquanto T₂ insere tuplos novos que satisfaçam P. Quando a meio de uma transação existe outra transação que insere novos dados que satisfaçam a primeira.

- **Níveis de Isolamento:**

- **read uncommitted:** os três fenómenos (dirty data, leitura não repetida, fantasma) acontecem.
- **read committed:** acontece o fenómeno de leitura não repetida e fantasma
- **repeat and read:** acontece o fenómeno fantasma
- **anomaly serializable:** nenhum dos fenómenos acontece

• Durabilidade

- A propriedade da durabilidade garante que o que foi salvo, não será perdido
- Propriedade que assegura que, uma vez que a transação se consolida (*committed*), os seus resultados tornam-se permanentes e não podem ser apagados da BD.

Plano de Execução

- É uma lista de ações (read, write, abort, commit) de um conjunto de transações.
- A ordem na qual 2 opções de uma transação T aparecem num plano de execução deve ser a mesma em que elas aparecem em T.

- Tipos de Planos de Execução

Completo	Contém um aborto ou commit para cada transação, cujas ações estão listadas nele.
Serial	Transações são executadas no inicio ao fim, uma por uma.

Tipos de Transações

Em relação à duração	Em relação à organização da leitura e escrita
<ul style="list-style-type: none">• Online ou Curtas:<ul style="list-style-type: none">- Tempos de execução/resposta muito curtos e pelo acesso a uma porção relativamente pequena da BD• Lotes ou Longos:<ul style="list-style-type: none">- Tempos de execução/resposta longos e acedem a uma grande porção da BD	<ul style="list-style-type: none">• Geral:<ul style="list-style-type: none">- Lê em qualquer ordem• Restrita:<ul style="list-style-type: none">- 2 passos: Faz todos os <i>reads</i> e depois os <i>writes</i>- lê antes de escrever: lê antes da escrita- modelo ação: faz por pares <i><read, write></i> executados atomicamente

Estrutura das Transações

- Flat Transaction: Apenas um bloco *Begin ... End*
- Nested Transaction:
 - Open: Sucesso dos *commits* interiores depende do sucesso dos *commits* exteriores
 - Close: *Commits* independentes em cada transação

Arquiteturas das Transações

O monitor de execução distribuída consiste em:

Coordenador de Transações (TM)	É responsável pela coordenação da execução das operações na BD em nome da aplicação
Planeador (SC)	É responsável pela implementação de um algoritmo específico de controlo de concorrência para sincronizar o acesso à BD
Coordenador de Recuperação Local (LRM)	Existe em cada site e é responsável por implementar os procedimentos locais pelos quais a BD pode ser levada a um estado consistente depois de uma falha

O Coordenador de Transações implementa uma interface para os programas da aplicação que consiste em 5 comandos:

Begin_Transaction	Indica ao TM que uma nova transação está a começar. O TM regista o seu nome, a aplicação originária...
Read	Se os dados estão armazenados localmente, o valor é lido e retornado à transação. Caso contrário, o TM encontra onde os dados estão e solicita o seu valor
Write	Se os dados estão armazenados localmente, o seu valor é atualizado. Caso contrário, o TM encontra onde estão os dados e solicita a atualização desse valor
Commit	O TM coordena os sites envolvidos, a fazer atualização dos dados em nome da transação para que a atualização seja permanente em todos os sites
Abort	O TM assegura-se de que os efeitos da transação não são refletidos em nenhuma BD dos sites onde os dados foram atualizados