

Gerenciamento em Banco de Dados

ÍNDICES

Gerenciamento em Banco de Dados

Definição - Índice

- **Índices são estruturas associadas a tabelas que fazem com que consultas possam ser executadas de forma mais rápida, mais eficiente. Assim como o índice em um livro ajuda a localizar rapidamente as informações, um índice de banco de dados fornece um caminho de acesso mais rápido aos dados de tabela. Os índices podem ser utilizados sem que seja necessário reescrever qualquer consulta.**
- **Os índices são lógica e fisicamente independentes dos dados das tabelas associadas, formam estruturas independentes e, por isso, necessitam de espaço de armazenamento. Pode-se criar ou descartar um índice sem afetar as tabelas base, aplicativos de banco de dados ou outros índices.**

Gerenciamento em Banco de Dados

Tipos de Índice

- **Índices Árove B (únicos e não únicos)**
- **Índices de chave invertida**
- **Índices de bitmap**
- **Índices baseados em função**

Gerenciamento em Banco de Dados

- **AVALIAR condição (WHERE)**
- **TIPOS DE ÍNDICE**
- **SELECT * FROM ALUNO WHERE CAMPUS = <VAR>**
- **SELECT * FROM ALUNO WHERE SEXO = <VAR>**
- **SELECT * FROM ALUNO WHERE SEMESTRE = <VAR>**
-
- **CARACTERÍSTICA: POUCA VARIAÇÃO (100.000 alunos)**
- **CAMPUS - 5 CAMPUS (40.000 || 20.000 || 15.000 || 15.000 || 10.000)**
- **SEXO – 2 POSSIBILIDADES (50.000 || 50.000)**
- **SEMESTRE – 8 (20.000 || 17.000 || 13.000 (3,4,5) || 8.000 (6,7,8))**
- **INDICES BITMAP (01010110101010100101)**
- ◆ **DATAWAREHOUSE, BIG DATA**

Gerenciamento em Banco de Dados

- **TIPOS DE ÍNDICE**
- **SELECT * FROM ALUNO WHERE (A1+A2)/2 = <VAR>**
- **SELECT * FROM ALUNO WHERE FALTAS/CH > <VAR>**
- **CARACTERÍSTICA: BASEADOS EM FUNÇÕES QUE ENVOLVAM CAMPOS DA TABELA**
- **INDICES BASEADOS EM FUNÇÃO**

Gerenciamento em Banco de Dados

- **TIPOS DE ÍNDICE**

- **SELECT * FROM ALUNO WHERE NOME = <VAR>**
- **SELECT * FROM ALUNO WHERE TEL_RESIDENCIAL = <VAR>**
- **SELECT * FROM ALUNO WHERE CEP = <VAR>**
-
- **CARACTERÍSTICA: VARIAÇÃO ENORME (100.000 alunos)**
- **NOME - Maior ocorrência: 30 vezes. Variação: pelo menos 90.000.**
- **TEL_RESIDENCIAL – Maior ocorrência: 20 vezes. Variação: 90.000.**
- **CEP – Maior ocorrência: 100 vezes. Variação: 50.000.**
- **OBS: compare a variação com o exemplo dado em índices bitmap (5 campus, 2 sexos, 8 semestres) e veja a diferença entre eles**
- **ÍNDICES ÁRVORE B (mais comum, usual)**

Gerenciamento em Banco de Dados

- **TIPOS DE ÍNDICE**
- **ÍNDICES de CHAVE INVERTIDA**
- **Assemelham-se aos índices de Árvore B porém são mais indicados quando o campo em questão é um campo incremental, que a cada passo o valor do campo é maior que de seu antecessor.**
- **Caso se crie um índice de árvore B ao invés de índice de chave invertida a diferença em desempenho, para a grande maioria dos sistemas, será pequena, irrelevante.**

Gerenciamento em Banco de Dados

- **ÍNDICES de Árvore B**

**SELECT NOME FROM ALUNO WHERE RA=<var>;
SELECT RA FROM ALUNO WHERE NOME=<var>;**

**SELECT NOME FROM ALUNO WHERE RA=<var>;
SELECT RA FROM ALUNO WHERE NOME=<var> AND RA=<var>;**

**SELECT NOME FROM ALUNO WHERE RA=<var>;
SELECT RA FROM ALUNO WHERE NOME=<var> OR RA=<var>;**

Gerenciamento em Banco de Dados

- **ÍNDICES de Árvore B**

RA	NOME	ROWID		NOME	RA	ROWID		RA	ROWID		NOME	ROWID
1	Ana	1		Aline	12	3		1	1		Aline	3
2	Leonardo	6		Ana	1	1		2	6		Ana	1
3	Ricardo	7		Ana	9	13		3	7		Ana	13
4	Monica	4		Ana	15	8		4	4		Ana	8
5	Fernanda	9		Carla	10	16		5	9		Carla	16
6	Ricardo	10		Celso	11	14		6	10		Celso	14
7	Fernanda	11		Fernanda	5	9		7	11		Fernanda	9
8	Luiza	12		Fernanda	7	11		8	12		Fernanda	11
9	Ana	13		Fernanda	9	2		9	13		Fernanda	2
9	Fernanda	2		Jose	13	15		9	2		Jose	15
9	Monica	20		Leonardo	2	6		9	20		Leonardo	6
9	Silvana	19		Leonardo	14	5		9	19		Leonardo	5
10	Carla	16		Luiza	8	12		10	16		Luiza	12
11	Celso	14		Luiza	14	17		11	14		Luiza	17
12	Aline	3		Monica	4	4		12	3		Monica	4
12	Pierre	18		Monica	9	20		12	18		Monica	20
13	Jose	15		Monica	14	21		13	15		Monica	21
14	Leonardo	5		Pierre	12	18		14	5		Pierre	18
14	Luiza	17		Ricardo	3	7		14	17		Ricardo	7
14	Monica	21		Ricardo	6	10		14	21		Ricardo	10
15	Ana	8		Silvana	9	19		15	8		Silvana	19

Gerenciamento em Banco de Dados

SELECT NOME FROM ALUNO WHERE RA=9;
SELECT RA FROM ALUNO WHERE NOME='Monica';

RA	NOME	ROWID		NOME	RA	ROWID		RA	ROWID		NOME	ROWID
1	Ana	1		Aline	12	3		1	1		Aline	3
2	Leonardo	6		Ana	1	1		2	6		Ana	1
3	Ricardo	7		Ana	9	13		3	7		Ana	13
4	Monica	4		Ana	15	8		4	4		Ana	8
5	Fernanda	9		Carla	10	16		5	9		Carla	16
6	Ricardo	10		Celso	11	14		6	10		Celso	14
7	Fernanda	11		Fernanda	5	9		7	11		Fernanda	9
8	Luiza	12		Fernanda	7	11		8	12		Fernanda	11
9	Ana	13		Fernanda	9	2		9	13		Fernanda	2
9	Fernanda	2		Jose	13	15		9	2		Jose	15
9	Monica	20		Leonardo	2	6		9	20		Leonardo	6
9	Silvana	19		Leonardo	14	5		9	19		Leonardo	5
10	Carla	16		Luiza	8	12		10	16		Luiza	12
11	Celso	14		Luiza	14	17		11	14		Luiza	17
12	Aline	3		Monica	4	4		12	3		Monica	4
12	Pierre	18		Monica	9	20		12	18		Monica	20
13	Jose	15		Monica	14	21		13	15		Monica	21
14	Leonardo	5		Pierre	12	18		14	5		Pierre	18
14	Luiza	17		Ricardo	3	7		14	17		Ricardo	7
14	Monica	21		Ricardo	6	10		14	21		Ricardo	10
15	Ana	8		Silvana	9	19		15	8		Silvana	19

Gerenciamento em Banco de Dados

SELECT NOME FROM ALUNO WHERE RA=9;

SELECT RA FROM ALUNO WHERE NOME='Monica' AND RA=9;

RA	NOME	ROWID		NOME	RA	ROWID		RA	ROWID		NOME	ROWID
1	Ana	1		Aline	12	3		1	1		Aline	3
2	Leonardo	6		Ana	1	1		2	6		Ana	1
3	Ricardo	7		Ana	9	13		3	7		Ana	13
4	Monica	4		Ana	15	8		4	4		Ana	8
5	Fernanda	9		Carla	10	16		5	9		Carla	16
6	Ricardo	10		Celso	11	14		6	10		Celso	14
7	Fernanda	11		Fernanda	5	9		7	11		Fernanda	9
8	Luiza	12		Fernanda	7	11		8	12		Fernanda	11
9	Ana	13		Fernanda	9	2		9	13		Fernanda	2
9	Fernanda	2		Jose	13	15		9	2		Jose	15
9	Monica	20		Leonardo	2	6		9	20		Leonardo	6
9	Silvana	19		Leonardo	14	5		9	19		Leonardo	5
10	Carla	16		Luiza	8	12		10	16		Luiza	12
11	Celso	14		Luiza	14	17		11	14		Luiza	17
12	Aline	3		Monica	4	4		12	3		Monica	4
12	Pierre	18		Monica	9	20		12	18		Monica	20
13	Jose	15		Monica	14	21		13	15		Monica	21
14	Leonardo	5		Pierre	12	18		14	5		Pierre	18
14	Luiza	17		Ricardo	3	7		14	17		Ricardo	7
14	Monica	21		Ricardo	6	10		14	21		Ricardo	10
15	Ana	8		Silvana	9	19		15	8		Silvana	19

Gerenciamento em Banco de Dados

SELECT NOME FROM ALUNO WHERE RA=9;

SELECT RA FROM ALUNO WHERE NOME='Monica' OR RA=9;

RA	NOME	ROWID		NOME	RA	ROWID		RA	ROWID		NOME	ROWID
1	Ana	1		Aline	12	3		1	1		Aline	3
2	Leonardo	6		Ana	1	1		2	6		Ana	1
3	Ricardo	7		Ana	9	13		3	7		Ana	13
4	Monica	4		Ana	15	8		4	4		Ana	8
5	Fernanda	9		Carla	10	16		5	9		Carla	16
6	Ricardo	10		Celso	11	14		6	10		Celso	14
7	Fernanda	11		Fernanda	5	9		7	11		Fernanda	9
8	Luiza	12		Fernanda	7	11		8	12		Fernanda	11
9	Ana	13		Fernanda	9	2		9	13		Fernanda	2
9	Fernanda	2		Jose	13	15		9	2		Jose	15
9	Monica	20		Leonardo	2	6		9	20		Leonardo	6
9	Silvana	19		Leonardo	14	5		9	19		Leonardo	5
10	Carla	16		Luiza	8	12		10	16		Luiza	12
11	Celso	14		Luiza	14	17		11	14		Luiza	17
12	Aline	3		Monica	4	4		12	3		Monica	4
12	Pierre	18		Monica	9	20		12	18		Monica	20
13	Jose	15		Monica	14	21		13	15		Monica	21
14	Leonardo	5		Pierre	12	18		14	5		Pierre	18
14	Luiza	17		Ricardo	3	7		14	17		Ricardo	7
14	Monica	21		Ricardo	6	10		14	21		Ricardo	10
15	Ana	8		Silvana	9	19		15	8		Silvana	19

Gerenciamento em Banco de Dados

- **OBSERVAÇÕES**

Para **CONSTRAINT PRIMARY KEY** e **UNIQUE** não se deve criar índices pois o Oracle cria índices automaticamente para estas duas **CONSTRAINTS**.

- **COMANDO LIKE**

- Índices são eficientes para comandos como:

SELECT * from ALUNO WHERE NOME LIKE 'JOSE%'

- Porém índices são **INEFICIENTES** para comandos como:

SELECT * from ALUNO WHERE NOME LIKE '%JOSE%'

SELECT * from ALUNO WHERE NOME LIKE '%JOSE'

- http://www.dba-oracle.com/t_sql_like_clause_index_usage.htm

Gerenciamento em Banco de Dados

- **CRIAR ÍNDICES**

- **Árvore B**

**CREATE [UNIQUE] INDEX nomeindice
ON nometabela (nomecoluna [ASC|DESC] [,nomecoluna ...]);**

- **Exemplo Simples:**

**CREATE INDEX aluno_codturma_idx ON aluno (codturma);
CREATE UNIQUE INDEX cpf_aluno ON aluno (cpf);**

- **Exemplo Composto:**

**CREATE INDEX emp_dept_salario_idx ON emp (dept ASC,
salario DESC);**

Gerenciamento em Banco de Dados

- **CRIAR ÍNDICES**

- **Chave Invertida**

**CREATE [UNIQUE] INDEX nomeindice ON nometabela
(nomecoluna) REVERSE;**

**OBS: semelhante a criação de índices por Árvore B com
acréscimo da palavra REVERSE ao final do comando.**

- **BITMAP**

**CREATE BITMAP INDEX nomeindice
ON nometabela (nomecoluna);**

Gerenciamento em Banco de Dados

Baseado em função

- Para permitir o uso de índices baseados em função, você deve emitir os dois comandos **ALTER SESSION** a seguir:

```
ALTER SESSION SET QUERY_REWRITE_ENABLE = TRUE;  
ALTER SESSION SET QUERY_REWRITE_INTEGRITY = TRUSTED;
```

- Semelhante a criação de índices por Árvore B, trocando o nome do campo pela função a ser considerada. Exemplo:

```
CREATE INDEX aluno_idx ON aluno ( (AV1+AV2)/2 );  
CREATE INDEX cursa_idx ON cursa ( faltas / carga_horaria );
```


Gerenciamento em Banco de Dados

Eliminando Índices

- **Sintaxe geral:**
 - ◆ **DROP INDEX nome_do_indice;**
- **Exemplo:**
DROP INDEX aluno_cod_turma_idx;
- **Nota: Este comando não elimina índices criados a partir de constraints (PRIMARY KEY, UNIQUE)**