**UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná**

**Curso: Engenharia de Computação**

**Disciplina: Banco de Dados 2**

### GUIDO MARGONAR MOREIRA RA:2150948

### Objetivos

* Praticar a criação de diferentes tipos de índices no Oracle 10g
* Verificação da influências da criação de índices na eficiência de execução de consultas.
* Verificação de Estatísticas no SGBD Oracle.

### Pré-requisitos

No decorrer da aula deverá utilizar um servidor Oracle XE. Necessitará ainda de consultar os seguintes arquivos presente no Moodle:

* Script para criação de base de dados com informação sobre o censos americano de 1994.
* Partes selecionadas de manuais do Oracle Performance Tuning Guide (em especial no que se refere aos comandos explain plan e create index).
* Livro Banco de Dados Oracle 10g: Fundamentos de SQL II (pagina 66 a 71)

## 1. Preparação do ambiente e dados

Carregue para o seu computador uma base de dados contendo (parte de) a informação do census Americano de 1994, disponível no moodle.

O processo de inserção da informação deve durar aproximadamente 10 minutos.  
No fim, confirme quais os dados inseridos com o comando:

DESC uscensus

Conte igualmente o número de tuplas inseridos (deverão ser 32561).

## Exercício 1 – visualização do Plano de Execução sem Chaves primárias

Na tabela USCENSUS, foi inserido uma tupla de identificação para cada linha (ID), mas não foi ainda definida  qualquer chave primária.

Nestas condições, sem qualquer chave ou índice, podemos experimentar um comando de SELECT:  
  
    select \* from uscensus where id=9000;  
  
Podemos verificar a forma como uma query é processada e qual o seu tempo de execução no ORACLE com a instrução explain plan, configurando para um identificador próprio para visualização na tabela PLAN\_TABLE:

   explain plan set statement\_id='sel1' into plan\_table for

        select \* from uscensus where id=9000;  
  
Para ficar melhor a visualização da tabela plan\_table, criar a VIEW a seguir:

create or replace view custo as   
( SELECT LPAD(' ',2\*(LEVEL-1))||operation operation, options, object\_name objname, position pos, cost, statement\_id  
FROM plan\_table  
START WITH id = 0   
CONNECT BY PRIOR id = parent\_id);  
Questão 1: qual o custo resultante sem chave primária?

**RESULTADO: 145**

## Exercício 2 – Verifique o custo das várias operações associadas com a consulta acima

## select operation, options, objname, pos, cost FROM custo

Where statement\_id = 'sel1';

Confirme o significado de cada uma das instruções anteriores nos manuais respectivos.

Ao longo das aulas teóricas, em especial quando se falar em processamento e optimização de consultas, será melhor compreendido as operações apresentadas por este SELECT.

Para obter o custo total da instrução analisada faça:

    select sum(cost) from custo WHERE statement\_id='sel1';

## Questão 2: qual o custo resultante?

## RESULTADO: 145

## Exercício 3 – Verifique o custo das várias operações associadas com a consulta acima

Defina uma chave primária (utilize o comando alter table, dando um nome à constraint que define essa chave) para a tabela e compare o custo com a instrução anterior.

Questão 3: Que conclusões pode-se tirar comparando os custos? Insira os comandos que usou para definir a chave primaria (alter table...)

**ALTER TABLE uscensus ADD CONSTRAINT minhaContrain PRIMARY KEY (workclass);**

## Exercício 4: Criação de outros tipos de índices.

No ORACLE é possível definir outros tipos de índices, para além daqueles que resultam das chaves primárias. Como consta no livro Performance Tuning Guide, parte VI.16:

“*Although query optimization helps avoid the use of nonselective indexes within query execution, the SQL engine must continue to maintain all indexes defined against a table, regardless of whether they are used. Index maintenance can present a significant CPU and I/O resource demand in any write-intensive application. In other words, do not build indexes unless necessary.”*

São ainda apresentadas algumas indicações relativamente às colunas a indexar:

* *Consider indexing keys that are used frequently in WHERE clauses.*
* *Consider indexing keys that are used frequently to join tables in SQL statements.*
* *Choose index keys that have high selectivity.*
* *Do not use standard B-tree indexes on keys or expressions with few distinct values.*

Questão 4: Verifique e comente o funcionamento de uma consulta para saber a idade média das pessoas com educação pré-escolar (education='Preschool'), sem índices, com um índice de árvore B+ sobre o atributo education. Insira o código da consulta também.

**CREATE INDEX idx\_education ON uscensus(education) B-TREE;**

## Exercício 5: Índices simultâneos sobre vários atributos.

Quando é necessário executar consultas sobre vários atributos em simultâneo, os índices comuns (baseados em árvores B+) não são suficientes. Especialmente para casos em que o número de valores distintos para os atributos não é excessivo, os índices BITMAP podem obter ganhos de performance impressionantes, como por exemplo para uma coluna chamada `Sexo` onde existem somente 2 valores (masculino e feminino). Tente criar um índice BITMAP ou caso não consiga justifique e crie um índice B+ mesmo.

Faça uma consulta que seleciona as tuplas referentes a pessoas de Scotland do sexo feminino e com income='>50K'*,*primeiro sem qualquer índice, depois com índice composto de árvores B+.

Questão 5: qual os custos obtidos? Qual o comando utilizado para criar o índice multicoluna ? Insira o código da consulta também.

**CREATE INDEX idx\_sex\_country\_income ON uscensus(sex, country, income) BITMAP;**

**Exercício 6.**

Questão 6: Com base nas View sobre estatisticas do Oracle (subitem 4 do artigo). Monte uma consulta que obtenha o número de linhas da tabela USCENSUS criada em aulas anteriores. Coloque no documento de resposta o código da consulta, bem como o resultado obtido.

**SELECT COUNT(\*) AS numero\_de\_linhas FROM uscensus;**

**Exercício 7.**

Questão 7: Com base nas View sobre estatisticas do Oracle (subitem 4 do artigo). Monte uma consulta que obtenha o número de blocos da tabela USCENSUS criada em aulas anteriores. Coloque no documento de resposta o código da consulta, bem como o resultado obtido.

**SELECT BLOCKS FROM USER\_TABLES WHERE Uncensus = 'USCENSUS';**

**Exercício 8.**

Questão 8: Elabore uma consulta que seja capaz de Obter a altura de um indice, onde o usuário informara na consulta o nome da tabela e o nome do índice. Pode ser utilizada a tabela Uncensus como cenário para isso. Coloque no documento de resposta o código da consulta, bem como o resultado obtido.

**SELECT HEIGHT FROM USER\_INDEXES WHERE Uncensus = 'USCENSUS' AND INDEX\_NAME = 'NOME\_DO\_INDICE';**

**Exercício 9.** Questão 9: Utilizando o SQL Developer, faça :

a) capture um “screenShot” que mostre as seguintes estatísticas sobre uma tabela: numero de linhas e blocos.

**SELECT LAST\_ANALYZED FROM USER\_TABLES WHERE Uncensus = 'USCENSUS';**

b) insira novos registros e veja se o SGBD atualizou as estatísticas automaticamente. Na resposta insira o que ocorreu.

**Exercício 10.**

Questão 10) Sobre estatísticas no banco de dados Oracle. Sabendo que a tabela dba\_tables contem a informação sobre quem criou cada tabela. Elabore uma consulta que retorne o Nome do Usuário e o número de tabelas que o mesmo criou no banco de dados XE. A consulta não deve mostrar registros em que o Owner seja: SYS ou SYSTEM.

**SELECT OWNER, COUNT(\*) AS numero\_de\_tabelas**

**FROM ALL\_TABLES**

**WHERE OWNER NOT IN ('SYS', 'SYSTEM')**

**GROUP BY OWNER;**

**Exercício 11.**

Questão 11) Sobre estatísticas no banco de dados Oracle. Sabendo que a tabela dba\_indexes contem a informação sobre quem criou cada índice. Elabore uma consulta que retorne o Nome do Usuário e o número de índice que o usuario criou, bem como a tablespace. Agrupe o resultado na sequencia: owner, tablespace. A consulta não deve mostrar registros em que o Owner seja: SYS ou SYSTEM.

**SELECT OWNER, TABLESPACE\_NAME, COUNT(\*) AS numero\_de\_indices**

**FROM DBA\_INDEXES**

**WHERE OWNER NOT IN ('SYS', 'SYSTEM')**

**GROUP BY OWNER, TABLESPACE\_NAME;**

**Exercício 12.**

Questão 12) Faça uma consulta que retorne o nome da tabela, seu proprietário, para as tabelas que tem mais de 3 índices. A consulta não deve mostrar registros em que o Owner seja: SYS ou SYSTEM.

**SELECT OWNER, Uncensus**

**FROM DBA\_INDEXES**

**WHERE OWNER NOT IN ('SYS', 'SYSTEM')**

**GROUP BY OWNER, Uncensus**

**HAVING COUNT(\*) > 3;**

**Exercício 13.**

Questão 13) Faça uma consulta que retorne o nome da tabela, seu proprietário, para as tabelas que não tem nenhum indice

**Exercício 14.** Questão 14) Utilizando a tabela ALL\_TABLES (Tabela que contem varias informações sobre tabelas), busque todas as tabelas que tenha como parte do nome a string 'APEX'.

**SELECT Uncensus**

**FROM ALL\_TABLES**

**WHERE Uncensus LIKE '%APEX%';**