

Trabalho II – Processamento de Transações

1. Informações Gerais

Este trabalho consiste na avaliação do processamento transações de um sistema gerenciador de banco de dados (SGBD). Especificamente, deverá ser realizado o processamento de transações em diferentes níveis de isolamento e os resultados devem ser analisados em termos de desempenho e corretude. Adicionalmente, este trabalho deverá conter a descrição dos níveis de isolamento suportados pelo SGBD em estudo.

2. SGDB, software cliente e banco de dados

O SGBD usado é de livre escolha.

Como software cliente, foi disponibilizado via Moodle a aplicação Java JDBC *ConcurrentTransactions* que executa transações de atualização predefinidas. Informações sobre o uso da aplicação podem obtidas em comentários contidos no código fonte da própria aplicação e na mensagem de ajuda que é impressa na saída padrão quando o aplicação é executado sem qualquer parâmetro.

É necessário alterar o método *ConcurrentTransactions.getConnection()* com as informações pertinentes para conexão JDBC.

As transações são executadas sobre uma única tabela cujo nome é passado como parâmetro para aplicação *ConcurrentTransactions*. Esta tabela deve ser criada antes da execução de *ConcurrentTransactions*.

O esquema da tabela é:

```
CREATE TABLE account
(
  number integer NOT NULL,
  balance integer NOT NULL,
  CONSTRAINT account_pkey PRIMARY KEY (number)
)
```

Observem que o nome da tabela e atributos acima são apenas sugestões. A criação de outros caminhos de acesso (por exemplo, índice sobre o atributo *balance*) fica a critério de cada grupo mas deve descrita no relatório.

A população desta tabela com dados é realizada sempre que *ConcurrentTransactions* é invocada.

3. Descrição dos Níveis de Isolamento

O trabalho deverá conter uma seção descrevendo os níveis de isolamento suportados pelo SGBD e as técnicas usadas para implementá-los.

4. Avaliações

As transações simulam transferências bancárias da conta de uma empresa para seus funcionários. A empresa possui 1000 funcionários e saldo inicial de 1000 unidades monetárias (u.m.). O saldo de cada funcionário é zero inicialmente. Cada transação debita 1 u.m. da conta da empresa e credita na conta do funcionário. Temos duas estratégias para executar esta operação.

Estratégia 1:

```
//Débito de 1 u.m. da conta da empresa
saldo_empresa ← SELECT balance FROM account WHERE number = 0;
saldo_empresa ← saldo_empresa – 1;
UPDATE account SET balance = saldo_empresa WHERE number = 0;
```

```
//Crédito de 1 u.m. na conta do funcionário i
saldo_func ← SELECT balance FROM account WHERE number = i;
saldo_func ← saldo_empresa + 1;
UPDATE account SET balance = saldo_func WHERE number = i;
```

Estratégia 2:

```
//Débito de 1 u.m. da conta da empresa
UPDATE account SET balance = balance – 1 WHERE number = 0;
```

```
//Crédito de 1 u.m. na conta do funcionário i
UPDATE account SET balance = balance + 1 WHERE balance = i;
```

Observem que a segunda estratégia realiza a chamada “escrita cega” onde o valor de um atributo é atualizado em verificar o valor original primeiro. Cada execução de *ConcurrentTransactions* deverá executar 1000 transações usando uma das estratégias acima.

Deverão ser realizadas 4 (quatro) medições para cada estratégia cobrindo as quatro combinações possíveis:

- execução serial e nível de isolamento *READ_UNCOMMITTED*;
- execução serial e qualquer outro nível de isolamento diferente de *READ_UNCOMMITTED*;
- 10 transações concorrentes e nível de isolamento *READ_UNCOMMITTED*;

- 10 transações concorrentes e qualquer outro nível de isolamento diferente de `READ_UNCOMMITTED`;

A combinações são representadas na tabela abaixo.

Quantidade de transações concorrentes	Nível de Isolamento
1 (execução serial)	<code>READ_UNCOMMITTED</code>
10 (no máximo 10 transações são executadas concorrentemente em um dado momento)	Outro nível diferente de <code>READ_UNCOMMITTED</code>

Caso o SGBD usado não suporte o nível de isolamento `READ_UNCOMMITTED` (ex.: Oracle), o grupo deverá então realizar o experimento usando dois níveis de isolamento diferentes (e.x., `READ_COMMITTED` e `SERIALIZABLE` no caso do Oracle).

Cada medição deverá reportar a quantidade de transações por minuto, a quantidade de *rollbacks* realizada pelo SGBD para controle de concorrência e correteude do estado final do banco de dados. A correteude será 1 (um) se ao final da execução, o saldo final da conta da empresa for ser 0 (zero) e de cada funcionário for ser 1 (um).

Uso da aplicação JDBC:

```
java db.ConcurrentTransactions "total de transações" "max. Transações  
concorrentes" "estratégia" "nome da tabela" "nível de isolamento"
```

Exemplo: a invocação de `ConcurrentTransactions` abaixo irá executar 1000 transações usando a Estratégia 1, onde no máximo 10 transações são concorrentes em um dado momento; o nível de isolamento é `READ_COMMITTED`.

```
java db.ConcurrentTransactions 1000 10 1 account READ_COMMITTED
```

5. Observações

A condição ideal para execução deste trabalho seria uma ambiente paralelo e distribuído, onde cada transação seria iniciada em um processador diferente. A execução deste trabalho em um computador com apenas um processador poderá apresentar como resultado pouca diferença de desempenho (transações por minuto) executando as transações de maneira serial ou concorrente.

Além disso, como as transações são simples e sendo realizadas em um único computador, podemos ter como resultado pouca diferença de desempenho usando diferentes níveis de isolamento. Neste aspecto, a quantidade de *rollbacks* realizada é útil para prover uma estimativa da diferença de performance que ocorreria em situação mais próxima do caso real comum, onde as transações são normalmente mais complexas e executadas em um computador diferente do SGBD.

De qualquer, maneira cada grupo deverá se esforçar para apresentar para apresentar um *interpretação plausível para cada resultado obtido*.

6. Critérios de Avaliação

A avaliação do trabalho será baseada nos seguintes critérios:

- Atendimento aos requisitos do trabalho.
- Abrangência e profundidade da avaliação realizada.
- Organização, corretude e clareza do texto.
- Qualidade da apresentação para o professor.
- Qualidade das referências.

Os trabalho devem incluir uma seção curta chamada *Metodologia de Trabalho* descrevendo como foram realizadas as atividades do trabalho em grupo: procedimentos para reuniões (encontros presenciais, virtuais, etc) e divisão e execução das tarefas.