

Conceptos Avanzados en PostgreSQL

Triggers, Índices y Stored Procedures

Tu Nombre

8 de julio de 2025

¿Qué veremos hoy?

Tres poderosas herramientas de PostgreSQL para mejorar el rendimiento y la funcionalidad de tus bases de datos:

- Triggers (Disparadores)
- Índices
- Stored Procedures (Procedimientos Almacenados)

¿Qué son los Triggers?

Definición

Un trigger (disparador) es un procedimiento que se ejecuta automáticamente cuando ocurre un evento específico en una tabla o vista.

- Se activan antes o después de INSERT, UPDATE, DELETE
- Pueden ser por fila o por sentencia
- Útiles para auditoría, integridad compleja, réplicas

Ejemplo de Trigger

```
-- Crear una función para el trigger
CREATE OR REPLACE FUNCTION registrar_cambios()
RETURNS TRIGGER AS $$
BEGIN
    IF (TG_OP = 'DELETE') THEN
        INSERT INTO auditoria(tabla, accion,
                               viejo_valor)
        VALUES (TG_TABLE_NAME, 'DELETE', OLD.*);
        RETURN OLD;
    ELSIF (TG_OP = 'UPDATE') THEN
        INSERT INTO auditoria(tabla, accion,
                               viejo_valor, nuevo_valor)
        VALUES (TG_TABLE_NAME, 'UPDATE', OLD.*, NEW.*)
        ;
        RETURN NEW;
    ELSIF (TG_OP = 'INSERT') THEN
        INSERT INTO auditoria(tabla, accion,
                               nuevo_valor)
        VALUES (TG_TABLE_NAME, 'INSERT', NEW.*);
```

Crear el Trigger

```
-- Asociar el trigger a una tabla  
CREATE TRIGGER trigger_auditoria  
AFTER INSERT OR UPDATE OR DELETE ON empleados  
FOR EACH ROW EXECUTE FUNCTION registrar_cambios();
```

Ventajas

- Automatización de tareas
- Mantenimiento de la integridad de datos
- Auditoría de cambios

¿Qué son los Índices?

Definición

Estructuras de datos que mejoran la velocidad de las operaciones de recuperación en una tabla.

- Similar al índice de un libro
- Acelera SELECT pero puede ralentizar INSERT/UPDATE/DELETE
- PostgreSQL soporta varios tipos: B-tree, Hash, GiST, SP-GiST, GIN, BRIN

Tipos de Índices

```
-- ndice B-tree (predeterminado, bueno para
comparaciones)
CREATE INDEX idx_empleados_nombre ON empleados(nombre)
;

-- ndice Hash (solo para igualdad)
CREATE INDEX idx_empleados_email ON empleados USING
HASH(email);

-- ndice GIN (bueno para datos compuestos como
arrays)
CREATE INDEX idx_productos_etiquetas ON productos
USING GIN(etiquetas);

-- ndice parcial (solo para un subconjunto)
CREATE INDEX idx_empleados_activos ON empleados(id)
WHERE activo = true;
```


Cuándo usar Índices

Recomendaciones

- Columnas usadas frecuentemente en WHERE
- Columnas usadas en JOINS
- Columnas con UNIQUE constraints
- Columnas usadas en ORDER BY

Precaución

No indexar todo indiscriminadamente. Cada índice ocupa espacio y ralentiza escrituras.

¿Qué son los Stored Procedures?

Definición

Bloques de código SQL almacenados en el servidor que pueden ser invocados por aplicaciones.

- Escritos en PL/pgSQL (u otros lenguajes como Python, Perl)
- Pueden contener lógica compleja
- Mejoran el rendimiento al ejecutarse en el servidor

Ejemplo de Stored Procedure

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION aumentar_salario(  
    porcentaje float,  
    depto_id integer  
) RETURNS void AS $$  
BEGIN  
    -- Aumentar salario a empleados del departamento  
    UPDATE empleados  
    SET salario = salario * (1 + porcentaje/100)  
    WHERE departamento_id = depto_id;  
  
    -- Registrar el cambio  
    INSERT INTO historico_salarios(  
        fecha, departamento_id, porcentaje  
    ) VALUES (NOW(), depto_id, porcentaje);  
END;  
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Llamando un Stored Procedure

```
-- Llamar al procedimiento  
CALL aumentar_salario(5.0, 10);  
  
-- O usando SELECT para funciones que retornan valores  
SELECT * FROM obtener_empleados_por_departamento(10);
```

Ventajas

- Encapsulación de lógica de negocio
- Mayor seguridad (ocultan detalles de implementación)
- Mejor rendimiento (menos viajes cliente-servidor)

Comparación de Conceptos

Característica	Triggers	Stored Procedures
Ejecución	Automática	Manual (llamada explícita)
Propósito	Reacción a eventos	Encapsular lógica
Retorno	Generalmente no	Puede retornar valores
Parámetros	Implícitos (NEW, OLD)	Explícitos

Índices

Los índices son estructuras pasivas que mejoran el rendimiento, no contienen lógica.

- **Triggers:** Automatizan acciones ante eventos en la BD
- **Índices:** Mejoran el rendimiento de consultas (con trade-offs)
- **Stored Procedures:** Encapsulan lógica compleja en el servidor

Recomendación final

Usa estas herramientas estratégicamente para construir bases de datos más eficientes, seguras y mantenibles.

¿Preguntas?