



FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAC RJ

ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

SISTEMAS OPERACIONAIS

RAID

# RAID - Arranjo Redundante de Discos Independentes

A maioria dos servidores e sistemas de armazenamento (storages) para uso corporativo são equipados com vários hard disks, que podem ser **agrupados para trabalho conjunto**. Esses arranjos de disco tem como objetivo entregar **maior performance e segurança** aos sistemas de armazenamento e são conhecidos como RAID.

A implementação de um arranjo RAID pode ser feita por **hardware ou software**. Diversos equipamentos, como storages NAS de baixo custo, possuem softwares em seus sistemas operacionais voltados para esse fim.



# RAID

Para que um arranjo RAID funcione corretamente é necessário utilizar **discos rígidos do mesmo modelo, com a mesma capacidade, tecnologia e velocidade**. Discos de computadores domésticos não são indicados para integrar essas matrizes de armazenamento, pois não suportam os níveis de calor, vibração e a carga de trabalho exigida em sistemas de armazenamento corporativos.

Veremos os seguintes níveis de RAID:

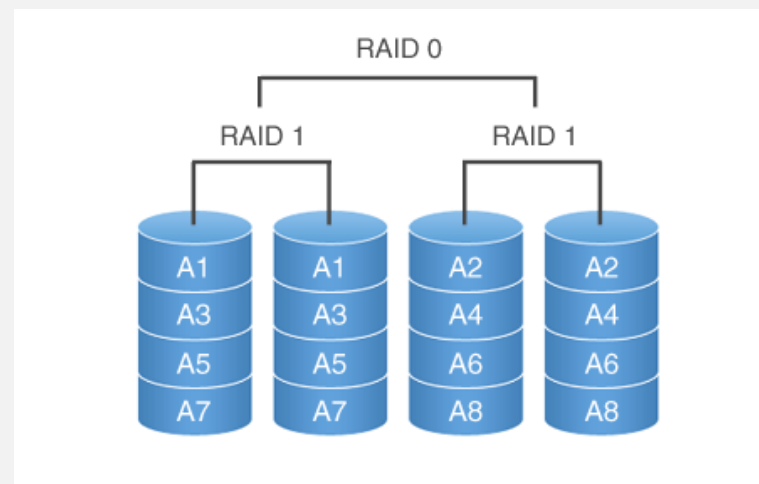
RAID 0 - Striping

RAID 1 - Espelhamento

RAID 5 - Distribuição com paridade

RAID 6 - Distribuição com paridade dupla

RAID 10 - Combinando espelhamento e striping



# RAID 0 – Striping

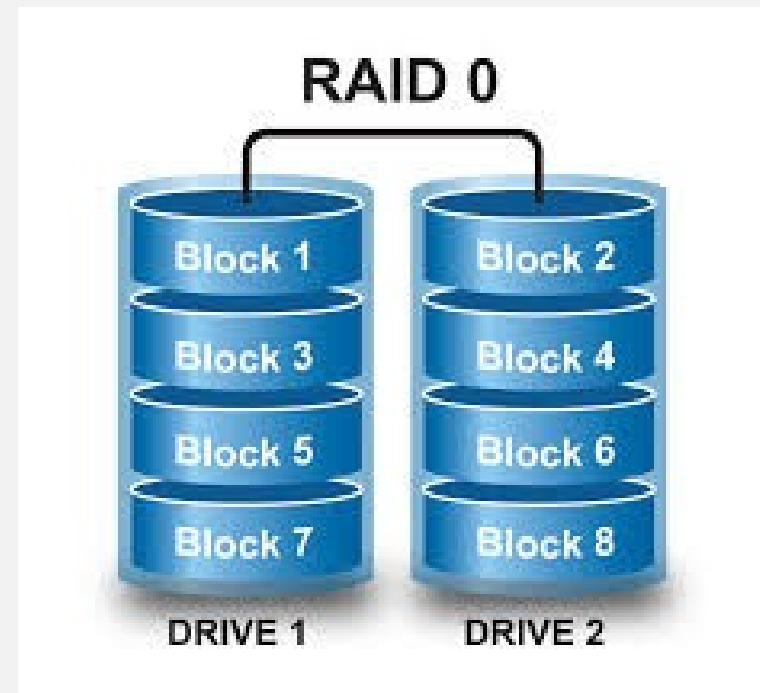
Em um sistema RAID 0 os dados são divididos em blocos que são escritos em todas as unidades da matriz. Usando vários discos (pelo menos 2) ao mesmo tempo, isso oferece desempenho superior de I / O. Este desempenho pode ser melhorado ainda mais usando vários controladores, idealmente um controlador por disco.

## Vantagens

- O RAID 0 oferece ótimo desempenho, tanto em operações de leitura quanto de gravação. Não há sobrecarga causada por controles de paridade.
- Toda a capacidade de armazenamento é usada, não há sobrecarga.
- A tecnologia é fácil de implementar.

## Desvantagens

- O RAID 0 não é tolerante a falhas. Se uma unidade falhar, todos os dados na matriz RAID 0 serão perdidos. Não deve ser usado para sistemas de missão crítica.



# RAID 1 – Espelhamento

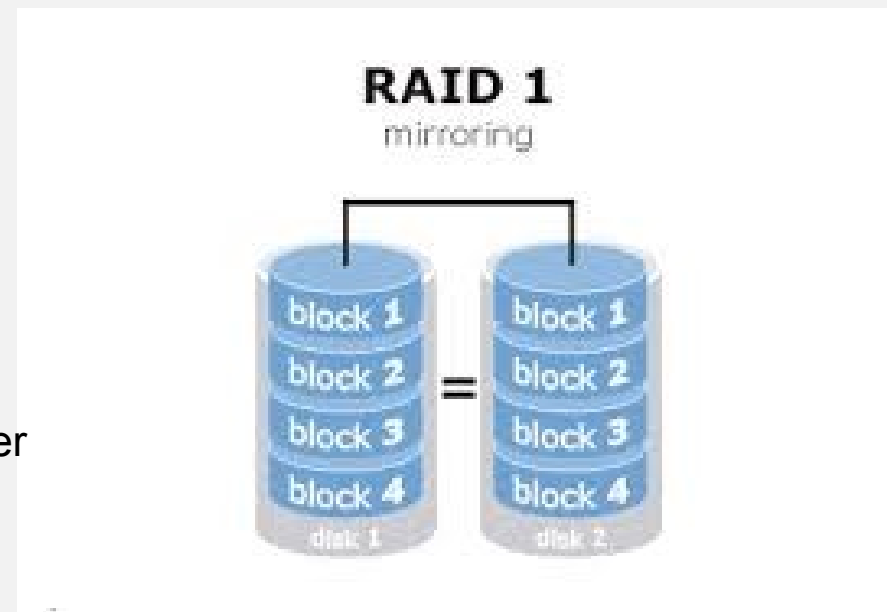
Os dados são armazenados duas vezes, gravando-os tanto na unidade de dados (ou no conjunto de unidades de dados) quanto na unidade espelhada (ou conjunto de unidades). Se uma unidade falhar, o controlador usa a unidade de dados ou a unidade espelhada para recuperação de dados e continua a operação. Você precisa de pelo menos 2 unidades para uma matriz RAID 1.

## Vantagens

- O RAID 1 oferece uma excelente velocidade de leitura e uma velocidade de gravação que é comparável à de uma única unidade.
- No caso de uma unidade falhar, os dados não precisam ser reconstruídos, eles só precisam ser copiados para a unidade de substituição.
- RAID 1 é uma tecnologia muito simples.

## Desvantagens

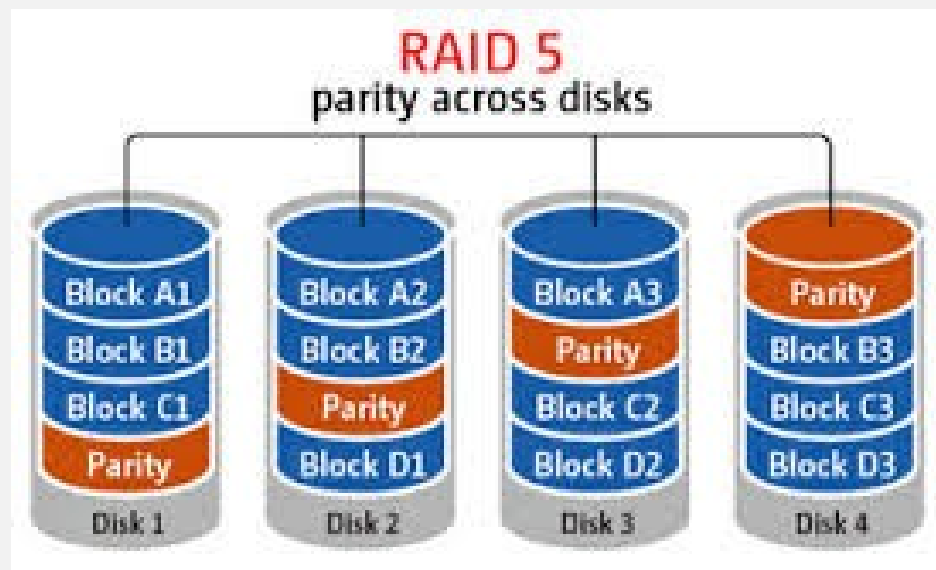
- A principal desvantagem é que a capacidade de armazenamento eficaz é apenas metade da capacidade total da unidade porque todos os dados são escritos duas vezes.



## RAID 5 – Distribuição com paridade

RAID 5 é o nível RAID seguro mais comum.

Ele requer pelo menos 3 unidades, mas pode trabalhar com até 16.



Cada **bloco** de dados é **distribuído por todas as unidades** e em uma unidade é armazenada uma soma de verificação de **paridade** do respectivo bloco. Os dados de paridade não são gravados em uma unidade fixa, eles são espalhados por todas as unidades, como mostra a figura.

Usando a paridade, o computador pode recalcular os dados do respectivo bloco, caso os dados de algum disco estejam mais disponíveis. Isso significa que uma matriz RAID 5 pode resistir a uma única falha de unidade sem perder dados ou acessar dados. Embora RAID 5 pode ser alcançado em software, um controlador de hardware é recomendado. Muitas vezes memória cache adicional é usada nesses controladores para melhorar o desempenho de gravação.

# RAID 5 – Distribuição com paridade

## Vantagens

- As transações de dados de leitura são muito rápidas enquanto as transações de dados de gravação são um pouco mais lentas (devido à paridade que deve ser calculada).
- Se uma unidade falhar, você ainda terá acesso a todos os dados, mesmo quando a unidade com falha está sendo substituída e o controlador de armazenamento reconstrói os dados na nova unidade.

## Desvantagens

- As falhas de unidade têm um efeito na taxa de transferência, embora isso ainda seja aceitável.
- Esta é uma tecnologia complexa. Se um dos discos em uma matriz usando discos 4TB falhar e for substituído, restaurar os dados (o tempo de reconstrução) pode levar um dia ou mais, dependendo da carga na matriz e a velocidade do controlador. Se outro disco ficar ruim durante esse tempo, os dados serão perdidos para sempre.

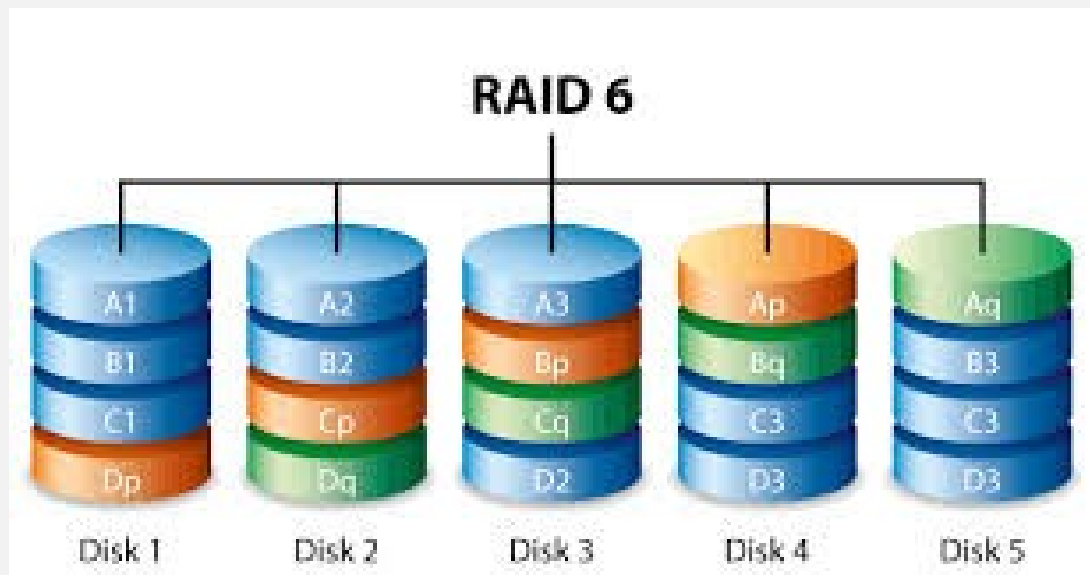
## RAID 6 - Striping com paridade dupla

RAID 6 é como RAID 5, mas os dados de paridade são gravados em duas unidades.

Requer pelo menos 4 unidades e pode suportar 2 drives morrendo simultaneamente.

As chances de duas unidades quebrarem exatamente no mesmo momento são muito pequenas.

Se uma unidade de um sistema RAID 5 morrer e for substituída por uma nova, demora horas ou até mais do que um dia para reconstruir a unidade trocada. Se outra unidade morrer durante esse tempo, você ainda perderá todos os seus dados. Com o RAID 6, o array RAID ainda sobreviverá a essa segunda falha.





# RAID 6 - Striping com paridade dupla

## Vantagens

- Como com o RAID 5, as transações de dados de leitura são muito rápidas.
- Se duas unidades falharem, você ainda terá acesso a todos os dados, mesmo quando as unidades com falha estão sendo substituídas. Assim, o RAID 6 é mais seguro que o RAID 5.

## Desvantagens

- As transações de dados de gravação são mais lentas que o RAID 5 devido aos dados de paridade adicionais que devem ser calculados. Em um relatório eu li o desempenho de gravação foi 20% menor.
- As falhas de unidade têm um efeito na taxa de transferência, embora isso ainda seja aceitável.
- Esta é uma tecnologia complexa. Reconstruir uma matriz em que uma unidade falhou pode demorar muito tempo.

# RAID não é substituto para back-up!

- Todos os níveis de RAID exceto o RAID 0 oferecem proteção contra uma única falha de unidade. Um sistema RAID 6 ainda sobrevive a danificação de 2 discos simultaneamente. Para uma segurança completa, você ainda precisa fazer backup dos dados de um sistema RAID.
- Os back-ups podem ser mantidos fora do local em um local diferente. Isso pode ser útil se um desastre natural ou incêndio destrói seu local de trabalho.
- O motivo mais importante para fazer backup de várias gerações de dados é o erro do usuário. Se alguém excluir acidentalmente alguns dados importantes e isso passar despercebido por várias horas, dias ou semanas, um bom conjunto de backups garante que você ainda pode recuperar esses arquivos

## Prática

**Faça uma pesquisa e descubra para quais casos é indicado o uso do RAID nível 0, 1, 5, 6 e 10.**