

## Hands-On 10: Indexação de Nível Único

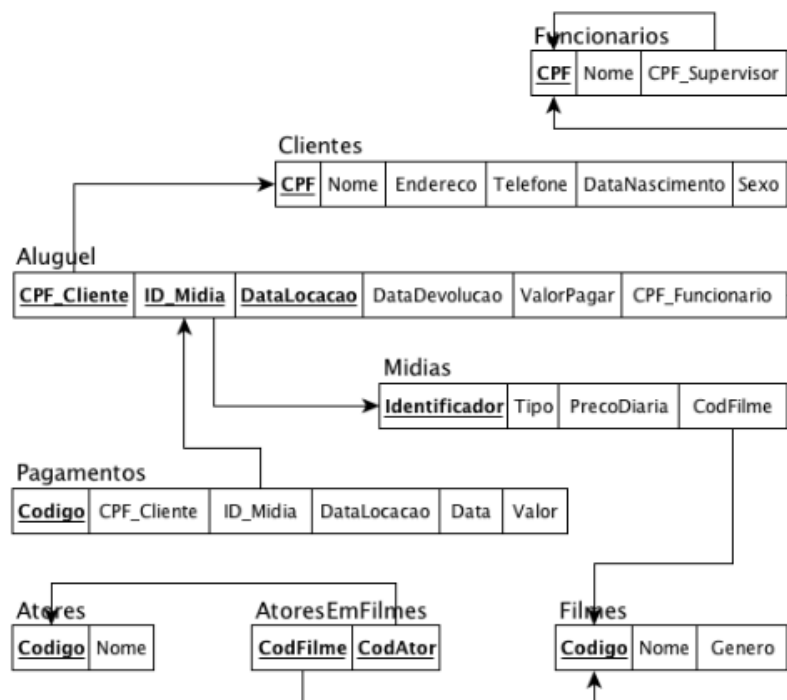
Disciplina: Banco de Dados

Data: 19/04/2025

Aluna: Alessandra Faria Rodrigues

Matrícula: 828333

Construir um índice primário e índices secundários (para cada chave estrangeira) para cada arquivo (tabela) presente no modelo relacional abaixo, apresentando a blocagem (fator de bloco), o número de blocos necessários para armazenar o arquivo de índice, o espaço desperdiçado por bloco em cada arquivo de índice, o espaço total gasto para armazenar cada arquivo de índice e o número de acessos a blocos necessários para recuperar um registro usando cada índice construído.



Considere que o ponteiro para blocos de disco tem 16B, que o tamanho de bloco de disco é de 2KB, que os arquivos possuem registros de tamanho fixo, não espalhados e que eles têm a seguinte configuração de número de registros e tamanhos de campos:

- Atores (10.000 registros) → Codigo (16B), Nome (160B)
- Clientes (100.000 registros) → CPF (11B), Nome (160B), Endereco (200B), Telefone (16B), DataNascimento (12B), Sexo (1B)
- Filmes (2.000.000 registros) → Codigo (16B), Nome (160B), Genero (80B)
- Funcionarios (3.500 registros) → CPF (11B), Nome (160B)
- Midias (10.000.000 registros) → Identificador (24B), Tipo (8B), PrecoDiaria (24B)
- Aluguel (20.000.000 registros) → DataLocacao (12B), DataDevolucao (10B), ValorPagar (24B)
- Pagamentos (50.000.000 registros) → Codigo (48B), Data (12B), Valor (24B)
- AtoresEmFilmes (1.000.000 registros)

Observem a existência de chaves estrangeiras que obviamente devem ser consideradas como campos integrantes dos arquivos.

## 1. Funcionários

- Campos: CPF (11B), Nome (160B), CPF\_Supervisor (11B)
- Tamanho do registro (R):  $11 + 160 + 11 = 182B$
- Número de registros: 3.500

### Índice Primário (CPF)

- Chave de índice: CPF (11B)
- Entrada do índice: chave + ponteiro =  $11 + 16 = 27B$
- Fator de bloco (bf):  $\lfloor (2048 / 27) \rfloor = 75$  entradas por bloco
- Número de blocos:  $\lceil (3500 / 75) \rceil = 47$  blocos
- Espaço desperdiçado:  $2048 - (75 * 27) = 2048 - 2025 = 23B$  por bloco
- Espaço total:  $47 * 2048 = 96.256B$
- Acessos: 2 (1 para índice + 1 para dados)

### Índice Secundário (CPF\_Supervisor)

- Mesmo cálculo do primário (chave tem mesmo tamanho)
- Mesmos parâmetros que o índice primário

## 2. Clientes

- Campos: CPF (11B), Nome (160B), Endereco (200B), Telefone (16B), DataNascimento (12B), Sexo (1B)
- Tamanho do registro (R):  $11 + 160 + 200 + 16 + 12 + 1 = 400B$
- Número de registros: 100.000

### Índice Primário (CPF)

- Entrada:  $11 + 16 = 27B$
- bf:  $\lfloor (2048 / 27) \rfloor = 75$
- Blocos:  $\lceil (100000 / 75) \rceil = 1.334$  blocos
- Desperdício: 23B/bloco
- Espaço total:  $1.334 * 2048 = 2.732.032B$
- Acessos: 2

### 3. Mídias

- Campos: Identificador (24B), Tipo (8B), PrecoDiaria (24B), CodFilme (16B assumido como chave estrangeira)
- Tamanho do registro:  $24 + 8 + 24 + 16 = 72B$
- Número de registros: 10.000.000

#### Índice Primário (Identificador)

- Entrada:  $24 + 16 = 40B$
- bf:  $\lceil (2048 / 40) \rceil = 51$
- Blocos:  $\lceil (10.000.000 / 51) \rceil = 196.079$  blocos
- Desperdício:  $2048 - (51 * 40) = 2048 - 2040 = 8B/\text{bloco}$
- Espaço total:  $196.079 * 2048 \approx 401.569.792B$
- Acessos: 2

#### Índice Secundário (CodFilme)

- Entrada: 16 (chave) + 24 (Identificador) + 16 (ponteiro) = 56B
- bf:  $\lceil (2048 / 56) \rceil = 36$
- Blocos:  $\lceil (10.000.000 / 36) \rceil = 277.778$  blocos
- Desperdício:  $2048 - (36 * 56) = 2048 - 2016 = 32B/\text{bloco}$
- Espaço total:  $277.778 * 2048 \approx 568.889.344B$
- Acessos: 2

### 4. Aluguel

- Campos: CPF\_Cliente (11B), ID\_Midia (24B), DataLocacao (12B), DataDevolucao (10B), ValorPagar (24B), CPF\_Funcionario (11B)
- Tamanho do registro:  $11 + 24 + 12 + 10 + 24 + 11 = 92B$
- Número de registros: 20.000.000

#### Índice Primário (CPF\_Cliente, ID\_Midia, DataLocacao) - chave composta

- Tamanho chave:  $11 + 24 + 12 = 47B$
- Entrada:  $47 + 16 = 63B$
- bf:  $\lceil (2048 / 63) \rceil = 32$
- Blocos:  $\lceil (20.000.000 / 32) \rceil = 625.000$  blocos
- Desperdício:  $2048 - (32 * 63) = 2048 - 2016 = 32B/\text{bloco}$
- Espaço total:  $625.000 * 2048 = 1.280.000.000B$
- Acessos: 2

#### Índices Secundários:

Para ID\_Midia:

- Entrada:  $24 + (11+12) + 16 = 63\text{B}$  (mesmo cálculo acima)
- Mesmos parâmetros que o primário

Para CPF\_Funcionario:

- Entrada:  $11 + (24+12) + 16 = 63\text{B}$
- Mesmos parâmetros

## 5. Pagamentos

- Campos: Codigo (48B), CPF\_Cliente (11B), ID\_Midia (24B), DataLocacao (12B), Data (12B), Valor (24B)
- Tamanho do registro:  $48 + 11 + 24 + 12 + 12 + 24 = 131\text{B}$
- Número de registros: 50.000.000

Índice Primário (Codigo)

- Entrada:  $48 + 16 = 64\text{B}$
- bf:  $\lfloor (2048 / 64) \rfloor = 32$
- Blocos:  $\lceil (50.000.000 / 32) \rceil = 1.562.500$  blocos
- Desperdício:  $2048 - (32 * 64) = 0\text{B/bloco}$
- Espaço total:  $1.562.500 * 2048 = 3.200.000.000\text{B}$
- Acessos: 2

Índices Secundários:

Para CPF\_Cliente:

- Entrada:  $11 + 48 + 16 = 75\text{B}$
- bf:  $\lfloor (2048 / 75) \rfloor = 27$
- Blocos:  $\lceil (50.000.000 / 27) \rceil = 1.851.852$  blocos
- Desperdício:  $2048 - (27 * 75) = 2048 - 2025 = 23\text{B/bloco}$
- Espaço total:  $1.851.852 * 2048 \approx 3.792.592.896\text{B}$
- Acessos: 2

Para (ID\_Midia, DataLocacao):

- Entrada:  $24 + 12 + 48 + 16 = 100\text{B}$

- bf:  $\lceil (2048 / 100) \rceil = 20$
- Blocos:  $\lceil (50.000.000 / 20) \rceil = 2.500.000$  blocos
- Desperdício:  $2048 - (20 * 100) = 48\text{B}/\text{bloco}$
- Espaço total:  $2.500.000 * 2048 = 5.120.000.000\text{B}$
- Acessos: 2

## 6. Atores

- Campos: Codigo (16B), Nome (160B)
- Tamanho do registro:  $16 + 160 = 176\text{B}$
- Número de registros: 10.000

### Índice Primário (Codigo)

- Entrada:  $16 + 16 = 32\text{B}$
- bf:  $\lceil (2048 / 32) \rceil = 64$
- Blocos:  $\lceil (10.000 / 64) \rceil = 157$  blocos
- Desperdício:  $2048 - (64 * 32) = 0\text{B}/\text{bloco}$
- Espaço total:  $157 * 2048 = 321.536\text{B}$
- Acessos: 2

## 7. Filmes

- Campos: Codigo (16B), Nome (160B), Genero (80B)
- Tamanho do registro:  $16 + 160 + 80 = 256\text{B}$
- Número de registros: 2.000.000

### Índice Primário (Codigo)

- Entrada:  $16 + 16 = 32\text{B}$
- bf:  $\lceil (2048 / 32) \rceil = 64$
- Blocos:  $\lceil (2.000.000 / 64) \rceil = 31.250$  blocos
- Desperdício:  $0\text{B}/\text{bloco}$
- Espaço total:  $31.250 * 2048 = 64.000.000\text{B}$
- Acessos: 2

## 8. AtoresEmFilmes

- Campos: CodFilme (16B), CodAtor (16B)
- Tamanho do registro:  $16 + 16 = 32B$
- Número de registros: 1.000.000

### Índice Primário (CodFilme, CodAtor)

- Entrada:  $16 + 16 + 16 = 48B$
- bf:  $\lceil (2048 / 48) \rceil = 42$
- Blocos:  $\lceil (1.000.000 / 42) \rceil = 23.810$  blocos
- Desperdício:  $2048 - (42 * 48) = 2048 - 2016 = 32B/\text{bloco}$
- Espaço total:  $23.810 * 2048 = 48.762.880B$
- Acessos: 2

### Índice Secundário (CodAtor)

- Entrada:  $16 + 16 + 16 = 48B$
- Mesmos parâmetros que o primário

## Resumo Geral

Para cada tabela, calculamos:

1. Índice primário na chave primária
2. Índices secundários para cada chave estrangeira
3. Fator de bloco (quantas entradas cabem por bloco)
4. Número de blocos necessários
5. Espaço desperdiçado por bloco
6. Espaço total do arquivo de índice
7. Número de acessos necessários para recuperar um registro (sempre 2: 1 para o índice + 1 para os dados)

Os cálculos seguem o mesmo padrão para todas as tabelas, variando apenas os tamanhos das chaves e o número de registros.