**Projeto de Bases de Dados**

**Parte 4**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nome** | **Número de Aluno** | **Percentagem de Contribuição** | **Esforço em horas** |
| Joana Maria Leal Coutinho | 87666 | 33.3% | 10h |
| João Rafael Pinto Soares | 87675 | 33.3% | 10h |
| Pedro M. S. P. Rodrigues | 87696 | 33.3% | 10h |

Grupo Nº 3

Turno BD817957L08 (6ª feira, 8:30 – 10:00)

Professor André Vasconcelos

**Implementação das Restrições de Integridade**

a)

**create or replace function check\_solicita()** returns trigger as $$

begin

if not exists(

select \*

from Audita natural join EventoEmergencia natural join Vigia

where idCoordenador = new.idCoordenador and numCamara = new.numCamara

) then

raise exception 'Um coordenador apenas pode solicitar videos de camaras colocadas num local cujo accionamento de meios esteja a ser (ou tenha side) auditado por ele proprio.';

end if;

return new;

end

$$ language plpgsql;

**create trigger check\_solicita\_constraint before insert or update on Solicita**

for each row execute procedure check\_solicita();

b)

**create or replace function check\_acciona()** returns trigger as $$

begin

if not exists(

select \*

from Acciona

where numMeio = new.numMeio

and nomeEntidade = new.nomeEntidade

and numProcessoSocorro = new.numProcessoSocorro

) then

raise exception 'Um Meio de Apoio só pode ser alocado a Processos de Socorro para os quais tenha sido accionado.';

end if;

return new;

end

$$ language plpgsql;

**create trigger check\_alocado\_acciona\_constraint before insert or update on Alocado**

for each row execute procedure check\_acciona();

**Índices**

a)

**No primeiro query**, são utilizadas as tabelas *Video* e *Vigia*. É feito o produto cartesiano entre estas, selecionando entradas cujo *numCamara* para cada uma das tabelas é igual. São escolhidas, em particular, linhas referentes ao *numCamara* 10 e à *moradaLocal* “Loures”. Assim, nesta query apenas são usadas **comparações de igualdade**, nomeadamente, entre as colunas *numCamara* e *moradaLocal*. Pelo contexto do problema, é de esperar que uma câmara vigíe um número muito reduzido de locais.

Tendo tudo isto em conta, o melhor tipo de índice para a tabela *Video* é **primário** usando **Hash** sobre o atributo *numCamara* e *dataHoraInicio* (chave primária da tabela *Video*), ordenando a tabela em primeiro lugar pelo *numCamara*. Para a tabela *Vigia*, o melhor tipo de índice é também **primário** usando **Hash** sobre o atributo *numCamara* e *moradaLocal* (chave primária da tabela *Vigia*), ordenando em primeiro lugar pelo atributo *numCamara*. A este acrescentamos ainda um **índice** **secundário**, também Hash, sobre o atributo *moradaLocal*. Embora se espere, pela razão mencionada acima (número reduzido de locais para cada câmara na tabela Vigia), que não tenha impacto, caso exista, por exemplo, uma câmara num satélite, vigiando assim inúmeras localidades, poderia existir uma melhoria significativa de eficiência.

Este tipo de índices permitiria obter complexidade de na seleção de *numCamara* para cada tabela, tendo depois complexidade de (sendo o número de linhas da tabela *Vigia*) no pior caso. Apesar disto, como foi adicionado um índice secundário sobre *moradaLocal*, acabaria por ser mais eficiente utilizar este índice caso existissem múltiplas localidades para uma só câmara. Portanto, esta **complexidade será** na maioria dos casos **.**

**No segundo query,** são utilizadas as tabelas  *Transporta*  e  *EventoEmergencia*. É feito o produto cartesiano entre estas, selecionando entradas, agrupadas conjuntamente pelo *numTelefone* e  *instanteChamada*, cujo *numProcessoSocorro* para cada uma das tabelas é igual. Assim, tal como na primeira query, apenas são usadas **comparações de igualdade**.

Deste modo, o melhor tipo de índice para a tabela *Transporta* é **primário usando Hash** sobre os atributos *numProcessoSocorro*, *numMeio*, *nomeEntidade* (chave primária da tabela *Transporta*), ordenando em primeiro lugar pelo *numProcessoSocorro*. Para a tabela *EventoEmergencia*, o melhor tipo de índice é também **primário usando Hash** sobre os atributos *numTelefone* e *instanteChamada* conjuntamente. O **índice secundário** mais apropriado é sobre o atributo *numProcessoSocorro* usando também **Hash**.

De notar que o uso de **Hash** no índice, por oposição a **Árvores B+**, deve-se ao facto de apenas terem sido feitas **comparações de igualdade**, sendo que, caso tivesse sido utilizada uma **desigualdade**, a melhor opção seria **Árvores** **B+**.

b)

create index **video\_primary\_idx** on **Video** using **hash**(numCamara);

create index vigia\_primary\_idx on **Vigia** using **hash**(numCamara);

create index vigia\_secondary\_idx on **Vigia** using **hash**(moradaLocal);

create index transporta\_primary\_idx on **Transporta** using **hash**(numProcessoSocorro);

create index eventoEmergencia\_primary\_idx on **EventoEmergencia** using **hash**(numTelefone, instanteChamada);

create index eventoEmergencia\_secondary\_idx on **EventoEmergencia** using **hash**(numProcessoSocorro);

**Modelo Multidimensional**

drop table d\_evento cascade;

drop table d\_meio cascade;

drop table d\_tempo cascade;

drop table facts cascade;

**create table d\_evento**

(idEvento **serial** **not null**,

numTelefone **numeric(9) not null**,

instanteChamada **timestamp** **not** **null**,

constraint pk\_d\_evento primary key(idEvento));

**create table d\_meio**

(idMeio **serial** **not** **null**,

numMeio **numeric** **not** **null**,

nomeMeio **varchar(80) not null**,

nomeEntidade **varchar(80) not null**,

tipo **varchar(80) not null**,

constraint pk\_d\_meio primary key(idMeio));

**create table d\_tempo**

(idTempo **serial** **not** **null**,

dia **numeric(2) not null**,

mes **numeric(2) not null**,

ano **numeric(4) not null**,

**unique(dia, mes, ano)**,

constraint pk\_d\_tempo primary key(idTempo));

**create table facts**

(idEvento **serial**,

idMeio **serial**,

idTemp**o serial,**

constraint pk\_facts primary key(idEvento, idMeio, idTempo),

constraint fk\_facts\_d\_evento foreign key(idEvento) references d\_evento(idEvento),

constraint fk\_facts\_d\_meio foreign key(idMeio) references d\_meio(idMeio),

constraint fk\_facts\_d\_tempo foreign key(idTempo) references d\_tempo(idTempo));

**create or replace function get\_dates() returns void as $$**

declare

min\_date date;

max\_date date;

begin

Select min(instanteChamada)::timestamp::date into min\_date

From EventoEmergencia;

Select max(instanteChamada)::timestamp::date into max\_date

From EventoEmergencia;

while min\_date <= max\_date LOOP

insert into d\_tempo(dia, mes, ano) values (EXTRACT(day from min\_date), EXTRACT(month from min\_date), EXTRACT(year from min\_date));

min\_date := min\_date + interval '1 day';

end loop;

end;

$$ language plpgsql;

Insert into **d\_evento**(numTelefone, instanteChamada)

Select numTelefone, instanteChamada

From EventoEmergencia;

Insert into **d\_meio**(numMeio, nomeEntidade, nomeMeio, tipo)

Select \*, 'MeioCombate'

From Meio Natural Join MeioCombate;

Insert into **d\_meio**(numMeio, nomeEntidade, nomeMeio, tipo)

Select \*, 'MeioApoio'

From Meio Natural Join MeioApoio;

Insert into **d\_meio**(numMeio, nomeEntidade, nomeMeio, tipo)

Select \*, 'MeioSocorro'

From Meio Natural Join MeioSocorro;

Insert into **d\_meio**(numMeio, nomeMeio, nomeEntidade, tipo)

Select \*, 'Nenhum'

From Meio

Where (numMeio, nomeEntidade) not in

(Select \* from MeioCombate UNION Select \* from MeioApoio UNION Select \* from MeioSocorro);

Select get\_dates();

Insert into **facts**

Select idEvento, idMeio, idTempo

From EventoEmergencia Natural Join Transporta Natural Join d\_evento Natural Join d\_meio Natural Join d\_tempo

Where EXTRACT(DAY FROM instanteChamada) = dia and

EXTRACT(MONTH FROM instanteChamada) = mes and

EXTRACT(YEAR FROM instanteChamada) = ano and

**tipo like 'MeioSocorro'**;

Insert into **facts**

Select idEvento, idMeio, idTempo

From EventoEmergencia Natural Join Alocado Natural Join d\_evento Natural Join d\_meio Natural Join d\_tempo

Where EXTRACT(day from instanteChamada) = dia and

EXTRACT(month from instanteChamada) = mes and

EXTRACT(year from instanteChamada) = ano and

**tipo like 'MeioApoio'**;

Insert into **facts**

Select idEvento, idMeio, idTempo

From EventoEmergencia Natural Join Acciona Natural Join d\_evento NATURAL JOIN d\_meio Natural Join d\_tempo

Where EXTRACT(DAY FROM instanteChamada) = dia and

EXTRACT(MONTH FROM instanteChamada) = mes and

EXTRACT(YEAR FROM instanteChamada) = ano and

(**tipo like 'MeioCombate' or tipo like 'Nenhum'**);

**Data Analytics**

Select **ano, mes**, tipo, count(tipo)

From facts NATURAL JOIN d\_meio NATURAL JOIN d\_tempo

Where idEvento = 15

Group by tipo, ano, mes

**UNION**

Select **ano, null**, tipo, count(tipo)

From facts NATURAL JOIN d\_meio NATURAL JOIN d\_tempo

Where idEvento = 15

Group by tipo, ano, mes

**UNION**

Select **null, null**, tipo, count(tipo)

From facts NATURAL JOIN d\_meio NATURAL JOIN d\_tempo

Where idEvento = 15

Group by tipo, ano, mes;