

CAP12_ACTIVE_DATABASES

Table of contents

- [Active Databases](#)
 1. [Event-condition-action \(ECA\)](#)
 2. [Granularity & execution mode](#)
 1. [Granularity](#)
 2. [Execution mode](#)
 3. [Trigger](#)
 1. [Semantica](#)
 2. [Estensioni](#)
 3. [Proprietà regole attive](#)
 4. [Applicazioni](#)
 1. [Esempi](#)

Active Databases

I database possono reagire facendo qualcosa di più rispetto a quello richiesto dall'utente, mandano in esecuzione delle *regole di produzione* ('business rules' in marketing).

Event-condition-action (ECA)

L'idea è che esistono dei **trigger** del paradigma **Event-condition-action (ECA)**, specificati da statement DDL `create trigger` che si attivano a un evento (come cancellazione di n -uple o loro aggiunta).

Con estensioni procedurali è possibile specificare politiche reattive molto intricate, molto più utile dello standard SQL che permetteva di eseguire solo istruzioni SQL nel DBMS.

Granularity & execution mode

Granularity

✍ Le azioni del trigger rimangono *atomiche*

Una transazione atomica, seguita da un trigger, potrebbe sembrare violare la proprietà di atomicità. Questo tuttavia non succede perché la transazione e trigger, insieme, sono *atomiche*.

- livello di *riga*, il trigger viene attivato una volta per ogni tupla su cui l'evento è avvenuto
- livello di *statement*, il trigger viene attivato sullo statement SQL, indipendentemente dal numero di righe, viene eseguito una volta

Execution mode

Momento in cui va in esecuzione il trigger.

Quando va in esecuzione il mio trigger rispetto la transazione?

- *immediate*, nel momento in cui si ha l'evento;
- *deferred* soltanto se facciamo il commit (maggior parte dei DBMS non li supporta).

Trigger

```
CREATE [ OR REPLACE ] TRIGGER nomeTrigger
{ BEFORE | AFTER } { INSERT | UPDATE | DELETE } ON nomeTabella
[ NOT DEFERRABLE | -- execution mode
  [ DEFERRABLE ] [ INITIALLY IMMEDIATE | INITIALLY DEFERRED ] ]
[ FOR [ EACH ] { ROW | STATEMENT } ] -- granularita'
[ WHEN ( condizione ) ]
EXECUTE { FUNCTION | PROCEDURE } nomeFunzione ( argomenti )
```

Grazie ai trigger possiamo definire vincoli di reazione, per esempio: le asserzioni non sono presenti come operazioni in PostgreSQL ma possiamo imitarle con i trigger.

Semantica

La schedule di esecuzione di un trigger, segue l'ordine:

- BEFORE statement;
- per ogni tupla sul quale viene eseguito:
 - BEFORE row
 - operazione
 - AFTER row
- AFTER statement

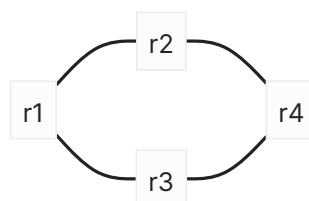
Alcuni sistemi forniscono modo di definire un ordine prioritario sui trigger, in PostgreSQL è il *nome* del trigger che specifica l'ordine (aaaa prima di aa).

Estensioni

- eventi temporali attivano i trigger (definiti da utente);
- combinazione di condizioni di verità;
- INSTEAD OF per non eseguire l'azione attivante il trigger, ma un'altra;
- modalità d'esecuzione separata, per gestire la transazione separatamente nel caso ci siano problemi;
- priorità definite da utente (nome del trigger per ordinare);
- insieme di regole, la possibilità di attivare/disabilitare un insieme di trigger.

Proprietà regole attive

- terminazione, studiando l'interazione delle regole di attivazione;
- confluenza;
- comportamento osservabile, se il comportamento rimane lo stesso allo siamo a posto.



Applicazioni

Servizi interni:

- controllo e manutenzione delle integrità dei *constraint*;
- replicazione delle operazioni;
- gestione delle viste:
 - materializzate, ovvero quelle pre-calcolate nel trigger dopo un aggiornamento di tuple;
 - virtuali, ottimizzazione delle query;

Servizi esterni al DBMS codificati da utente:

- descrizione delle dinamiche del DB

Esempi

- Eseguire la funzione `check_account_update()` ogni qual volta la colonna `balance` della tabella `accounts` sta per essere aggiornata (NOTA: per la `UPDATE` e' possibile specificare la colonna con `ON`)

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER check_update
  BEFORE UPDATE OF balance ON accounts
  FOR EACH ROW
  EXECUTE FUNCTION chack_account_update();
```

- Controllare la correttezza di `CF` (codice fiscale) della tabella `anagrafica`, all'inserimento di nuove tuple, eseguendo la funzione `controllo_CF()`

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER controllo_CF
  BEFORE INSERT ON anagrafica
  FOR EACH ROW
  EXECUTE FUNCTION controllo_CF();
```