



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MARANHÃO**

UFMA

Banco de Dados II

Problemas de Sistemas

Distribuídos

Carlos Eduardo Portela Serra de Castro

*

Principal

- Rede de Comunicação
 - Objetivo crucial
 - > minimizar a utilização da rede.
 - > minimizar o número e o volume das mensagens.

Impactos colaterais

Processamento de Consultas;

Gerência de Catálogo;

Propagação de Atualizações;

Controle de Recuperação;

Controle de Concorrência;

Otimização de Consultas:

- Otimização Global

- Otimização Local

Processamento de Consultas

O objetivo de minimizar a utilização da rede implica que o próprio processo de otimização de consultas precisa ser distribuído, como também o processo de execução de consultas.

Em outras palavras, o processo geral de otimização consistirá normalmente em uma etapa de otimização global, seguida por etapas de otimização local em cada site afetado.

Gerência de Catálogo

1. **Centralizado:** o catálogo total é armazenado exatamente uma vez, em um único site central.
2. **Totalmente replicado:** o catálogo total é armazenado inteiramente em cada site.
3. **Particionado:** cada site mantém seu próprio catálogo para objetos armazenados nesse site. O catálogo total é a união de todos esses catálogos locais disjuntos.
4. **Combinação de 1 e 3:** cada site mantém seu próprio catálogo local, além disso, um único site central mantém uma cópia unificada de todos esses catálogos locais.

Propagação de Atualizações

O problema básico com a replicação de dados é que uma atualização de qualquer objeto lógico dado deve ser propagada a todas as cópias armazenadas desse objeto.

Dificuldade, -> se algum site que tenha uma cópia do objeto não estiver disponível no momento da atualização.

Solução comum -> esquema de cópia primária

Controle de Recuperação

Global

- Commit x Rollback

Local

- Commit x Rollback

Controle de Concorrência

Baseado em bloqueio

Cada site é responsável por bloqueios sobre objetos armazenados nesse site.

Cópia primária com efeito colateral de reduzir a desempenho e a disponibilidade para acessos, bem como para atualizações.

Outro problema com o bloqueio em um sistema distribuído é que ele pode levar ao deadlock global.

Otimização de Consultas

O objetivo de minimizar a utilização da rede implica que o próprio processo de otimização de consultas precisa ser distribuído.

O processo geral de otimização consiste em uma etapa de otimização global, seguida por etapas de otimização local em cada site afetado.

Exercício 1

Consulta Q no site X:

União de uma relação RY com uma centena de tuplas no site Y com relação RZ com um milhão de tuplas no site Z.

Resposta

O otimizador no site X escolhe a estratégia global para executar Q.

Qual a melhor estratégia?

RY para Z

RZ para Y

RY e RZ para X.

A estratégia para executar a união real no site Z será decidida pelo otimizador local em Z.

Exercício 2

Banco de Dados - Fornecedor e Peças (simplificado)

F (F#, CIDADE) 10.000 tuplas armazenadas no site A

P (P#, COR) 100.000 tuplas armazenadas no site B

FP (F#, P#) 1.000.000 tuplas armazenadas no site A

Cada tupla armazenada tem o comprimento de 25 bytes (200 bits)

- **Consulta:** obter número de fornecedores para fornecedores em Londres de peças vermelhas.

Condições

- **Cardinalidades estimadas:**
 - Numero de peças vermelhas: 10
 - Numero de remessas feitas por fornecedores de Londres = 100.000
- **Hipóteses de Comunicação:**
 - Taxa de dados = 50.000 bits por segundo
 - Retardo de acesso = 0,1 segundo
 - Tempo de comunicação (em segundos) =
 - $(\text{numero de mensagens} / 10) + (\text{numero de bits} / 50.000)$

Estratégias possíveis⁽¹⁾

1 – Mover peças para site A e processar a consulta em A.

$T = \text{retardo} + (\text{volume de dados} / \text{taxa de dados})$

$$\begin{aligned} T(1) &= 0,1 + ((1.000.000 * 200) / 50.000) \\ &= 400 \text{ s} = 6,67 \text{ min.} \end{aligned}$$

Estratégias possíveis⁽²⁾

2 – Mover fornecedores e remessas para o site B e processar a consulta em B.

$$\begin{aligned} T(2) &= 0,2 + (((10.000 + 1.000.000) * 200) / 50.000)) \\ &= 4040 \text{ s} = 1,12 \text{ h.} \end{aligned}$$

Estratégias possíveis⁽³⁾

3 – Fazer a junção de fornecedores e remessas no site A, restringir o resultado a fornecedores de Londres e, em seguida, para cada um desses fornecedores, verificar no site B se a peça é vermelha. Cada uma dessas verificações envolverá duas mensagens, uma de consulta e uma resposta. O tempo de transmissão para essas mensagens será pequeno comparado com o retardo de acesso.

$$T(3) = 20.000 \text{ seg} = 5,56 \text{ h.}$$

Estratégias possíveis⁽⁴⁾

4 – Restringir peças no site B às que são vermelhas, e depois, para cada uma dessas peças, verificar no site A se existe uma remessa relacionando a peça a um fornecedor de Londres. Cada uma dessas verificações envolverá duas mensagens; Novamente o tempo de transmissão para essas mensagens será pequeno comparado com o retardo de acesso.

$$T(4) = 2 \text{ seg.}$$

Estratégias possíveis⁽⁵⁾

5 – Fazer a junção de fornecedores e remessas no site A, restringir o resultado a fornecedores em Londres, projetar o resultado dobre F# e P# e mover o resultado para o site B. Completar o processamento no site B.

$$T(5) = 0,1 + ((1.000.000 * 200) / 50.000)$$

$$T(5) = 400 \text{ seg.} = 6,67 \text{ min.}$$

Estratégias possíveis⁽⁶⁾

6 – Restringir peças no site B às que são vermelhas e mover o resultado para o site A. Completar o processamento no site A.

$$T(6) = 0,1 + ((10 * 200) / 50.000)$$

$$T(6) = 0,1 \text{ seg.}$$

Resumo

Estratégia	Técnica	Tempo
1	Mover P para A.	6,67 min
2	Mover F e FP para B.	1,12 h
3	Para cada remessa de Londres verificar se a peça é vermelha.	5,56 h
4	Para cada peça vermelha, verificar se existe um fornecedor em Londres.	2,0 seg
5	Mover remessas de Londres para B.	6,67 min
6	Mover peças vermelhas para A.	0,1 seg

A Estratégia 3 é 200.000 vezes a Estratégia 6.

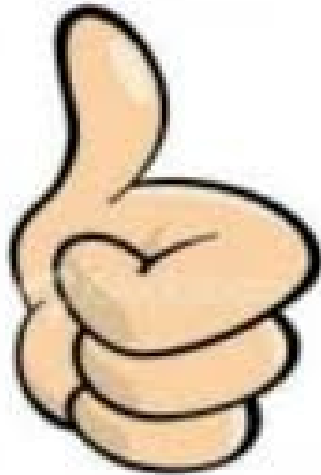
Considerações finais

Independência de distribuição (Codd):

“Um SGBD relacional tem independência de distribuição quando ele tem uma sublinguagem de dados que permite que programas de aplicação e atividades de terminal não sejam afetadas logicamente:

1. Quando a distribuição de dados é introduzida pela primeira vez (se o SGBD originalmente instalado gerencia apenas dados não distribuídos);
2. Quando dados são redistribuídos (se o SGBD gerencia dados distribuídos).”

The end



**VALEU
GALERA!**