



SISTEMAS OPERACIONAIS

Diego Duarte de Lima

Juan de Souza Holanda

Herik Mario Muniz Rocha

Matheus de Castro Vieira

Mateus Andrade Maia

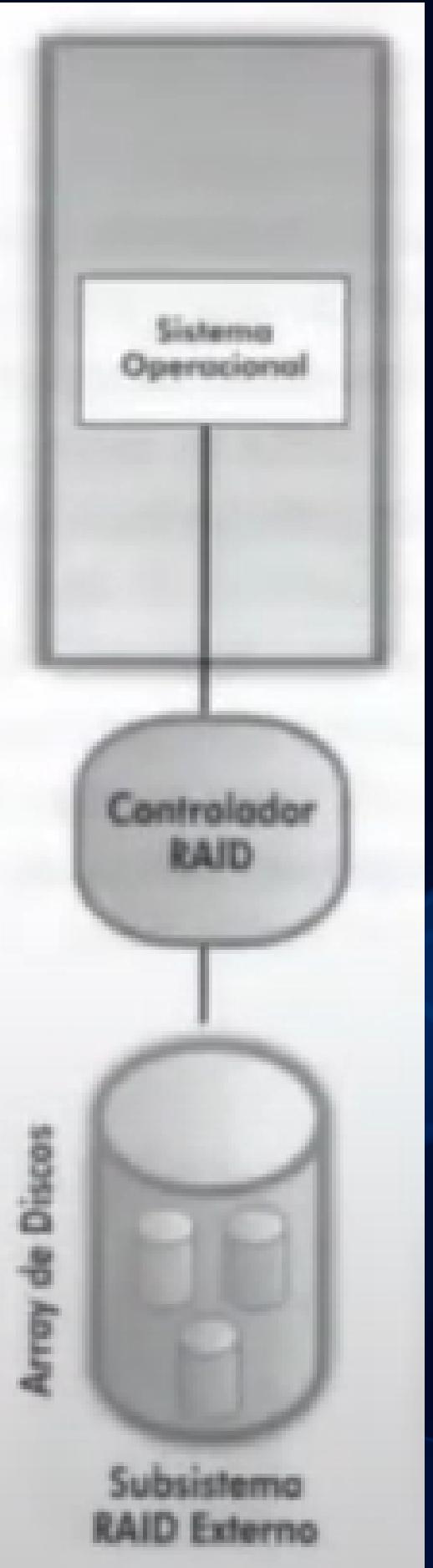
Vinicius Lavor Lira

Origem do termo RAID

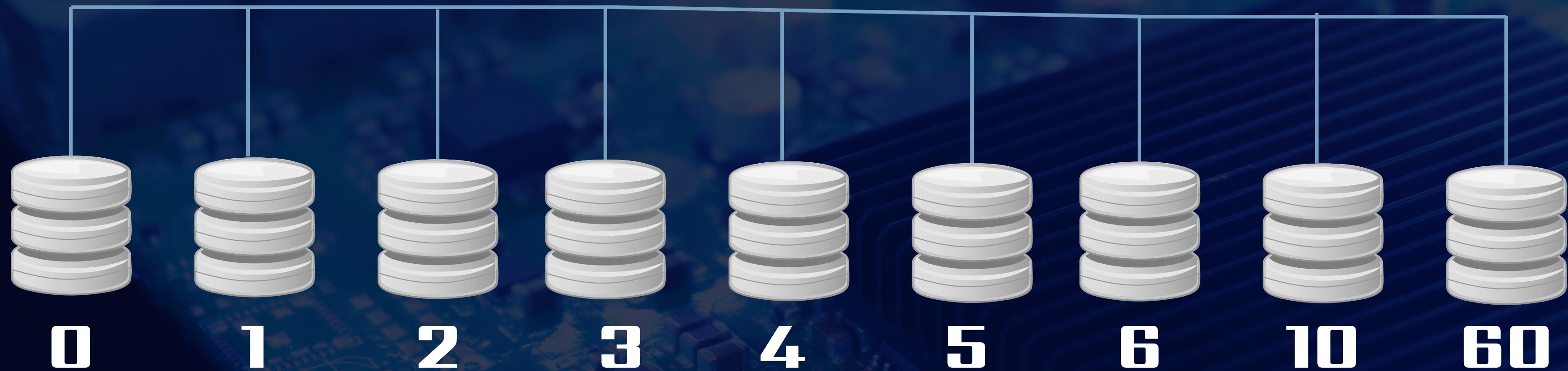
- RAID: Redundant Array of Inexpensive Disks.
- Indústria mudou o termo para Independent
- RAID surgiu como alternativa ao SLED (Single Large
Expensive Disk).

Como o RAID funciona:

- Instala-se uma caixa com múltiplos discos e um controlador RAID.
- O sistema operacional vê tudo como se fosse um único disco.
- Internamente, os dados são distribuídos entre os discos e operam em paralelo, aumentando desempenho ou segurança.



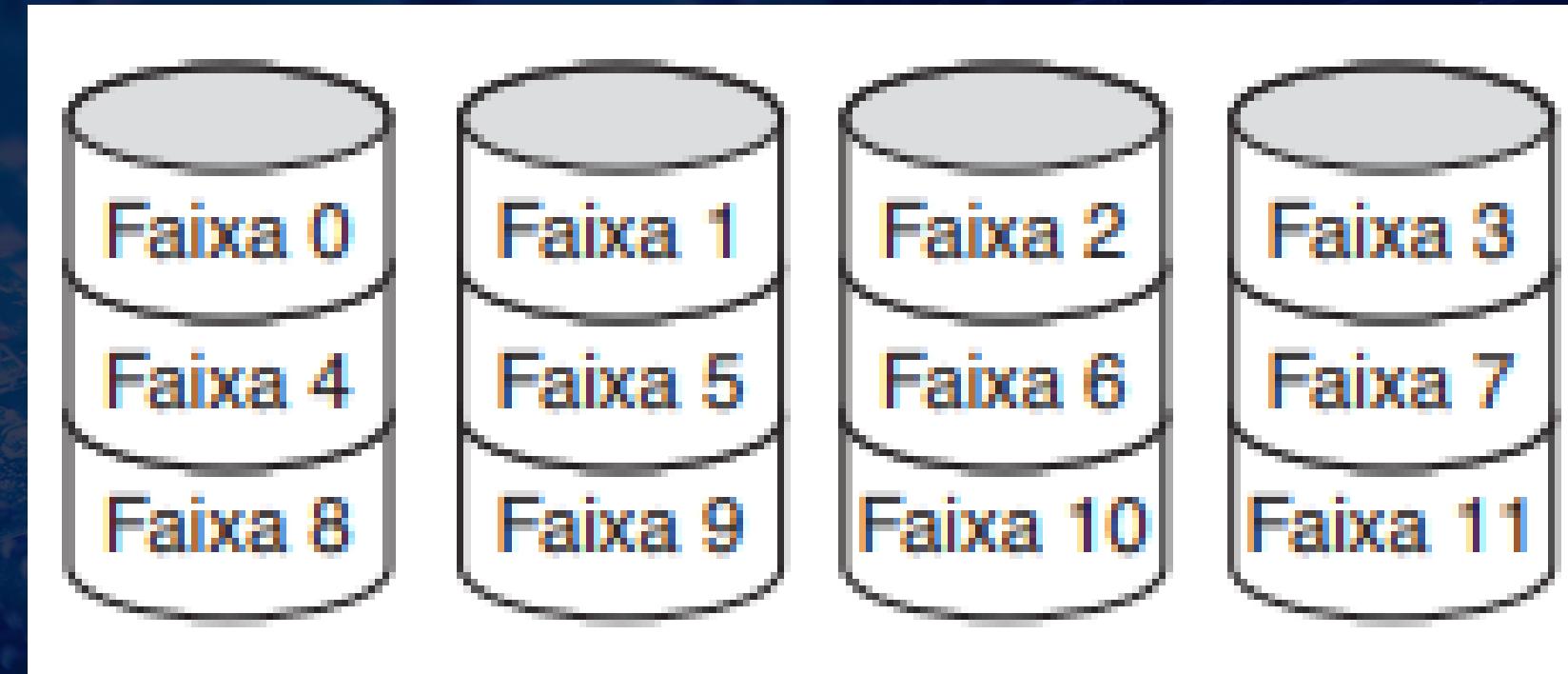
Tipos de RAID



RAID 0 – Striping

Funcionamento

- Os dados são divididos em faixas e gravados alternadamente entre os discos.
- Proporciona E/S paralela automática



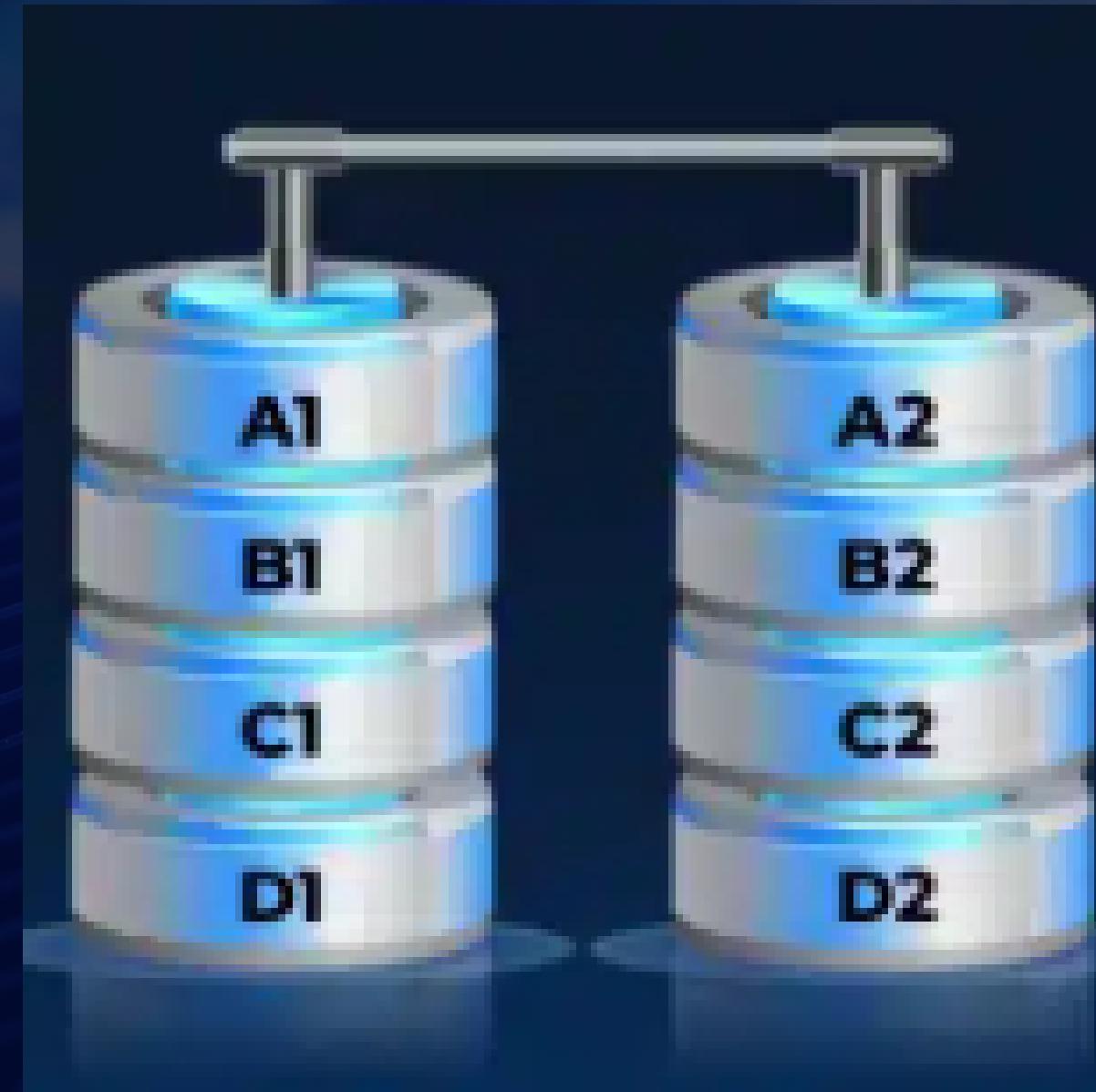
RAID 0 – Striping

Vantagens

- Alto desempenho em operações grandes de leitura/gravação.

Desvantagens

- Zero redundância: se um disco falha, perda total dos dados.
- Confiabilidade é menor do que um único disco.



RAID 1 – Espelhamento

Funcionamento

- Todos os dados são copiados em tempo real para discos espelho.
- Redundância ao espelhar os discos.



RAID 1 – Espelhamento

Vantagens

- Alta segurança: se um disco falhar, o outro assume sem perda de dados.
- Boa leitura paralela: desempenho de leitura pode dobrar.

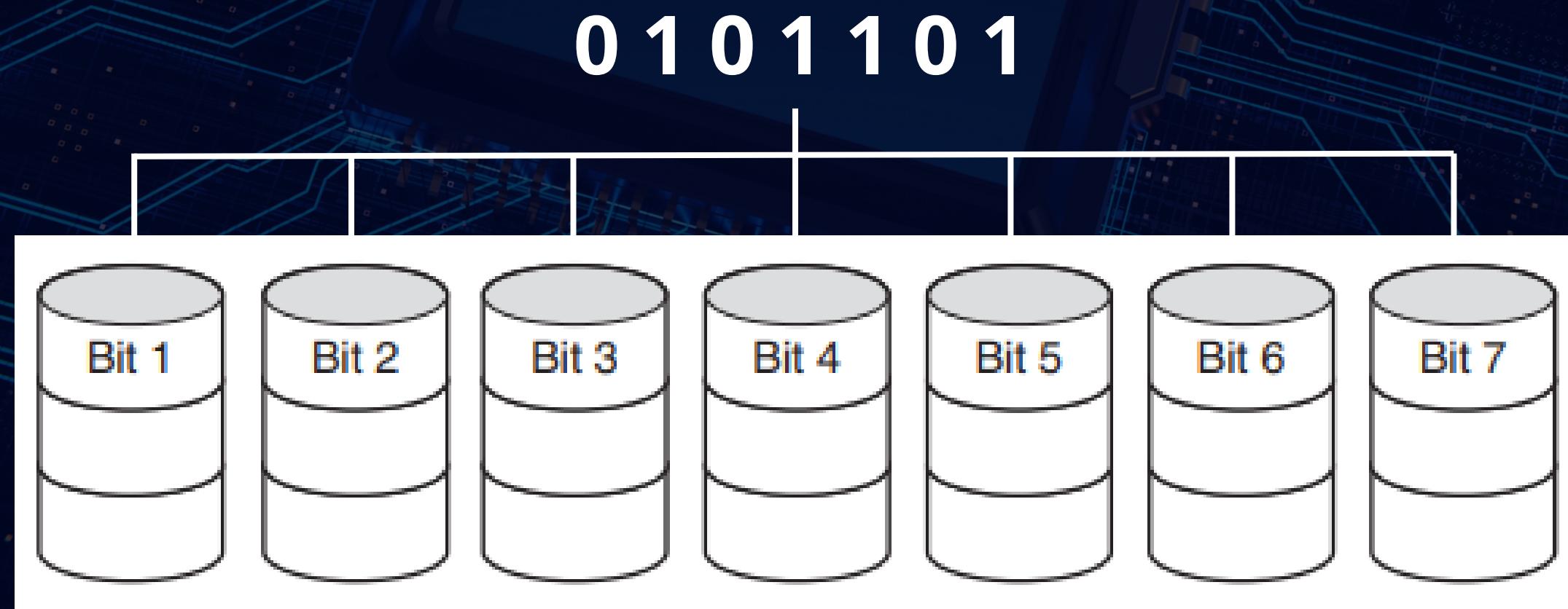
Desvantagens

- Custo: ocupa o dobro do espaço de armazenamento (ineficiente em capacidade).

RAID 2

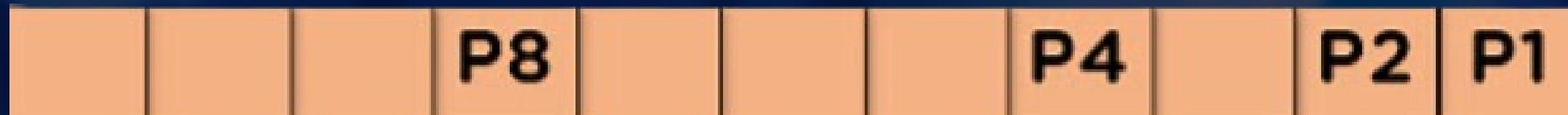
Funcionamento

- Dados divididos bit a bit
- Discos dedicados a correção de erros
- Sincronização obrigatória



Hamming Code

0 1 0 1 1 0 1



11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

1 0 1 P8 1 0 1 P4 0 P2 P1

P1: P1, 0, 1, 1, 1, 1 → P1: 0

P2: P2, 0, 0, 1, 0, 1 → P2: 0

11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

1 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0

P4: P4, 1, 0, 1 → P4: 0

P8: P8, 1, 0, 1 → P8: 0

Hamming Code

11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1



P1 = 1



P2 = 1



P4 = 1

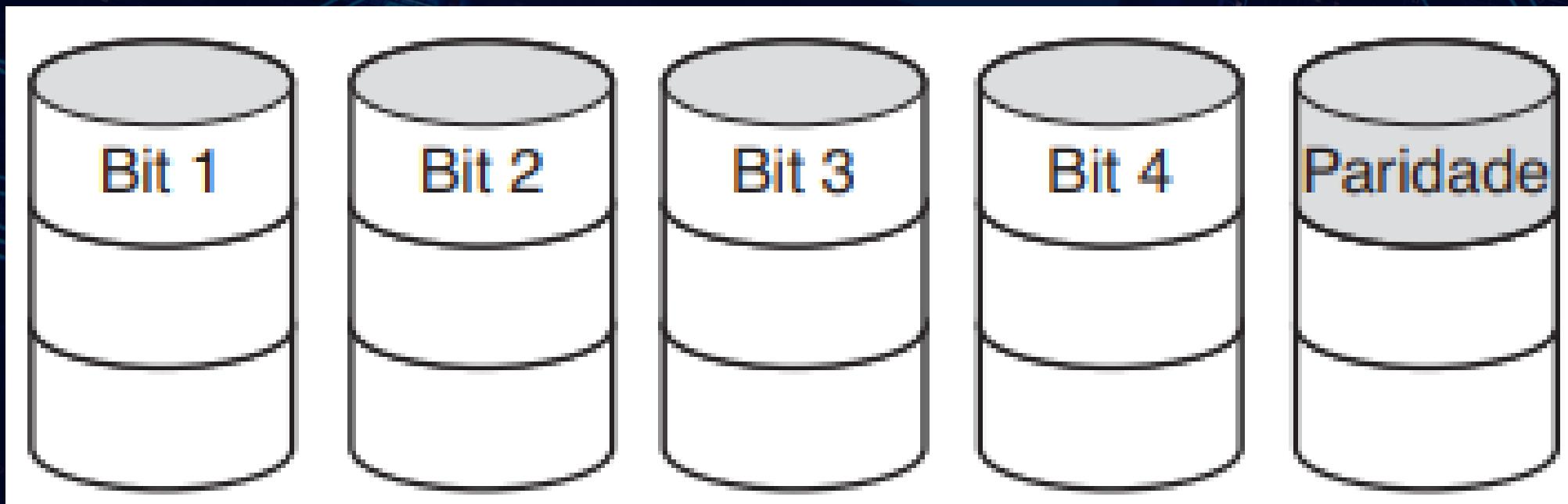


P8 = 0

RAID 3

Funcionamento

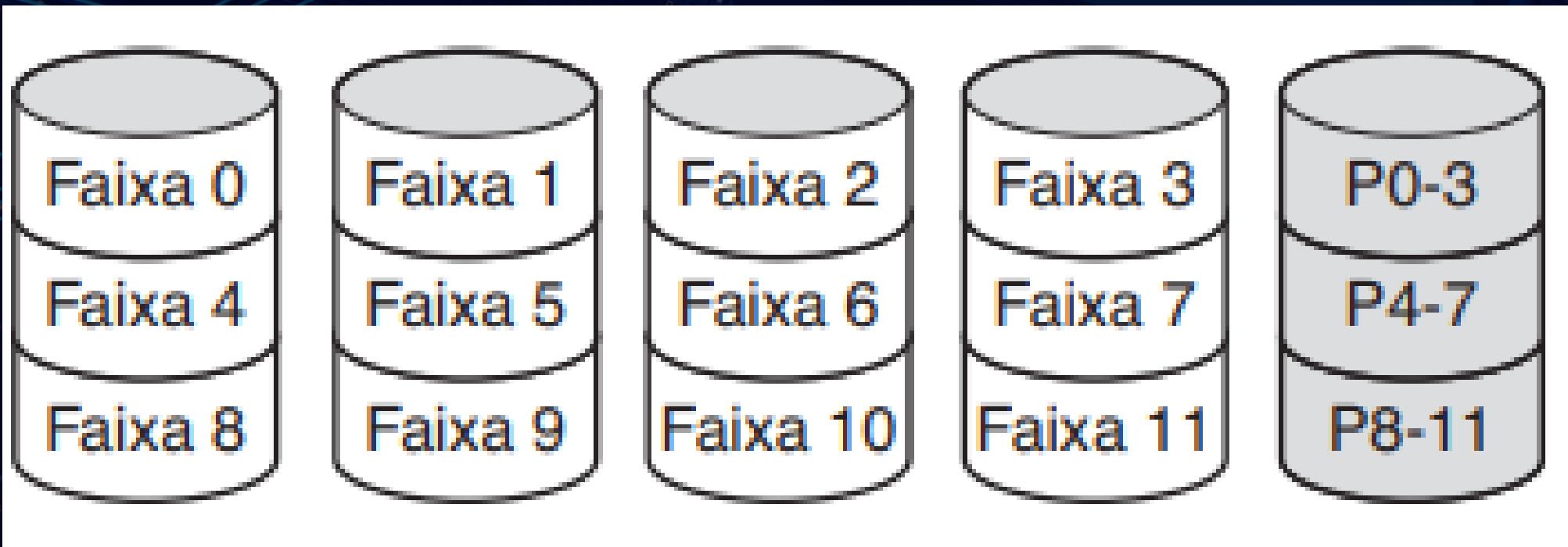
- Versão simplificada do RAID nível 2
- Disco único para armazenar os bit de paridade
- Discos exatamente sincronizados
- Auxilio do controlador para identificar o erro



RAID 4

Funcionamento

- Operação independente (sem sincronização)
- Disco de paridade dedicado
- Divisão em blocos/faixas



Principais problemas

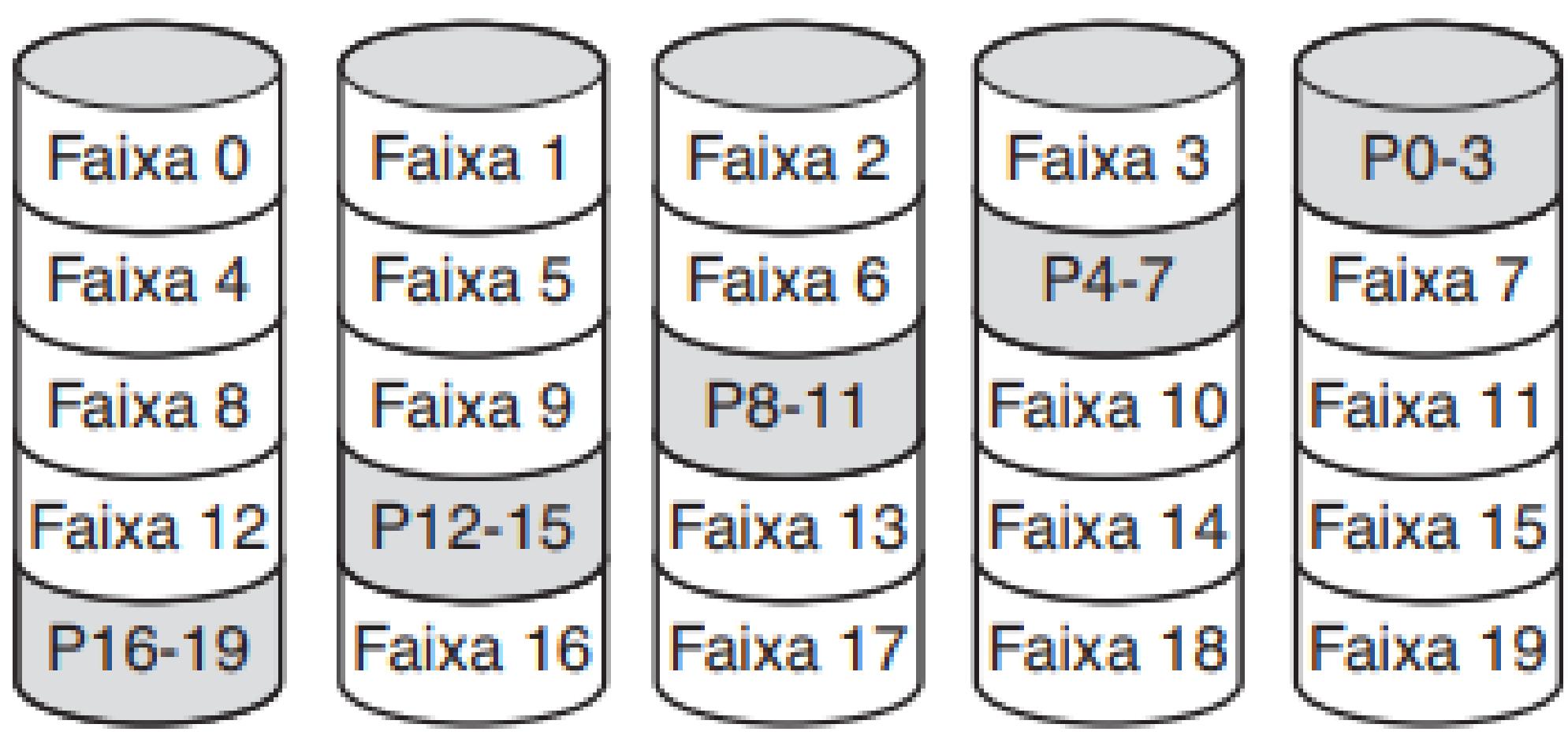
Gargalo de Escrita:

- Toda operação de escrita, não importa o tamanho, exige uma atualização disco de paridade
- Garante tolerância à falha de 1 disco apenas

RAID 5

Funcionamento

- Bits de paridade uniformemente por todos os discos



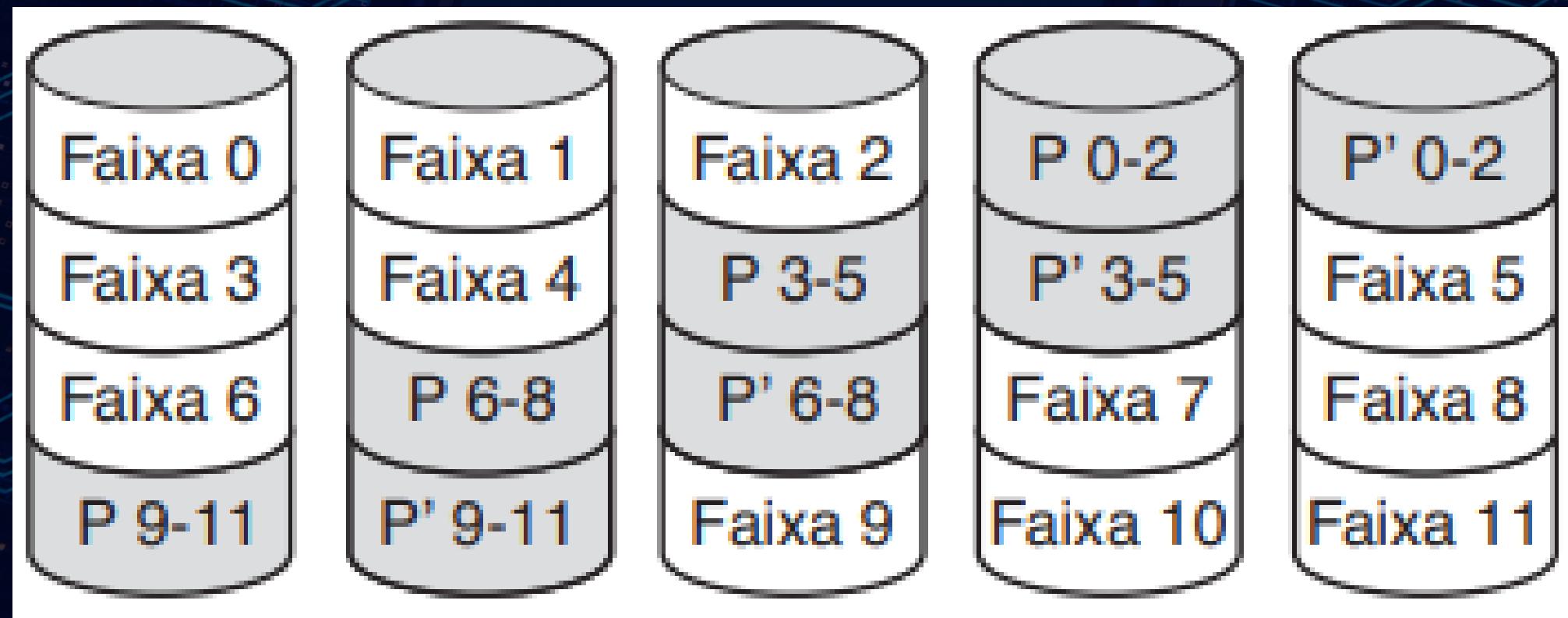
Principais problema

- Aceita apenas 1 falha de disco

RAID 6

Funcionamento

- É adicionado mais um bloco de paridade com relação ao RAID 5



RAID 10:1 + 0

- Junta o espelhamento do RAID 1 com o striping do RAID 0

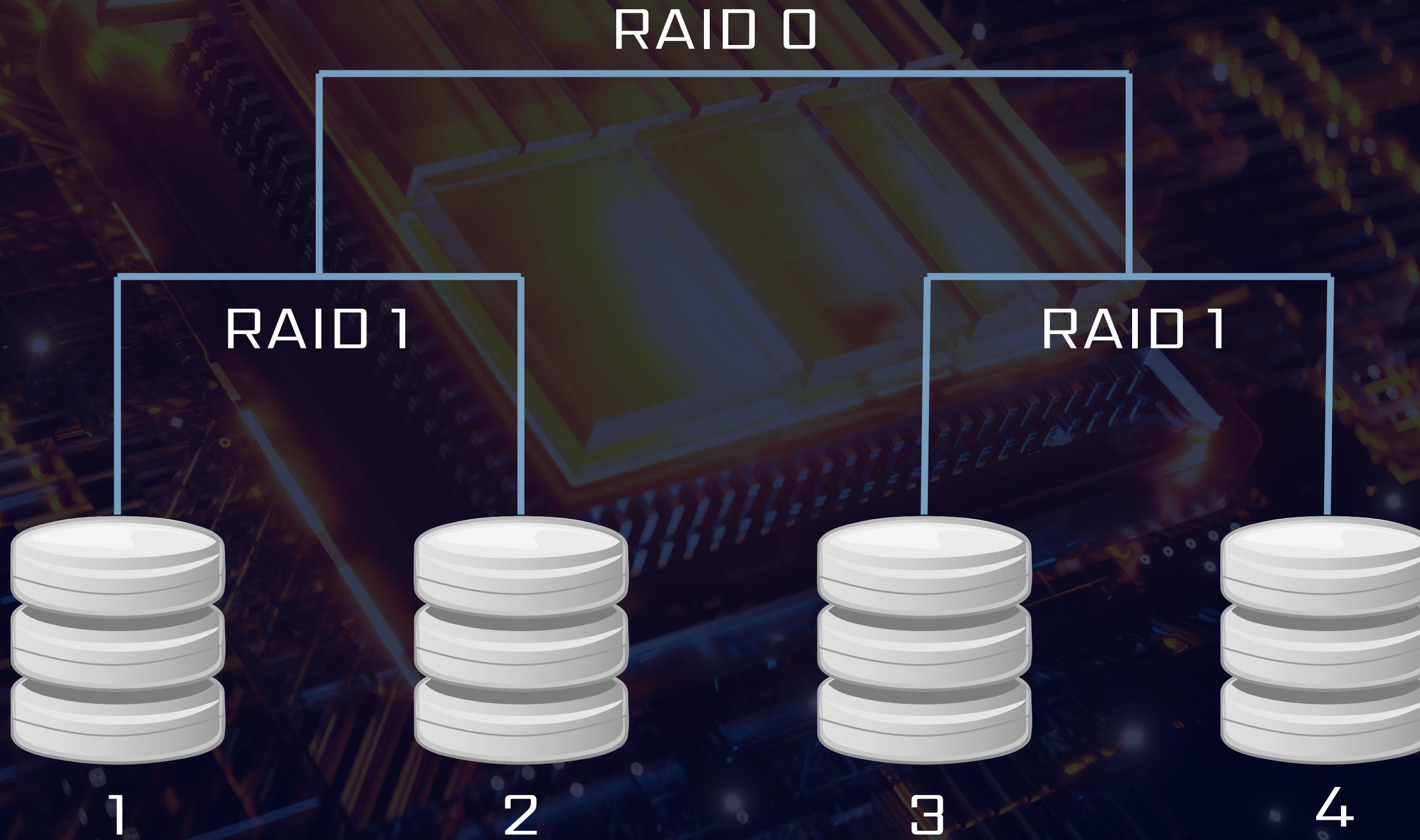
VANTAGENS:

- + Alto desempenho e alta disponibilidade
- + Tolerância a falhas

DESVANTAGENS:

- Alto custo devido ao espelhamento
- 50% da capacidade total é usada para espelhamento

Como funciona na prática?



RAID 60: 6 + 0

- Combina múltiplos grupos RAID 6 com striping RAID 0

VANTAGENS:

- + Disponibilidade contínua
- + Alta tolerância a falhas

DESVANTAGENS:

- Alto custo. Mínimo de discos: 8
- Menor capacidade útil

Vantagens Gerais:

- Maior desempenho (especialmente em leitura)
- Tolerância a falhas dependendo do nível
- Transparência ao sistema operacional (aparece como disco único)



Desvantagens Gerais:

- Custo maior com mais discos
- Complexidade na configuração
- RAID não protege contra exclusão
acidental ou malware



Onde o RAID é usado?

- Servidores de Dados
- Sistemas de Armazenamento Empresariais
- Sistemas de Backup
- Computadores de Alta Performance



PROJETO SIMULADOR DE SUBSTITUIÇÃO DE PÁGINAS

Paginação

- Separa a memória virtual em páginas de tamanho fixo.
- Divide a memória física em quadros de mesmo tamanho.
- Quando um processo acessa uma página:
 - Se ela está na RAM, ocorre um **HIT**.
 - Se não está, ocorre um **page fault**, e o sistema operacional carrega a página do disco para um quadro livre.

Paginação

Vantagens

- Permite usar memória maior que a RAM (via disco).
- Facilita a proteção e o compartilhamento entre processos.
- Elimina fragmentação externa.

Desvantagens

- É mais lento;
- Pode gerar muita sobrecarga (overhead) se não for bem gerenciada.

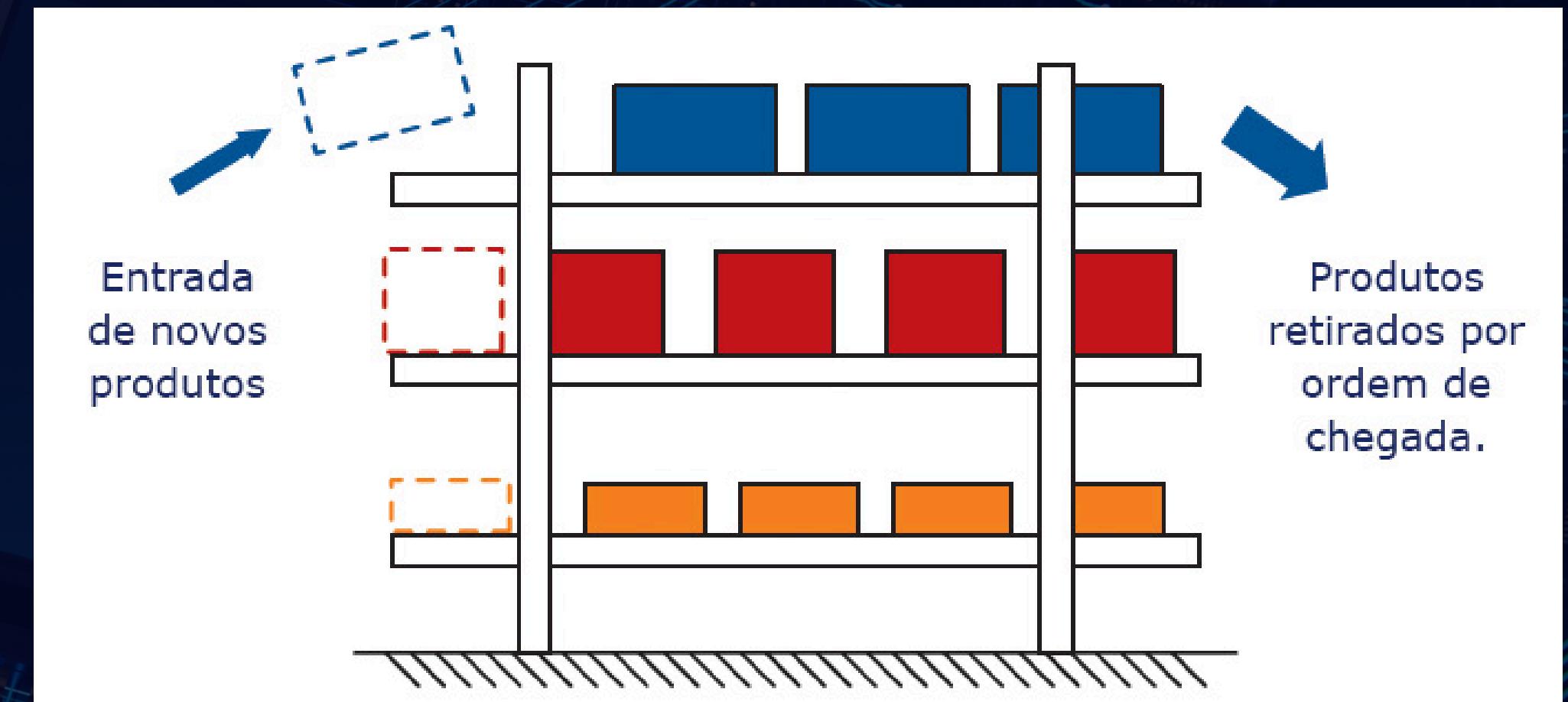
Algoritmos de Substituição



- FIFO (*First In, First Out*);
- NRU (*Not Recently Used*);
- LRU (*Least Recently Used*);
- WSClock;
- Clock;
- Working Set (*Conjunto de Trabalho*);
- Segunda Chance;

FIFO: First in First Out

- Substituição da página com maior tempo na memória
- Uma página muito utilizada pode ser removida por conta da ordem de chegada



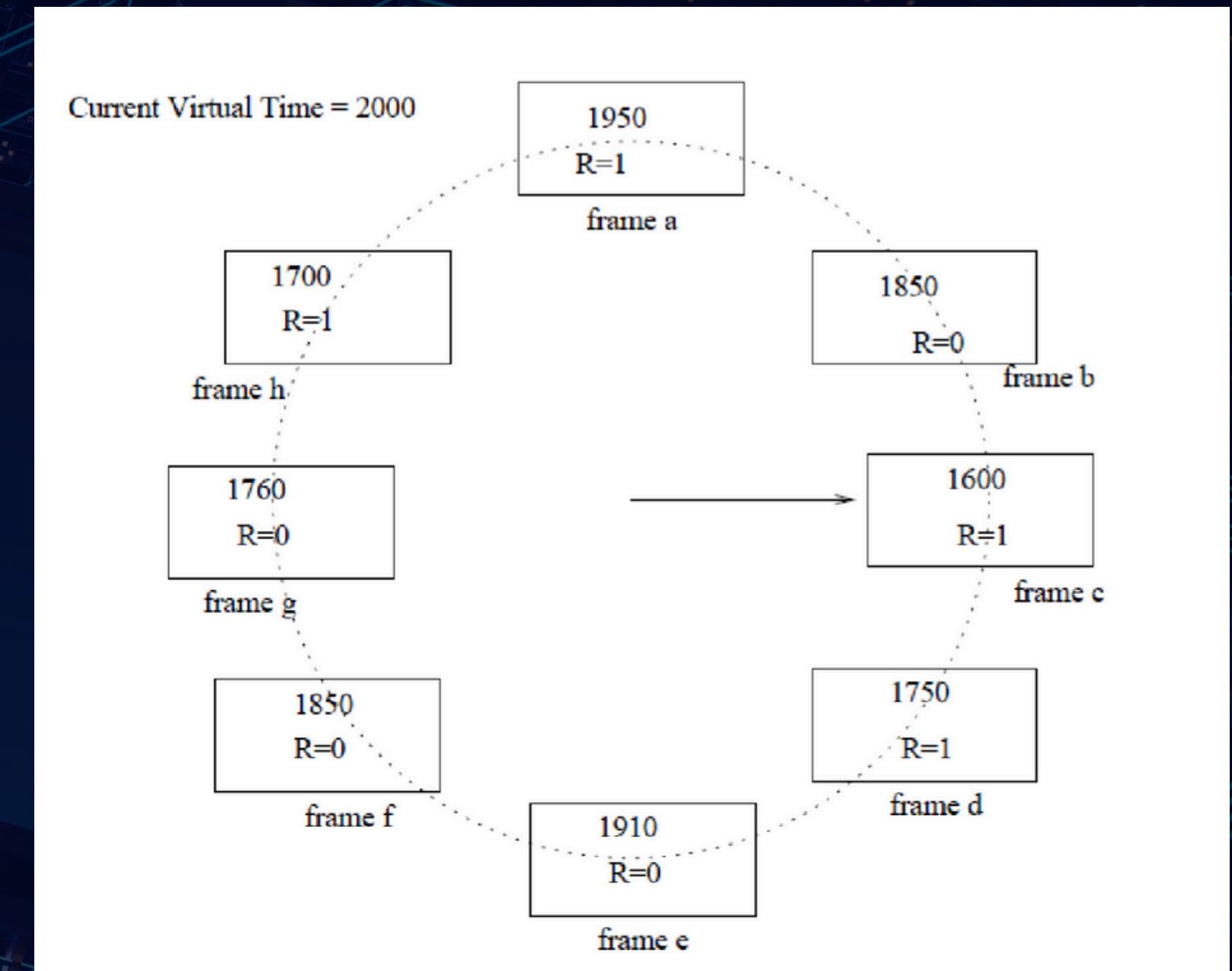
LRU (*Least Recently Used*)

- Substituição da página usada há mais tempo;
- Teoricamente elegante, mas praticamente difícil de implementar em hardware real;
- Alternativas: NRU ou Envelhecimento.



WSClock

- Organiza os quadros em forma de relógio.
- Utiliza um bit de referência R e um limiar de tempo para decidir qual quadro será substituído.
- Mais eficiente que o FIFO e o Clock tradicional porém mais complexo de implementar.



OBRIGADO

