

Banco de Dados II



Trigger

PROF. DR. THIAGO ELIAS

Trigger



- Triggers são procedimentos armazenados que são acionados por algum evento e em determinado momento. Estes eventos podem ser inserções (INSERT), atualizações (UPDATE) e exclusões (DELETE) (ou TRUNCATE), e os momentos, no caso de tabelas, podem ser dois: antes da execução do evento (BEFORE) ou depois (AFTER).
- No caso de visões, há a opção de INSTEAD OF

Trigger no PostgreSQL



- Um diferencial das triggers deste banco de dados para outros é que no PostgreSQL as triggers são sempre associadas a **funções de triggers** e, nos demais, criamos o corpo da trigger na própria declaração desta.

Trigger no PostgreSQL



- O PostgreSQL possui dois tipos de triggers:
 - triggers-por-linha: é disparada uma vez para cada registro afetado pela instrução que disparou a trigger.
 - triggers-por-instrução: é disparada somente uma vez quando a instrução é executada.
- A utilização delas pode ser definida de acordo com a quantidade de vezes que a trigger deverá ser executada.
- Por exemplo, se uma instrução UPDATE for executada, e esta afetar seis linhas, temos que a trigger de nível de linha será executada seis vezes, enquanto que a trigger a nível de instrução será chamada apenas uma vez por instrução SQL.

Trigger no PostgreSQL



- O gatilho fica associado à tabela especificada e executa a função especificada nome_da_função quando determinados eventos ocorrerem.

Sintaxe:

```
CREATE TRIGGER nome { BEFORE | AFTER } { evento [ OR ... ] }  
  ON tabela [ FOR [ EACH ] { ROW | STATEMENT } ]  
  EXECUTE PROCEDURE nome_da_função ( argumentos )
```

- O gatilho pode ser especificado para disparar antes de tentar realizar a operação na linha (antes das restrições serem verificadas e o comando INSERT, UPDATE ou DELETE ser tentado), ou após a operação estar completa (após as restrições serem verificadas e o INSERT, UPDATE ou DELETE ter completado).

Trigger no PostgreSQL



- Funções de trigger:
 - São funções que não recebem nenhum parâmetro e retornam o tipo trigger.
 - Obs1: As funções de gatilho chamadas por gatilhos-por-instrução devem sempre retornar NULL.
 - Obs2: As funções de gatilho chamadas por gatilhos-por-linha podem retornar uma linha da tabela (exemplo: new). Devemos retornar uma linha para indicar ao PostgreSQL que ele deve continuar realizando a operação.

Trigger no PostgreSQL



- O PostgreSQL disponibiliza duas variáveis importantes para serem usadas em conjunto com as triggers-por-linha: NEW e OLD.
 - A variável NEW, no caso do INSERT, armazena o registro que está sendo inserido. No caso do UPDATE, armazena a nova versão do registro depois da atualização.
 - A variável OLD, no caso do DELETE, armazena o registro que está sendo excluído. No caso do UPDATE, armazena a antiga versão do registro depois da atualização.

Trigger no PostgreSQL



- Funções de trigger:

```
CREATE FUNCTION empregados_gatilho() RETURNS trigger AS $empregados_gatilho$  
BEGIN  
    -- Verificar se foi fornecido o nome e o salário do empregado  
    IF NEW.nome IS NULL THEN  
        RAISE EXCEPTION 'O nome do empregado não pode ser nulo';  
    END IF;
```

```
    RETURN NEW;  
END;  
$empregados_gatilho$ LANGUAGE plpgsql;
```


Trigger no PostgreSQL



- Trigger **INSTEAD OF** em Visões de BD
 - Considere a tabela funcionário com os atributos código, nome e e-mail.
 - Também considere a visão **VISAO_FUNCIONARIO** que mostra toda a tabela funcionário.
 - No exemplo abaixo, sempre que for realizado um **INSERT** na **VISAO_FUNCIONARIO**, este será substituído por um **INSERT** na tabela **FUNCIONARIO**

```
CREATE FUNCTION FUNCAO_1()  
RETURNS trigger AS $$  
BEGIN  
IF (TG_OP = 'INSERT') THEN  
INSERT INTO funcionario VALUES (NEW.codigo_func, NEW.nome, NEW.email);  
RETURN NEW;  
END IF;  
RETURN NULL;  
END;  
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

```
CREATE TRIGGER disparador  
INSTEAD OF INSERT ON VISAO_FUNCIONARIO  
FOR EACH ROW  
EXECUTE PROCEDURE FUNCAO_1();
```

Trigger no PostgreSQL



- Podemos ter mais de uma trigger associada ao mesmo evento e momento.
- Neste caso a ordem de execução das triggers é definida pela ordem alfabética de seus nomes.

Trigger no PostgreSQL



- Triggers Recursivas:

- Se uma função de trigger executar comandos SQL, estes comandos podem disparar triggers novamente. Isto é conhecido como **cascadear triggers**.
- É possível que o cascadeamento cause chamadas recursivas da mesma trigger. Por exemplo, um trigger para INSERT pode executar um comando que insere uma linha adicional na mesma tabela, fazendo com que o trigger para INSERT seja disparado novamente.
- É responsabilidade do programador evitar recursões infinitas nestes casos.

Trigger no PostgreSQL



- Alterando nome do Trigger:

```
ALTER TRIGGER nome ON tabela RENAME TO novo_nome
```

- Excluindo um Trigger:

```
DROP TRIGGER nome ON tabela [ CASCADE | RESTRICT ]
```

- Habilitando ou desabilitando Triggers:

```
ALTER TABLE nome_tabela  
DISABLE TRIGGER nome_trigger
```

```
ALTER TABLE nome_tabela  
DISABLE TRIGGER ALL
```

- Para habilitar uma trigger basta substituir o parâmetro **DISABLE** por **ENABLE**

Trigger no PostgreSQL



- Exercício 1 de 4:
 - Crie uma tabela aluno com as colunas matrícula e nome. Depois crie um trigger que não permita o cadastro de alunos cujo nome começa com a letra “a”.

Trigger no PostgreSQL



- Exercício 2 de 4:
 - Primeiro crie uma tabela chamada Funcionário com os seguintes campos: código (int), nome (varchar(30)), salário (int), data_última_atualização (timestamp), usuário_que_atualizou (varchar(30)). Na inserção desta tabela, você deve informar apenas o código, nome e salário do funcionário. Agora crie um Trigger que não permita o nome nulo, a salário nulo e nem negativo. Faça testes que comprovem o funcionamento do Trigger.
 - ✦ Obs: Raise Exception, 'now' e current_user

Trigger no PostgreSQL



- Exercício 3 de 4:
 - Agora crie uma tabela chamada Empregado com os atributos nome e salário. Crie também outra tabela chamada Empregado_auditoria com os atributos: operação (char(1)), usuário (varchar), data (timestamp), nome (varchar), salário (integer) . Agora crie um trigger que registre na tabela Empregado_auditoria a modificação que foi feita na tabela empregado (E,A,I), quem fez a modificação, a data da modificação, o nome do empregado que foi alterado e o salário atual dele.
 - ✦ Obs: variável especial TG_OP

Trigger no PostgreSQL



- Exercício 4 de 4:
 - Crie a tabela `Empregado2` com os atributos código (serial e chave primária), nome (varchar) e salário (integer). Crie também a tabela `Empregado2_audit` com os seguintes atributos: usuário (varchar), data (timestamp), id (integer), coluna (text), valor_antigo (text), valor_novo(text). Agora crie um trigger que não permita a alteração da chave primária e insira registros na tabela `Empregado2_audit` para refletir as alterações realizadas na tabela `Empregado2`.