

Raid

Prof. Paulo André Zapparoli

RAID - MOTIVADOR

- Uma instrução de CPU que realiza uma operação de entrada ou saída para acessar um disco tem a possibilidade de se tornar um grande gargalo, porque o dispositivo de armazenamento magnético, em questão de velocidade de acesso, não acompanhou o crescimento dos dois componentes principais, o processador e a memória.

RAID - CONCEITOS

- O termo RAID é originalmente a sigla de redundant array of inexpensive disk (vetor redundante de discos econômicos), no entanto, atualmente é mais conhecido como redundant array of independent disk (vetor redundante de discos independentes).
- Redundância é ter componentes de reserva para substituir o componente principal mantendo disponibilidade de serviços.

RAID - CONCEITOS

- O RAID se baseia no uso de discos extras para aumentar o desempenho do processo de leitura e escrita da unidade de armazenamento, ou para recuperar a informação original em caso de uma falha num disco.
- A proposta inicial do RAID foi desenvolvida utilizando o hardware como referencia. No entanto, em seu artigo original, destaca-se que as ideias centrais do projeto poderiam ser aplicadas facilmente na implementação de software.

RAID - CONCEITOS

- A ideia central apresentada era de quebrar os vetores em grupos confiáveis, onde cada grupo possuía discos extras, os quais possuem informação redundante que seriam utilizados para manter a confiabilidade dos grupos.
 - Dessa forma, quando um disco falhar, o disco em falha será substituído por um novo disco em um espaço curto de tempo, e a informação que estava contida no antigo disco será totalmente reconstruída no novo disco utilizando as informações redundantes contidas no vetor.

RAID - CONCEITOS

- O tempo de espera para conserto, mean time to repair (MTTR) , pode ser reduzido se o sistema possuir discos extras que funcionem como peças sobressalentes em estado de prontidão, de forma que, quando um disco falha, ele é trocado por um desses discos extras de forma eletrônica, sem que haja a necessidade de intervenção humana (bastando apenas que, de tempos em tempos, um profissional técnico troque os discos defeituosos por novos discos).

RAID - Arquitetura

Via Software

- O SO gerencia o RAID através da controladora de discos, sem a necessidade de um controlador de RAID, tornando-a mais barata.
- O processamento para RAID é feito pela CPU. Toda movimentação de dados é feita por software que faz a abstração entre a operação lógica (RAID) e os discos.

Via Hardware

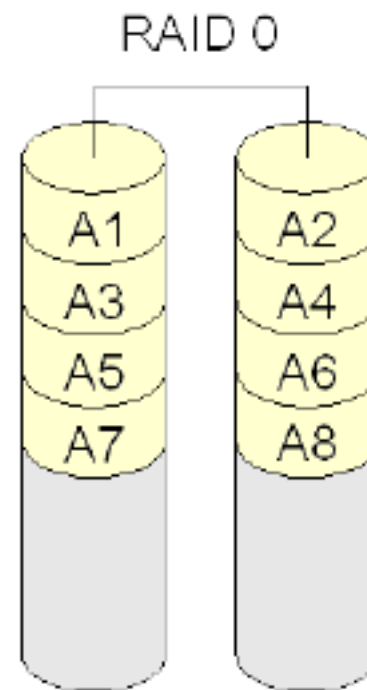
- Uma implementação de RAID em hardware requer pelo menos uma Controladora Especialmente dedicada para isso.
- A controladora gerencia os drives e faz os cálculos de paridade necessários pelo nível de RAID escolhido.

RAID - NÍVEIS

- O RAID é separado em diferentes níveis, sendo que cada nível possuiu seus objetivos distintos e características intrínsecas.
- Vejamos os principais níveis de RAID.

RAID 0

- Fragmentação* dos dados.
- Ganho de desempenho**, já que a leitura/gravação é feita de forma simultânea.
- Utiliza o máximo disponível de discos, mas não garante redundância. Aumenta as chances do disco virtual falhar!



RAID 0

Vantagens

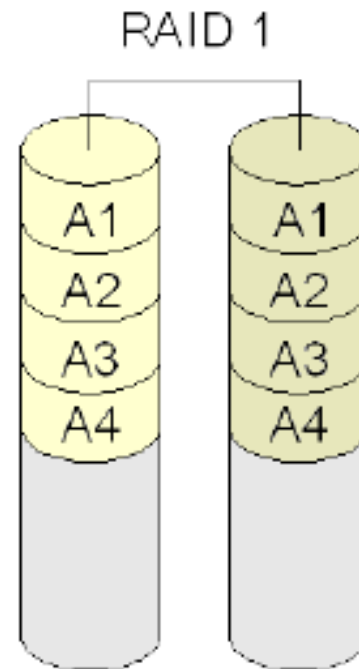
- Acesso rápido as informações (até 50% mais rápido).
- Custo baixo para expansão de memória.

Desvantagens

- Caso algum disco falhe, não tem como recuperar.
- Não é usado paridade.

RAID 1

- Espelhamento de discos.
- Ganho de redundância: todos os dados são gravados em dois discos diferentes; se um disco falhar ou for removido, os dados preservados no outro disco permitem a não descontinuidade da operação do sistema.



RAID 1

Vantagens

- Caso algum setor de um dos discos venha a falhar, o setor é facilmente recuperado.
- Segurança nos dados (contra possíveis defeitos nos HD's).

Desvantagens

- Custo relativamente alto se comparado ao RAID 0.
- Ocorre aumento no tempo de escrita.
 - Não é usado paridade

RAID 4

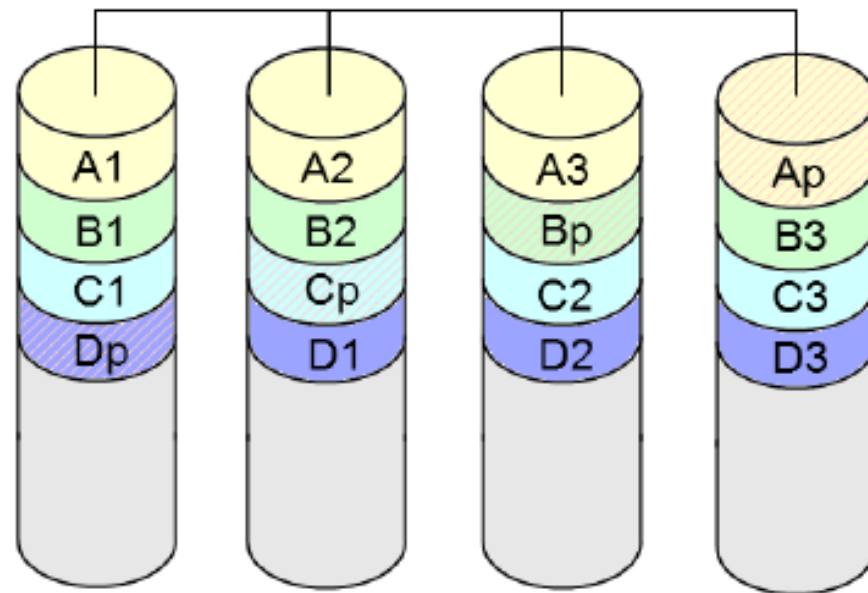
- Funciona com dois ou mais discos iguais.
- Um dos discos guarda a paridade da informação contida nos discos.
- Se algum dos discos avariar, a paridade pode ser imediatamente utilizada para reconstituir o seu conteúdo.
- Consegue somar o espaço total oferecido por todos os discos, exceto o disco de paridade.

RAID 4

- O desempenho oferecido é razoável nas operações de leitura, pois podem ser utilizados todos os discos em simultâneo.
- Sempre que os dados são escritos no array, as informações são lidas do disco de paridade e um novo dado sobre paridade deve ser escrito para o respectivo disco antes da próxima requisição de escrita ser realizada.
- Por causa dessas duas operações de I/O, o disco de paridade é o fator limitante do desempenho total do array.

RAID 5

Funciona como o RAID 4, porém a paridade fica espalhada por todos os discos.



RAID 5

Vantagens

- Maior rapidez com tratamento de ECC.
- Leitura rápida (porém escrita não tão rápida).

Desvantagens

- Sistema complexo de controle dos HDs.