

# Banco de dados II

## 02 - Armazenamento de Dados

---

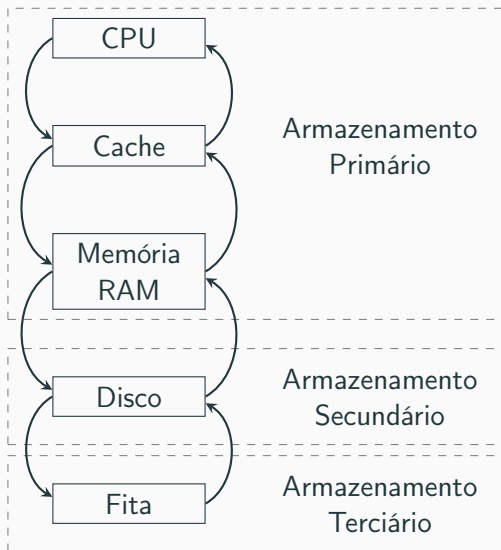
Marcos Roberto Ribeiro

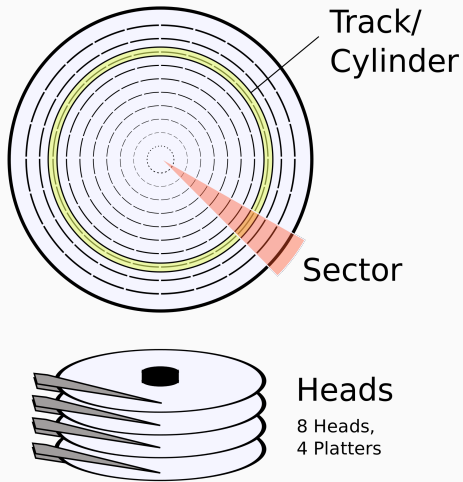


Instituto Federal Minas Gerais - Campus Bambuí

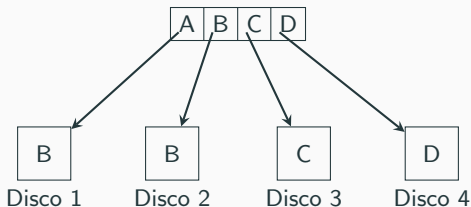
2018

# Armazenamento de Dados



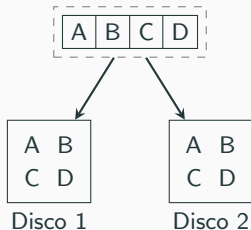


# Redundant Array of Independent Disks (RAID) - RAID 0



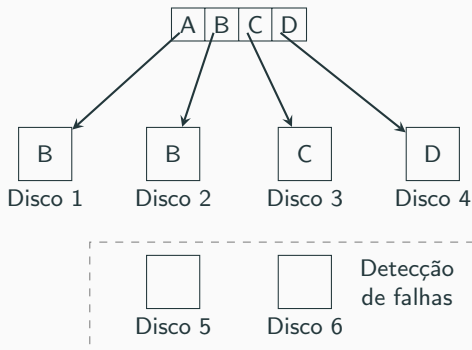
- *Stripping* de dados
- Não tem redundância
- Melhor desempenho de gravação
- Tempo de leitura semelhante a disco único (tempo gasto para selecionar e juntar os dados)

# RAID 1



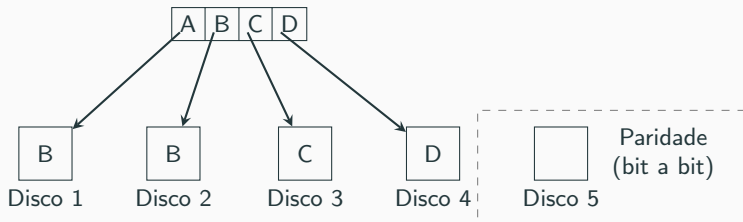
- Espelhamento
- Mais confiável do que RAID 0
- Bom desempenho de leitura
- Desempenho de gravação pior

## RAID 2



- Não é mais usado porque os HD modernos possuem detecção de erros

## RAID 3



- Possui redundância (recuperação usando paridade)
- Bom desempenho de gravação

# Demais RAID

## RAID 4

- Semelhante ao RAID 3, mas com paridade a nível de bloco
- Não aumenta muito desempenho porque o disco de paridade é um gargalo

## RAID 5

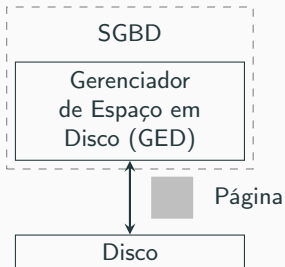
- Dados de paridade distribuídos em vários discos
- Melhor desempenho em relação ao RAID 4

## RAID 6

- Semelhante ao RAID 5, mas com o dobro de paridade
- Aumenta confiabilidade (um segundo disco pode falhar antes da troca do disco defeituoso)



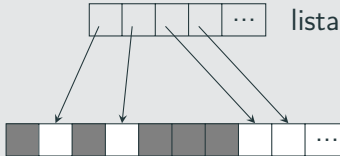
# Gerenciamento de Espaço em Disco



- Funções do GED:
  - Alocar / Desalocar páginas
  - Ler / Gravar páginas
- Normalmente o tamanho da página é igual ao tamanho do bloco de disco
- O GED precisa saber:
  - Quais blocos estão em uso
  - Quais páginas estão em quais blocos

# Informações sobre Blocos Livres

## Lista



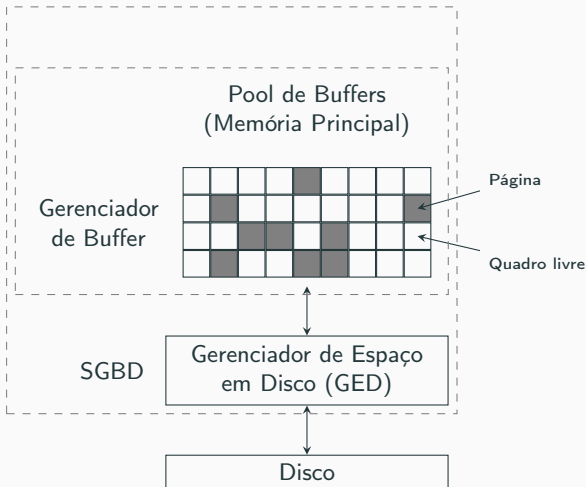
- A lista aponta apenas para os blocos livres

## Mapa de Bits



- O mapa de bits é mais útil porque permite encontrar e alocar mais rapidamente áreas contíguas em disco

# Gerenciador de Buffer



## Informações Sobre os Quadros

**Pin Count:** Número de processos usando a página

**Dirty:** Indica se a página foi modificada

## Observação

O gerenciador de buffer grava um quadro em disco somente quando for substituí-lo

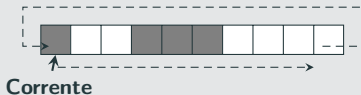
# Política de Substituição

- Qual quadro devo gravar em disco para armazenar uma nova página?

## Last Recent Used (LRU)



## Relógio



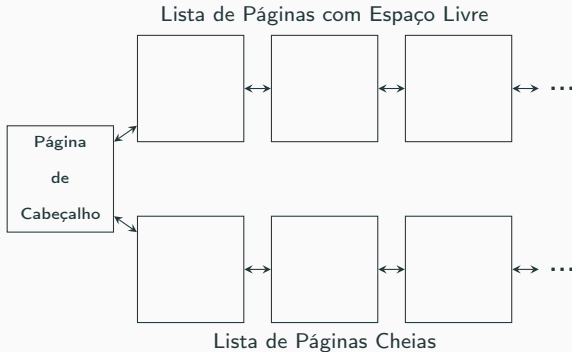
- Além do **PinCount**, usa o flag **Referenciado**
- O quadro entra na lista com **Referenciado** = 1

- Existe um ponteiro **Corrente** que circula pelos quadros
- Se **corrente** aponta para um quadro com **Referenciado** = 1, mudamos **Referenciado** para 0 (zero) e o ponteiro segue próximo quadro
- Escolhemos o quadro apontado pelo ponteiro **Corrente** se **Referenciado** = 0

# Arquivos de Registros

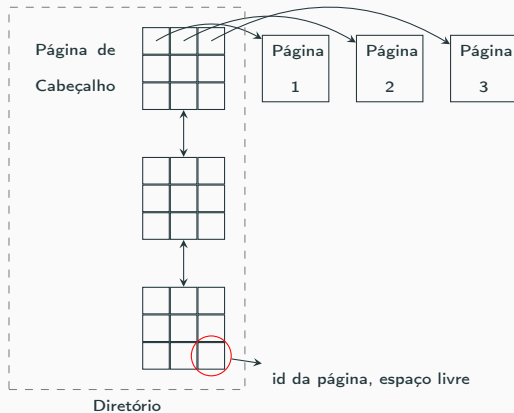
- Os registros de uma tabela são armazenados em páginas de arquivos
- As entradas dos índices também precisam se armazenadas em páginas de arquivos
- As operações que o SGBD deve realizar sobre tais arquivos são as seguintes
  - Criar arquivo
  - Destruir arquivo
  - Inserir um registro
  - Apagar um registro
  - Obter um registro com determinado **rid**
  - Varrer todos os registros
- Para realizar tais operações, não necessários mecanismos para gerenciar as páginas de um arquivo

# Listas Encadeadas de Páginas



- Novas páginas são solicitadas ao GED
- Quando uma página for excluída, o GED deve ser informado para desalocar a mesma
- **Problema:** precisamos varrer todas as páginas livres para saber se cabe um registro

# Diretório de Páginas



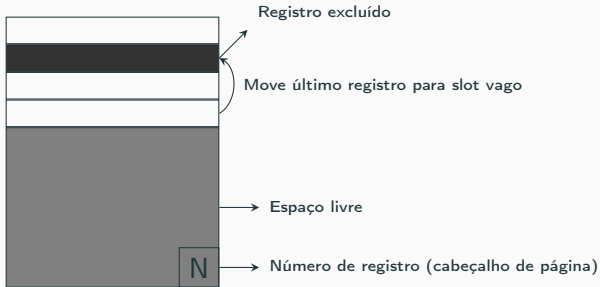
- Os níveis mais altos do SGBD enxergam a página como uma coleção de registros
- Os registros são identificados através de slots dentro página
- O **rid** do registro possui o número da página e o número do slot dentro da página onde o registro está armazenado
- Existem algumas abordagens diferentes para manipular os slots de uma página



# Registros de Comprimento Fixo

- Se os registros de uma tabela possuem tamanho fixo, a manipulação dos slots é um pouco mais simples
- A operação de inserção precisa apenas localizar um slot vazio para inserir o registro
- Basicamente existem duas possibilidades:
  - Empacotamento
  - Array de slots vazios

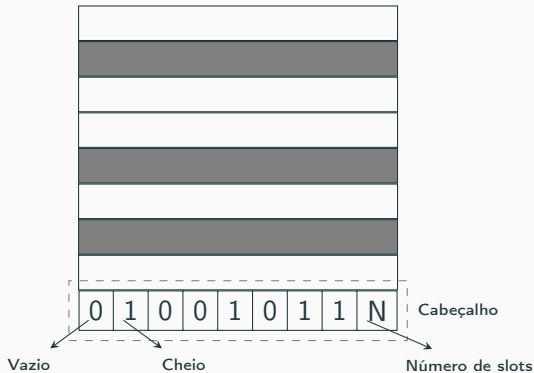
# Página com Empacotamento



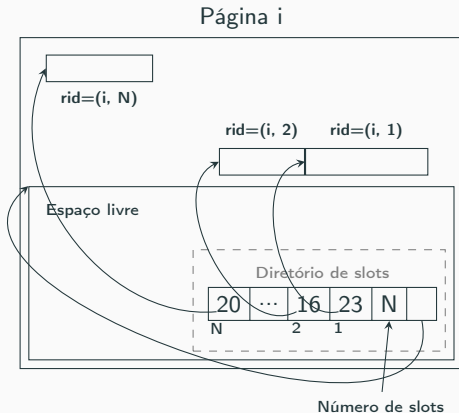
**Vantagem:** fácil de obter o  $i$ -ésimo registro

**Problema:** mudança no **rid** do registro movido

# Página com Array de Slots Vazios

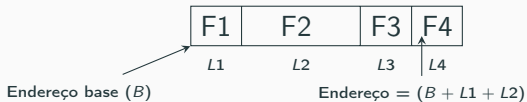


# Registros de Comprimento Variável



- **rid** = (di página, id slot)
- id slot = (deslocamento, tamanho)
- Após a exclusão, os registros podem ser movidos para manter o espaço livre contíguo
- Ou então, mudamos o deslocamento do slot para -1 e adiamos a reorganização dos registros
- Podemos fazer a reorganização se for necessário inserir um registro maior do que o espaço livre contíguo

# Registros de Comprimento Fixo



- O tamanho dos campos fica no catálogo do sistema

# Registros de Comprimento Variável

- Uma possibilidade para armazenar registros de tamanhos variáveis é usar um delimitador de campos
- Porém, isto obriga q leitura de todos os campos do registro
- Uma alternativa é incluir um array de deslocamentos de campos no início do registro



- No caso de campos nulos, podemos ter o ponteiro de início igual ao ponteiro de fim

## Questões Importantes

- Uma modificação pode aumentar o tamanho de um campo
- Um registro modificado pode não caber na mesma página
- Um registro pode ocupar mais de uma página

# Referências I



Date, C. J. (2004).

***Introdução a sistemas de bancos de dados.***

Elsevier, Rio de Janeiro.



Elmasri, R. and Navathe, S. B. (2011).

***Sistemas de banco de dados.***

Pearson Addison Wesley, São Paulo, 6 edition.



Ramakrishnan, R. and Gehrke, J. (2008).

***Sistemas de gerenciamento de banco de dados.***

McGrawHill, São Paulo, 3 edition.



Silberschatz, A., Korth, H. F., and Sudarshan, S. (2007).

***Sistema de bancos de dados.***