TÉCNICO LISBOA

Bases de Dados

Licenciatura em Engenharia Telecomunicações e Informática

Projeto de Bases de Dados
Parte 4

Índices
Data Warehouse

4ªf-8:30H

Grupo 63

Bruno Santos – 82053 (14 horas)
Daniel Reigada – 82064 (14 horas)
Afonso Caetano – 82539 (14 horas)

Índices

1. a)
- Índice esparso hash para (*morada*, *codigo*) em *Arrenda* e *Fiscaliza* de forma a optimizar o inner join das duas tabelas, pois este utiliza estas duas colunas;
- Índice esparso hash para *id* em *Fiscaliza* de forma a optimizar a contagem de id's distintos.

1. b)
- Índice esparso hash para (*morada*, *codigo_espaco*) em Posto de forma a optimizar a Função "NOT IN"
- Índice esparso hash para *aceite* em *Estado* de forma a optimizar a procura de estados com valor 'aceite'

O índices organizados em *Hash tables* são os mais eficientes para comparações de igualdade (<valor1> = <valor2>) por essa razão e, porque todas as comparações feitas nas queries referidas são deste tipo, foram estes os tipos de índices escolhidos.

2. a)
- Não é necessário criar índice para (*morada*, *codigo*) em *Arrenda* pois estas colunas são as chaves primárias desta tabela e têm por defeito um índice;
- Também não existe a necessidade de criar índice para (*morada*, *codigo*) em *Fiscaliza* pois, tal como nas chaves primárias, são criados índices por defeito para Chaves estrangeiras;
- Após a criação deste índice é possível verificar (através do plano de execução da query) que este passa a ser utilizado, bem como pelo menor tempo de execução.

```
CREATE INDEX id_index ON Fiscaliza (id) USING HASH;
```

2. b)
- Tal como no primeiro caso não é necessário criar índices para (*morada*, *codigo_espaco*) pois este par de colunas já tem por defeito um índice associado por ser uma chave estrangeira;
- Após a criação deste índice é possível verificar (através do plano de execução da query) que este passa a ser utilizado, bem como pelo menor tempo de execução.

```
CREATE INDEX estado_index ON Estado (estado) USING HASH;
```

Nota: o MySQL com o *engine* InnoDB (engine por defeito) não suporta índices do tipo HASH

Data Warehouse

- dwSchema.sql

```
SET FOREIGN_KEY_CHECKS = 0;
DROP TABLE IF EXISTS Localizacao
CASCADE;
DROP TABLE IF EXISTS Tempo CASCADE;
DROP TABLE IF EXISTS Data CASCADE;
DROP TABLE IF EXISTS Reserva_Factos
CASCADE;
SET FOREIGN_KEY_CHECKS = 1;

CREATE TABLE Localizacao
(
  location_id INTEGER NOT NULL
AUTO_INCREMENT,
  posto       INTEGER,
  espaco      INTEGER,
  edificio    VARCHAR(255),
  PRIMARY KEY (location_id)
);

CREATE TABLE Tempo
(
  time_id       INTEGER NOT NULL
AUTO_INCREMENT,
  time_of_day   INTEGER NOT NULL,
  hour_of_day   INTEGER NOT NULL,
  minute_of_day INTEGER NOT NULL,
  PRIMARY KEY (time_id)
);

CREATE TABLE Data
(
  date_id          INTEGER NOT NULL,
  date_day         INTEGER NOT NULL,
  date_week        INTEGER NOT NULL,
  date_month_number INTEGER NOT NULL,
  date_semester    INTEGER NOT NULL,
  date_year        INTEGER NOT NULL,
  data             DATE    NOT NULL,
  PRIMARY KEY (date_id)
);

CREATE TABLE Reserva_Factos
(
  reserva_id  INTEGER NOT NULL,
  date_id     INTEGER NOT NULL,
  time_id     INTEGER NOT NULL,
  location_id INTEGER NOT NULL,
  nif         INTEGER NOT NULL,
  value       INTEGER NOT NULL,
  duration    INTEGER NOT NULL,
  PRIMARY KEY (reserva_id, date_id, time_id),
  FOREIGN KEY (date_id) REFERENCES
Data (date_id)
    ON DELETE CASCADE,
  FOREIGN KEY (time_id) REFERENCES
Tempo (time_id)
    ON DELETE CASCADE,
  FOREIGN KEY (location_id) REFERENCES
Localizacao (location_id)
    ON DELETE CASCADE,
  FOREIGN KEY (nif) REFERENCES User (nif)
    ON DELETE CASCADE
);
```

- storedprocstriggers.sql (continuação)

```
#populates Date table
DROP PROCEDURE IF EXISTS
load_date_dim;
DELIMITER
CREATE PROCEDURE load_date_dim()
  BEGIN
    DECLARE v_full_date DATETIME;
    SET v_full_date = '2016-01-01 00:00:00';
    WHILE v_full_date < '2018-01-01 00:00:00'
DO
      INSERT INTO Data(
        date_id,
        date_day,
        date_week,
        date_month_number,
        date_semester,
        date_year,
        data
      ) VALUES (
        YEAR(v_full_date) * 10000 +
MONTH(v_full_date)*100 + DAY(v_full_date),
        DAY(v_full_date),
        WEEK(v_full_date),
        MONTH(v_full_date),
        MONTH(v_full_date) / 6,
        YEAR(v_full_date),
        DATE(v_full_date)
      );
      SET v_full_date = DATE_ADD(v_full_date,
INTERVAL 1 DAY);
```

```
  END WHILE;
 END;


DELIMITER ;

#populates Time table
DROP PROCEDURE IF EXISTS
load_time_dim;
DELIMITER

CREATE PROCEDURE load_time_dim()
 BEGIN
  DECLARE v_full_time DATETIME;
  SET v_full_time = '1996-04-25 00:00:00';
  WHILE v_full_time < '1996-04-25 23:59:59'
DO
    INSERT INTO Tempo (
     time_of_day,
     hour_of_day,
     minute_of_day
    ) VALUES (
     HOUR(v_full_time)*60 +
MINUTE(v_full_time),
     HOUR(v_full_time),
     MINUTE(v_full_time)
    );
    SET v_full_time = DATE_ADD(v_full_time,
INTERVAL 1 MINUTE);
  END WHILE;
 END;


DELIMITER ;
```

- populateDW.sql

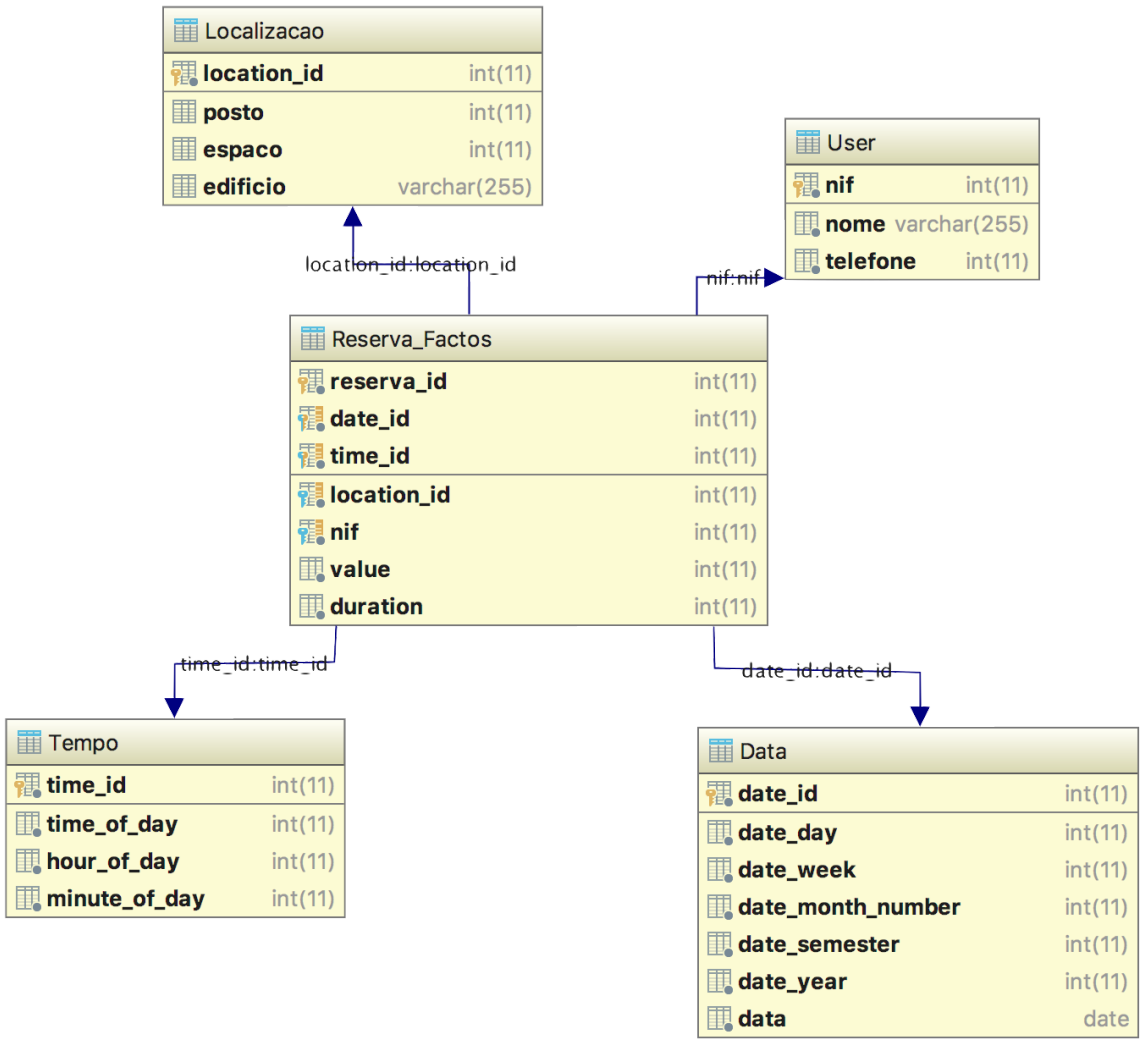
```
SET FOREIGN_KEY_CHECKS = 0;
TRUNCATE Tempo;
TRUNCATE Data;
TRUNCATE Localizacao;
TRUNCATE Reserva_Factos;
SET FOREIGN_KEY_CHECKS = 1;

CALL load_date_dim();

CALL load_time_dim();

INSERT INTO Localizacao (espaco, edificio) (
 SELECT
  codigo,
  morada
 FROM Espaco);

INSERT INTO Localizacao (posto, espaco,
edificio) (
SELECT
codigo,
codigo_espaco,
morada
FROM Posto);

INSERT INTO Reserva_Factos (reserva_id,
date_id, time_id, location_id, nif, value,
duration) (
 SELECT
  numero,
  date_id,
  time_id,
  location_id,
  nif,
  tarifa * (DATEDIFF(data_fim, data_inicio) +
1),
  DATEDIFF(data_fim, data_inicio) + 1
 FROM Paga P
  NATURAL JOIN Aluga
  NATURAL JOIN Oferta O
  NATURAL LEFT JOIN Posto
  JOIN Localizacao L
   ON L.edificio = O.morada AND
    (L.espaco = O.codigo AND
     L.posto IS NULL) OR
    (L.posto = O.codigo AND
     L.espaco = Posto.codigo_espaco)
  JOIN Data D
   ON D.date_day = DAY(P.data) AND
    D.date_month_number =
MONTH(P.data) AND
    D.date_year = YEAR(P.data)
  JOIN Tempo T
   ON T.hour_of_day = HOUR(P.data) AND
    T.minute_of_day = MINUTE(P.data)
);
```

- olapDW.sql

```
SELECT
 avg(value),
 date_month_number,
 date_day,
 posto,
 espaco
```

```
FROM Reserva_Factos
  NATURAL JOIN Data
  NATURAL JOIN (SELECT
                  IFNULL(posto, -9999) AS posto,
                  espaco,
                  location_id
                FROM Localizacao) A
GROUP BY date_month_number,
  date_day,
  posto,
  espaco WITH ROLLUP
UNION
SELECT
  avg(value),
  date_month_number,
  date_day,
  posto,
  espaco
FROM Reserva_Factos
  NATURAL JOIN Data
  NATURAL JOIN (SELECT
                  IFNULL(posto, -9999) AS posto,
                  espaco,
                  location_id
                FROM Localizacao) A
GROUP BY
  date_day,
  posto,
  espaco,
  date_month_number WITH ROLLUP
UNION
SELECT
  avg(value),
  date_month_number,
  date_day,
  posto,
  espaco
FROM Reserva_Factos
  NATURAL JOIN Data
  NATURAL JOIN (SELECT
                  IFNULL(posto, -9999) AS posto,
                  espaco,
                  location_id
                FROM Localizacao) A
GROUP BY
  posto,
  espaco,
  date_month_number,
  date_day WITH ROLLUP
UNION
SELECT
  avg(value),
  date_month_number,
  date_day,
  posto,
  espaco
FROM Reserva_Factos
  NATURAL JOIN Data
  NATURAL JOIN (SELECT
                  IFNULL(posto, -9999) AS posto,
                  espaco,
                  location_id
                FROM Localizacao) A
GROUP BY
  espaco,
  date_month_number,
  date_day,
  posto WITH ROLLUP
UNION
SELECT
  avg(value),
  NULL AS date_month_number,
  date_day,
  NULL AS posto,
  espaco
FROM Reserva_Factos
  NATURAL JOIN Data
  NATURAL JOIN (SELECT
                  IFNULL(posto, -9999) AS posto,
                  espaco,
                  location_id
                FROM Localizacao) A
GROUP BY espaco, date_day
UNION SELECT
    avg(value),
    date_month_number,
    NULL AS date_day,
    posto,
    NULL AS espaco
  FROM Reserva_Factos
    NATURAL JOIN Data
    NATURAL JOIN (SELECT
                    IFNULL(posto, -9999) AS posto,
                    espaco,
                    location_id
                  FROM Localizacao) A
  GROUP BY date_month_number, posto;
```

Esquema em estrela



Na construção da tabela localização é possível ter NULL no código do posto pois para identificar os espaços não é necessário o código deste. Quando se executa o OLAP verifica-se se o campo posto é NULL, se for é substituído por um número por defeito, neste caso é -9999 para não aparecer mais que uma linha com tudo a NULL originada pelo ROLLUP.