

Transações de SGBDs

Ramon Duarte de Melo

Universidade Federal do Rio de Janeiro

ramonduarte@poli.ufrj.br

15 de novembro de 2018

Sumário

Introdução

Definições

Locks exclusivos e compartilhados

Conversões de cadeados

2PL: Two-Phase Locking

Q9: Protocolos Lock-based

Q10: Variantes do 2PL

Q11: Problemas e Prevenção

Q12: Métodos de Acesso Indexado

Glossário

- ▶ Lock (ou cadeado): estrutura de dados implementada atomicamente pelo sistema operacional que oferece controle de acesso concorrente a um determinado recurso.
- ▶ Requisição de lock: feitas pela aplicação ao lock manager (gerenciador de concorrência). A transação fica bloqueada até que receba o sinal de cadeado concedido.
- ▶ Cadeado exclusivo (X-lock): permite a livre leitura e/ou escrita em modo exclusivo.
- ▶ Cadeado compartilhado (S-lock): permite somente a leitura, em modo concorrente a outras transações de leitura.

Matriz de compatibilidade de cadeados

	S-lock	X-lock
S-lock	:greencheck:	:redx:
X-lock	:redx:	:redx:

Tabela: Cadeados somente-leitura toleram acesso concorrente.

Upgrades e downgrades

- ▶ Upgrade: lock S para lock X
- ▶ downgrade: lock X para lock S

2PL: Two-Phase Locking

Composto de duas fases sequenciais:

Fase de Crescimento

Etapa em que as transações requerem os cadeados ou upgrades. Nesta fase, as transações não podem liberar cadeados ou fazer downgrade de sua posseção.

Fase de Retração

Etapa em que as transações liberam os cadeados ou fazem downgrades. Nesta fase, as transações não podem requerer novos cadeados ou upgrades.

É um protocolo popular em sistemas distribuídos por promover serialização, que passa a ser baseada na ordem dos lock points (aquisição do último lock).

Ainda assim, do desenvolvedor é requerida a inserção manual das

2PL: Desafios

Nem todos os cenários de conflito podem ser serializados através do 2PL.

Exemplo 1

Exemplo 2

Implementação

O cérebro do 2PL é um processo chamado "gerenciador de concorrência" ("lock manager"), para o qual as aplicações requerem locks e enviam releases antes e depois de executarem transações. O gerenciador de concorrência deve responder a todas as aplicações com uma destas orientações:

- ▶ Confirmação do lock: a transação está autorizada a prosseguir.
- ▶ Rollback: a transação não poderá prosseguir e a aplicação deverá desfazê-la.

Para tanto, o gerenciador mantém uma tabela de cadeados (lock table), uma estrutura de dados especial que registra cadeados garantidos, negados e pendentes.

A tabela é mantida em memória física (RAM) como uma tabela hash indexada pelo nome do recurso cujo acesso foi requisitado.

Tabela de cadeados

Heading

1. Novas requisições são adicionadas ao fim da fila (uma para cada recurso), e concedidas uma vez que sejam compatíveis com os cadeados em concessão.
2. Liberações de cadeados (releases) provocam a eliminação da requisição da fila e imediata reavaliação das pendentes.
3. Se um comando rollback ou

2PL: Desafios

Ainda assim, 2PL oferece uma alternativa de serialização de conflitos mesmo na ausência de maiores informações.

- ▶ Caso haja uma transação T_i que não use 2PL, é possível coordenar as transações T_j de forma que, para cada par (T_i, T_j) , não haja conflitos de serialização.

Aquisição automática de locks

Example (Operação de leitura do recurso R)

```
resource R;  
if (this->getLock(R)) {  
    this->read(R);  
} else {  
    if !(isXLocked(R)) {  
        this->getSLock(R);  
        this->read(R);  
    }  
}  
this->commit();  
this->release(R);
```

Aquisição automática de locks

Example (Operação de escrita do recurso R)

```
resource R;  
if (this->getXLock(R)) {  
    this->write(R);  
} else {  
    if !(xLocked(R)) {  
        if (this->hasSLock(R)) {  
            this->upgradeToXLock(R);  
        } else {  
            this->getXLock(R);  
        }  
    }  
    this->read(R);  
}
```

Multiple Columns

Heading

1. Statement
2. Explanation
3. Example

Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing elit.
Integer lectus nisl, ultricies in
feugiat rutrum, porttitor sit amet
augue. Aliquam ut tortor mauris.
Sed volutpat ante purus, quis
accumsan dolor.

Table

Treatments	Response 1	Response 2
Treatment 1	0.0003262	0.562
Treatment 2	0.0015681	0.910
Treatment 3	0.0009271	0.296

Tabela: Table caption

Theorem

Theorem (Mass–energy equivalence)

$$E = mc^2$$

Verbatim

Example (Theorem Slide Code)

```
\begin{frame}  
\frametitle{Theorem}  
\begin{theorem}[Mass--energy equivalence]  
$E = mc^2$  
\end{theorem}  
\end{frame}
```


Figure

Uncomment the code on this slide to include your own image from the same directory as the template .TeX file.

Citation

An example of the `\cite` command to cite within the presentation:

This statement requires citation [Smith, 2012].

References



John Smith (2012)

Title of the publication

Journal Name 12(3), 45 – 678.

The End

Table

Treatments	Response 1	Response 2
Treatment 1	0.0003262	0.562
Treatment 2	0.0015681	0.910
Treatment 3	0.0009271	0.296

Tabela: Table caption

Theorem

Theorem (Mass–energy equivalence)

$$E = mc^2$$

Verbatim

Example (Theorem Slide Code)

```
\begin{frame}  
\frametitle{Theorem}  
\begin{theorem}[Mass--energy equivalence]  
$E = mc^2$  
\end{theorem}  
\end{frame}
```

Figure

Uncomment the code on this slide to include your own image from the same directory as the template .TeX file.

Citation

An example of the `\cite` command to cite within the presentation:

This statement requires citation [Smith, 2012].

References



John Smith (2012)

Title of the publication

Journal Name 12(3), 45 – 678.



oooooooo

oooooooo●

oooooooo

oooooooo

The End

Table

Treatments	Response 1	Response 2
Treatment 1	0.0003262	0.562
Treatment 2	0.0015681	0.910
Treatment 3	0.0009271	0.296

Tabela: Table caption

Theorem

Theorem (Mass–energy equivalence)

$$E = mc^2$$

Verbatim

Example (Theorem Slide Code)

```
\begin{frame}
\frametitle{Theorem}
\begin{theorem}[Mass--energy equivalence]
 $E = mc^2$ 
\end{theorem}
\end{frame}
```

Figure

Uncomment the code on this slide to include your own image from the same directory as the template .TeX file.

Citation

An example of the `\cite` command to cite within the presentation:

This statement requires citation [Smith, 2012].

References



John Smith (2012)

Title of the publication

Journal Name 12(3), 45 – 678.

The End

Table

Treatments	Response 1	Response 2
Treatment 1	0.0003262	0.562
Treatment 2	0.0015681	0.910
Treatment 3	0.0009271	0.296

Tabela: Table caption

Theorem

Theorem (Mass–energy equivalence)

$$E = mc^2$$

Verbatim

Example (Theorem Slide Code)

```
\begin{frame}  
\frametitle{Theorem}  
\begin{theorem}[Mass--energy equivalence]  
$E = mc^2$  
\end{theorem}  
\end{frame}
```

Figure

Uncomment the code on this slide to include your own image from the same directory as the template .TeX file.

Citation

An example of the `\cite` command to cite within the presentation:

This statement requires citation [Smith, 2012].

The End