Aula 15

Stored Procedures e Functions

Introdução: Stored Procedure

O que é? São MÓDULOS (blocos de comandos SQL) armazenados de modo persistente e executados pelo SGBD no SERVIDOR de banco de dados.

Úteis quando?

1) Quando tem-se várias aplicações escritas em diferentes linguagens, ou rodam em plataformas diferentes, porém EXECUTAM a mesma função (procedimento) em um mesmo banco de dados.

   CENTRALIZAÇÃO - Facilidade de Manutenção / Melhora a modularidade do software.

Introdução: Stored Procedure

Continuando:

2) Executar um programa no servidor pode REDUZIR o tráfego de informações na rede e, consequentemente, em certas situações, os custos de comunicação entre os clientes e o servidor.

VELOCIDADE – Melhor desempenho / performance de rede; Evita a redundância de códigos.

3) Quando damos prioridade à CONSISTÊNCIA e SEGURANÇA.

SEGURANÇA - Os bancos (Itaú, Bradesco, etc), por exemplo, em geral, utilizam Stored Procedures para todas as operações em comum. Os de forma correta e procedimentos podem assegurar que as operações sejam registradas segura.

Introdução: Stored Procedure

Continuando:

4) **Quando quer garantir que toda a operação seja executada, ou caso algum erro ocorra, que nenhuma ação seja salva no banco de dados de forma inconsistente.**

SUPORTE A TRANSAÇÕES.

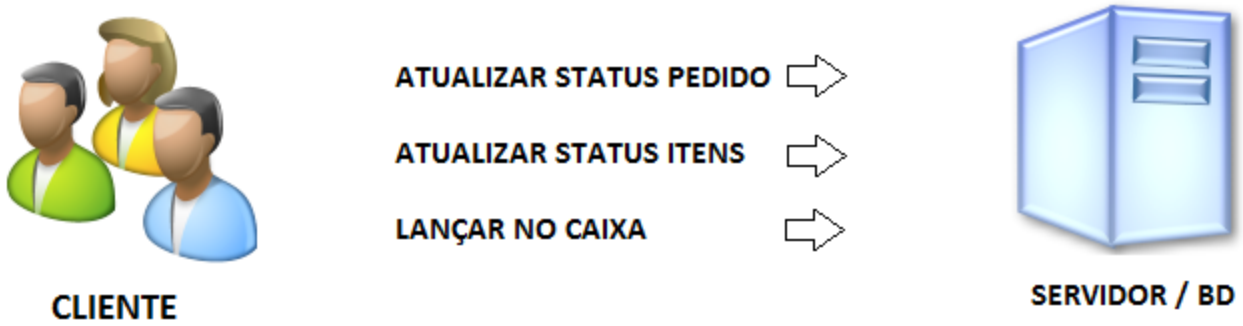
- ***POSITIVO:*** **Pode reduzir o tráfego na rede, melhorar a performance de um banco de dados, criar tarefas agendadas, diminuir riscos, criar rotinas de processamento, etc.**
- ***NEGATIVO:*** **O lado negativo dos procedimentos armazenados é que exigirá muito mais PROCESSAMENTO do lado do servidor.**

Exemplo

Imagine o seguinte escopo:

- ✓ **O cliente faz um pedido, no qual são inseridos itens;**
- ✓ **O pedido (bem como os itens) permanece com status "PENDENTE" até ser confirmado;**
- ✓ **O operador confirma o pedido, registrando o movimento no caixa.**

Figura 1: Execução da rotina sem stored procedure



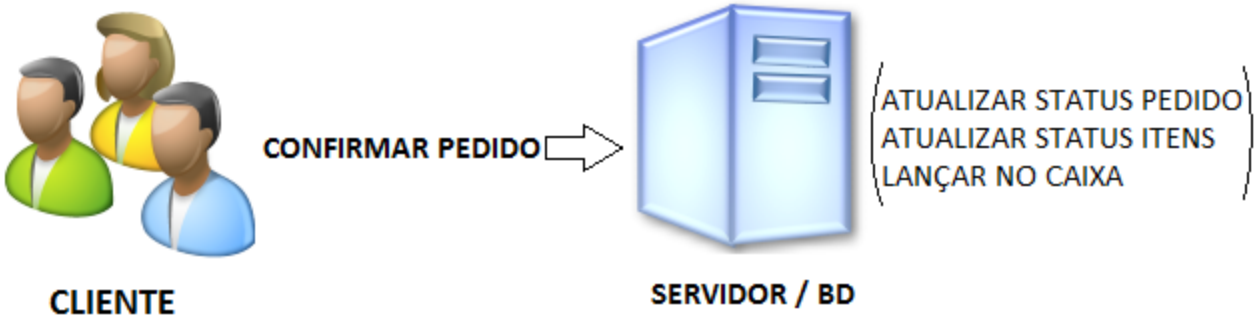
Fonte: https://www.devmedia.com.br/

Exemplo

Por outro lado:

Poderíamos agrupar essas três instruções no corpo de um procedimento e chamá-lo a partir da aplicação uma única vez. As ações de update/insert/delete, a partir daí, ficariam por conta do servidor.

Figura 2: Execução da rotina com stored procedure



Fonte: https://www.devmedia.com.br/

Stored Procedure: Criar, Chamar e Deletar

```
# Criando
DELIMITER $$
CREATE PROCEDURE cadProd(IN nome_produto VARCHAR(45))
BEGIN
    INSERT INTO produto(nome) VALUES (nome_produto);
END $$
DELIMITER ;

# Chamando
CALL cadProd('Mouse');

# Deletando
DROP PROCEDURE cadProd;
```

Stored Procedure: Parâmetros e Corpo do Procedimento

- **Parâmetros**
  - **IN** - parâmetro de entrada, ou seja, um parâmetro cujo seu valor será utilizado no interior do procedimento para produzir algum resultado;
  - **OUT** - parâmetro retorna algo de dentro do procedimento para o lado externo, colocando os valores manipulados disponíveis na memória ou no conjunto de resultados;
  - **INOUT** => faz os dois trabalhos ao mesmo tempo.

OBS: Os parâmetros são opcionais, e só são especificados se for preciso.

- **Corpo do procedimento**
  - Onde são definidos os comandos SQL que farão alguma manipulação e/ou defenderão alguma lógica, podendo retornar ou não algum resultado.

Stored Procedure: Exemplo simples

```
#criando procedimento que soma dois números
DELIMITER $$
DROP PROCEDURE IF EXISTS soma $$
CREATE PROCEDURE soma (IN num1 INT, IN num2 INT)
BEGIN
    #calculando a soma e exibindo o resultado
    select (num1 + num2) as Soma;
END $$
DELIMITER ;

#chamando o procedimento soma, passando como parâmetros os valores de 2 e 3
call soma(2, 3);
```

Stored Procedure: IF e ElseIF

- **Syntax:**

```
IF <condição> THEN <lista de declarações>
        ELSEIF <condição> THEN <lista de declarações>
END IF
```

Stored Procedure: IF e ELSEIF

```
#criando procedimento testeif que verifica se o resultado da soma de dois números é positivo ou negativo
DELIMITER $$
DROP PROCEDURE IF EXISTS testeif $$
CREATE PROCEDURE testeif (IN num1 INT, IN num2 INT)
BEGIN
    #criando uma variável do tipo int para armazenar o valor da soma de dois números
    DECLARE soma INT;
    #criando uma variável que armazenará o valor da resposta do resultado
    DECLARE resposta varchar(15);
    #atribuindo um valor para a variável criada
    SET soma = num1 + num2;
    #verificando se o valor é positivo
    IF soma > 0
        #atribuindo a string 'positivo' para a variável de "resposta"
        THEN SET resposta = 'positivo';
    ELSE
        #atribuindo a string 'negativo' para a variável de "resposta"
        SET resposta = 'negativo';
    END IF;
    #exibindo o resultado
    select concat('O resultado da soma resulta em um número: ', resposta) as Resposta;
END $$
DELIMITER ;
```

Stored Procedure: While

Syntax:

```
WHILE <condição> DO
        <lista de declarações>
END WHILE;
```

Stored Procedure: While

```
#criando um procedimento com comando while para calcular fatorial
DELIMITER $$
DROP PROCEDURE IF EXISTS testeWhile $$
CREATE PROCEDURE testeWhile (IN num INT)
BEGIN
    #declarando uma variavel para armazenar o valor calculado
    DECLARE res int;
    #inicializando a variavel de resposta com valor 1
    SET res = 1;
    #comando while que executará os cálculos
    WHILE num > 0 DO
        SET res = res * num;
        SET num = num-1;
    END WHILE;
    #exibindo o resultado
    SELECT res as FATORIAL;
END $$
DELIMITER ;

#chamando o procedimento testeWhile
call testeWhile (3);
```

Function

Introdução

Também são MÓDULOS (blocos de comandos SQL) armazenados de modo persistente e executados pelo SGBD no SERVIDOR de banco de dados.

- Objetivo
  - Realizar pequenas operações, normalmente auxiliares, que possam ser solicitadas em um processo de transação;
    - E não realizar transações de negócio completas (Stored Procedures).
- Responsáveis pelo tratamento de textos e variáveis, formatação, operações repetitivas e rotineiras e que possam ser compartilhadas para os Stored Procedures e/ou Aplicações;
  - Enquanto os Stored Procedures se encarregam da lógica de negócio e do gerenciamento de transações.

Introdução

- Retornam VALORES e PARÂMETROS.
  - Enquanto Stored Procedures não possuem valor de retorno, mas podem gerar conjuntos de resultados e retorná-los via parâmetros.

- Podem utilizar-se de estruturas CONDICIONAIS (desvios) e estruturas de LAÇOS (loops).

```
IF <condição> THEN <lista de declarações>
      ELSEIF <condição> THEN <lista de declarações>
END IF

WHILE <condição> DO
      <lista de declarações>
END WHILE;
```

...

Como declarar e chamar?

1) Forma de **declarar** a **Function**:

```
DELIMITER $$
DROP FUNCTION IF EXISTS nome_função $$
CREATE FUNCTION nome_função (<parâmetros>) RETURNS INT
BEGIN
<corpo da função>
END $$
DELIMITER ;
```

2) Forma de **chamar** a **Function**:

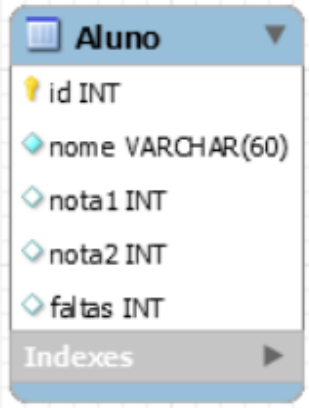
```
SELECT nome_função (<parâmetros>);
```

Exemplo 1 – Function

```
1  create database db_function;
2  use db_function;
3
4  #criando função que multiplica dois números
5  DELIMITER $$
6  DROP FUNCTION IF EXISTS mult $$
7  CREATE FUNCTION mult (a DECIMAL(10,2), b DECIMAL(10,2)) RETURNS int
8  BEGIN
9      return a*b;
10 END $$
11 DELIMITER ;
12
13 #chamando a função mult, passando como parâmetros os valores de 2.5 e 4
14 select mult(2.5, 4);
```

Exemplo 2 – Function

- Criar uma função que retorne qual a situação Final de um aluno (Aprovado, Reprovado ou NP3).



- As condições são:
- Média = (nota1 + nota2)/2;
- Se Média >= 60 e Faltas <= 10: Aprovado
- Se Média < 30 ou Faltas > 10: Reprovado
- Se Média entre 30 e 59 e Faltas <= 10: NP3

Exemplo 2 – Function

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `dbEscola`.`Aluno` (
  `id` INT NOT NULL,
  `nome` VARCHAR(60) NOT NULL,
  `nota1` INT NULL,
  `nota2` INT NULL,
  `faltas` INT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`))
ENGINE = InnoDB;

INSERT INTO `dbescola`.`aluno` (`id`, `nome`, `nota1`, `nota2`, `faltas`) VALUES ('1', 'Ana', '70', '70', '2');
INSERT INTO `dbescola`.`aluno` (`id`, `nome`, `nota1`, `nota2`, `faltas`) VALUES ('2', 'Pedro', '50', '40', '15');
INSERT INTO `dbescola`.`aluno` (`id`, `nome`, `nota1`, `nota2`, `faltas`) VALUES ('3', 'Carlos', '60', '75', '10');
INSERT INTO `dbescola`.`aluno` (`id`, `nome`, `nota1`, `nota2`, `faltas`) VALUES ('4', 'Joana', '25', '20', '0');
INSERT INTO `dbescola`.`aluno` (`id`, `nome`, `nota1`, `nota2`, `faltas`) VALUES ('5', 'Maria', '100', '98', '2');
INSERT INTO `dbescola`.`aluno` (`id`, `nome`, `nota1`, `nota2`, `faltas`) VALUES ('6', 'Luis', '30', '30', '4');
INSERT INTO `dbescola`.`aluno` (`id`, `nome`, `nota1`, `nota2`, `faltas`) VALUES ('7', 'Patricia', '50', '20', '0');
INSERT INTO `dbescola`.`aluno` (`id`, `nome`, `nota1`, `nota2`, `faltas`) VALUES ('8', 'João', '58', '59', '8');
INSERT INTO `dbescola`.`aluno` (`id`, `nome`, `nota1`, `nota2`, `faltas`) VALUES ('9', 'Márcio', '100', '20', '2');
INSERT INTO `dbescola`.`aluno` (`id`, `nome`, `nota1`, `nota2`, `faltas`) VALUES ('10', 'Reinaldo', '40', '40', '10');
```

Exemplo 2 – Function

```
DELIMITER $$
DROP FUNCTION IF EXISTS SituacaoAluno $$
CREATE FUNCTION SituacaoAluno(pNota1 int, pNota2 int, pFaltas int)
RETURNS VARCHAR(20)
BEGIN
    DECLARE situacao VARCHAR(20);
    DECLARE media int;
    set media = (pNota1 + pNota2)/2;
    IF media >= 60 AND pFaltas <= 10 THEN
        SET situacao = 'APROVADO';
    ELSEIF (media < 30 OR pFaltas > 10) THEN
        SET situacao = 'REPROVADO';
    ELSEIF ((media >= 30 AND media < 60) and pFaltas <= 10 ) THEN
        SET situacao = 'NP3';
    END IF;
    RETURN (situacao);
END$$
DELIMITER ;

SELECT nome AS "NOME ALUNO", situacaoAluno(nota1, nota2, faltas) AS "RESULTADO FINAL"
FROM Aluno order by nome;
```

Stored Procedure: Exercício

1) Elaborar as seguintes Stored Procedures para a tabela Aluno:

Inserir alunos;
Deletar registros de alunos (pelo ID);
Editar todos os dados de alunos (pelo ID);

```
DROP DATABASE IF EXISTS aula_procedure;
CREATE DATABASE aula_procedure;
USE aula_procedure;

CREATE TABLE Aluno (
        id int not null auto_increment primary key,
        nome varchar(50),
        idade int,
        email varchar(100)
);
```

Utilizem o DELIMITER como os exemplos dos slides anteriores!!!!

Exercício p/ entregar

```
1     DROP DATABASE IF EXISTS loja;
2     CREATE DATABASE loja;
3     USE loja;
4     SET GLOBAL log_bin_trust_function_creators = 1;
5     CREATE TABLE compra(
6         id int not null auto_increment primary key,
7         preco float,
8         pagamento float
9     );
10
11    INSERT INTO compra VALUES (id, 9.5, 10.25);
12    INSERT INTO compra VALUES (id, 18.99, 25);
13    INSERT INTO compra VALUES (id, 3.99, 5);
14    INSERT INTO compra VALUES (id, 8.85, 8.89);
15    INSERT INTO compra VALUES (id, 19.49, 20);
```

Exercício p/ entregar

Utilizando o DATABASE do slide anterior, realize as seguintes operações:

- Crie uma FUNCTION que calcule o troco (pagamento - preco) da compra e:
  - Se troco < 0.05, retorne "Sem troco";
  - Se troco <= 1, retorne "Balinhas de café"; ou
  - Retorne "Em dinheiro";

- BUSQUE pelo troco de todas as compras, utilizando a FUNCTION criada (semelhante ao SELECT do exemplo do slide 21);