SQL Procedural Triggers

https://www.postgresql.org/docs/9.6/

Revisão sobre funções

Quero aumentar o salário em 10% de todos os empregados da empresa.

Revisão sobre funções

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION increase_salary()
RETURNS VOID
AS $$
    DECLARE
        employee_ RECORD;
    BEGIN
        RAISE NOTICE 'Aumento de 10% para todos os empregados', '%';
        FOR employee_ IN SELECT * FROM employee LOOP
            UPDATE employee
            set salary = employee_.salary + employee_.salary / 10
            WHERE id = employee_.id;
        END LOOP;
        RETURN;
    END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Revisão sobre funções

```
CREATE FUNCTION aumenta_salario_10() returns void AS
$$
BEGIN
    UPDATE employee SET salario = salario + (salario * 0.10)
WHERE id > 0;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

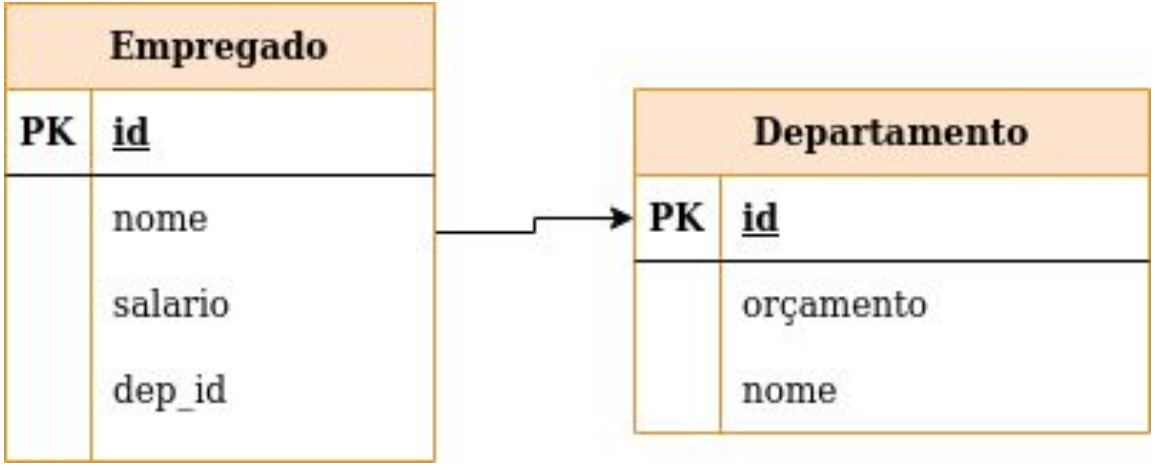
Triggers

- Gatilhos são execuções disparadas pelo banco em função de EVENTOS que ocorrem
- Um evento ocorre
  - Em uma tabela
  - De acordo com uma operação, por DML (INSERT, UPDATE ou DELETE)
  - Antes ou depois (AFTER ou BEFORE)

Triggers: formato

CREATE TRIGGER nome
{ BEFORE | AFTER }
{INSERT | UPDATE| DELETE}
ON tabela
[FOR [EACH] { ROW | STATEMENT }]
EXECUTE PROCEDURE
nome_da_função (argumentos)

Exemplo 1-a


Empregado
PK
id
nome
salario
dep_id
Departamento
PK
id
orçamento
nome

Exemplo 1-a

Objetivo do trigger: criar os campos 'date' e 'user' para inserção dos dados

```
CREATE TABLE emp (
    empname text,
    salary integer,
    last_date timestamp,
    last_user text
);

insert into emp(empname, salary) values ('joao',1000);
```

Exemplo 1-a

```
CREATE or REPLACE FUNCTION emp_time()
RETURNS trigger
AS $$
    BEGIN
        NEW.last_date := current_timestamp;
        NEW.last_user := current_user;
        RETURN NEW;
    END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Exemplo 1-a

```
CREATE TRIGGER emp_time
BEFORE
INSERT OR UPDATE
ON emp
FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE
emp_time();
```

```
insert into emp(empname, salary) values ('joao',1000);
```

Triggers

- **Identificadores de correlação** – variáveis de vínculo PL/SQL
  - sempre vinculados à tabela desencadeadora do trigger

instrução	`old`	`new`
`INSERT`	NULL	valores que serão inseridos
`UPDATE`	valores antes da atualização	novos valores para a atualização
`DELETE`	valores antes da remoção	NULL

Exemplo: Old vs New

Considere os valores para cada execução de acordo com a tabela abaixo:

Nro	TipoVinc	Nome	Salario

INSERT INTO table VALUES
(21, 2, ‘João’, 2000),
(22, 1, ‘gilberto’,3000),
(10, 3, ‘Maria’, 5000)

Quais são os valores de OLD e NEW para essa operação?

Exemplo: Old vs New

O que acontece com os valores considerando a operação:

Nro	TipoVinc	Nome	Salario
21	2	João	2000
22	1	Gilberto	3000
10	3	Alfredo	5000

```
UPDATE table SET salario = salario*1.3 WHERE TipoVinc=2;
```

Quais são os valores de OLD e NEW para cada a variável New.salario e Old.salario?

Exemplo: Old vs New

Os valores para cada execução considerando a operação serão:

Nro	TipoVinc	Nome	Salario
21	2	João	2000
22	1	Gilberto	3000
10	3	Alfredo	5000

```
DELETE FROM table WHERE Nro > 20;
```

Quais são os valores de OLD e NEW para cada a operação?

Exemplo 1-b

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION emp_time() RETURNS trigger AS $$
    BEGIN
        IF NEW.empname IS NULL THEN
            RAISE EXCEPTION 'empname nao pode ser nulo';
        END IF;
        IF NEW.salary IS NULL THEN
            RAISE EXCEPTION 'nao pode ter salario nulo';
        END IF;
        NEW.last_date := current_date;
        NEW.last_user := current_user;
        RETURN NEW;
    END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Exemplo 1-b

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION emp_time() RETURNS
 trigger AS $$
    BEGIN
        IF NEW.empname IS NULL THEN
            RAISE EXCEPTION 'empname nao pode ser nulo';
        END IF;
        IF NEW.salary IS NULL THEN
            RAISE EXCEPTION 'nao pode ter salario nulo';
        END IF;
        NEW.last_date := current_date;
        NEW.last_user := current_user;
        RETURN NEW;
    END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

CREATE TRIGGER emp_time BEFORE  INSERT OR UPDATE ON emp
   FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE emp_time();
```

Exemplo 1-b

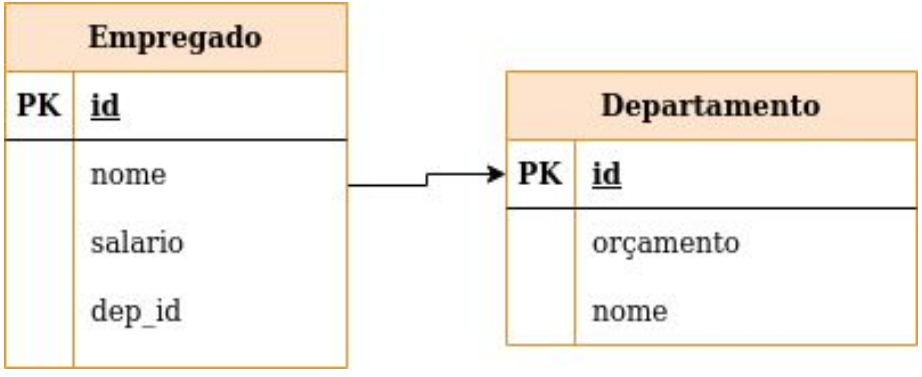
```
CREATE OR REPLACE FUNCTION emp_time()
RETURNS trigger AS $$
    BEGIN
        IF NEW.empname IS NULL THEN
            RAISE EXCEPTION 'empname nao pode ser nulo';
        END IF;
        IF NEW.salary IS NULL THEN
            RAISE EXCEPTION '% nao pode ter salario nulo';
        END IF;
        NEW.last_date := current_date;
        NEW.last_user := current_user;
        RETURN NEW;
    END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

CREATE TRIGGER emp_time BEFORE INSERT OR UPDATE ON emp
   FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE emp_time();

insert into emp values (‘joao’, 1000);
```

Exemplo 2

Vamos implementar um trigger para que a cada nova inserção de empregado somente seja realizada se o orçamento do departamento permitir



Exemplo 1-c

```
create table departamento (id integer primary key,
                           orçamento float,
                           nome varchar(50));

create table empregado (id integer primary key,
                        nome varchar(50),
                        salario float,
                        dep_id  integer,
                        CONSTRAINT fk_customer
                        FOREIGN KEY(dep_id)
                        REFERENCES departamento(id));
```

Exemplo 1-c

```
CREATE FUNCTION check_orçamento()
  RETURNS TRIGGER AS $$
DECLARE
  orc_permitido INT;
  orc_gasto INT;
BEGIN
  SELECT orçamento INTO orc_permitido
  FROM departamento
  WHERE id = NEW.dep_id;

  SELECT INTO orc_gasto SUM(salario)
  FROM empregado
  WHERE dep_id = NEW.dep_id;
```

```
  IF (orc_gasto+New.salario) >
orc_permitido
  THEN
      RAISE EXCEPTION 'Orçamento acima do
teto  [id:%] by [%]', NEW.id,
(orc_gasto - orc_permitido);
  END IF;
  RETURN NEW;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Exemplo 1-c

```
create trigger check_orc
before
update on empregado
for each row execute procedure
check_orçamento();
```

Variáveis implícitas

TG_NAME: tipo de dado NAME. Variável que contém o nome da trigger disparada.

TG_WHEN: tipo de dado TEXT. Contém os valores BEFORE ou AFTER dependendo da definição da trigger e de como a trigger foi disparada.

TG_LEVEL: tipo de dado TEXT. Contém ROW ou STATEMENT dependendo do tipo declarado da trigger.

TG_OP: tipo de dado TEXT. Contém a string ‘INSERT’, ‘UPDATE’ ou ‘DELETE’ indicando qual operação de atualização disparou a trigger.

TG_TABLE_NAME: nome da tabela que disparou a trigger.

Atividade A

1) No exemplo 1-b (slide 15), modifique a trigger para aumentar 10 % do salário bruto (devido a impostos) antes de adicionar o valor na tabela.

2) O que acontece se a função tiver o retorno “null? E se eu mudar para AFTER a trigger o que acontece? Teste!

3 - O código 1-c funciona para operaçẽos de atualização (update)? Altere a trigger para também comportar atualizações.

Exemplo 3

```
CREATE TABLE emp (
    empname           text,
    salary            integer
);

CREATE TABLE emp_audit(
    operation         varchar(1) ,
    stamp             timestamp,
    username            text     ,
    empname           text ,
    salary            integer
);
```

Exemplo 3

Na tabela de EMPREGADO abaixo, faça um trigger de auditoria que armazene as informações do empregado, bem como, o evento (insert, delete ou update) que disparou este trigger, o usuário responsável pela alteração e a data do sistema.

Empregado(id integer primary key, nome varchar(50), cpf varchar(15), Num_Departamento integer, Salario DECIMAL(10,2), Supervisor varchar(50));

Auditoria(empregado_ID int, cpf CHAR(12), Num_Departamento integer, Salario DECIMAL(10,2), Supervisor varchar(50) , evento int, usuario varchar, date date);

evento=1 caso insert
evento=2 caso update
evento=3 caso delete

Exemplo 3

```
CREATE FUNCTION process_emp_audit()
RETURNS TRIGGER AS $$
    BEGIN
        IF (TG_OP = 'DELETE') THEN
            INSERT INTO emp_audit values ('D', now(), current_user, OLD.*);
            RETURN OLD;
        ELSIF (TG_OP = 'UPDATE') THEN
            INSERT INTO emp_audit values ('U', now(), current_user, NEW.*);
            RETURN NEW;
        ELSIF (TG_OP = 'INSERT') THEN
            INSERT INTO emp_audit  values ('I', now(), current_user, NEW.*);
            RETURN NEW;
        END IF;
        RETURN NULL;
    END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

CREATE TRIGGER emp_audit
AFTER INSERT OR UPDATE OR DELETE ON emp
    FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE process_emp_audit();
```

Atividade - Para entregar

AvailableFlights(Num_flight int, date date, numberOfFreeSeats int, price float)

Bookings(Num_flight int, date date, passenger int, price float)

Este trigger deve cuidar do armazenamento de lugares livre de voos. O trigger é disparado quando ocorre uma inserção de um passageiro em um voo (Bookings). Os efeitos devem ser os seguintes:

1- Se o número de poltronas do voo for positivo (AvailableFlights), o mesmo deve ser decrementado;

2- Se não existir poltronas, a emissão do ticket falha;

3- Se a emissão do ticket for ok, é necessário incrementar o preço da passagem em 50 reais para o próximo passageiro

OBS: para inserir uma linha no booking antes deve-se inserir o voo na tabela AvailableFlights

Criando tabelas

```
DROP TABLE IF EXISTS AvailableFlights;
CREATE TABLE AvailableFlights (
    Num_flight INTEGER,
    date DATE,
    numberOfFreeSeats INTEGER,
    price FLOAT
);

INSERT INTO AvailableFlights VALUES (0, now(), 2, 50);

-- Bookings(Num_flight int, date date, passenger int, price float)
DROP TABLE IF EXISTS Bookings;
CREATE TABLE Bookings (
    Num_flight INTEGER,
    date DATE,
    passenger INTEGER,
    price FLOAT
);
```