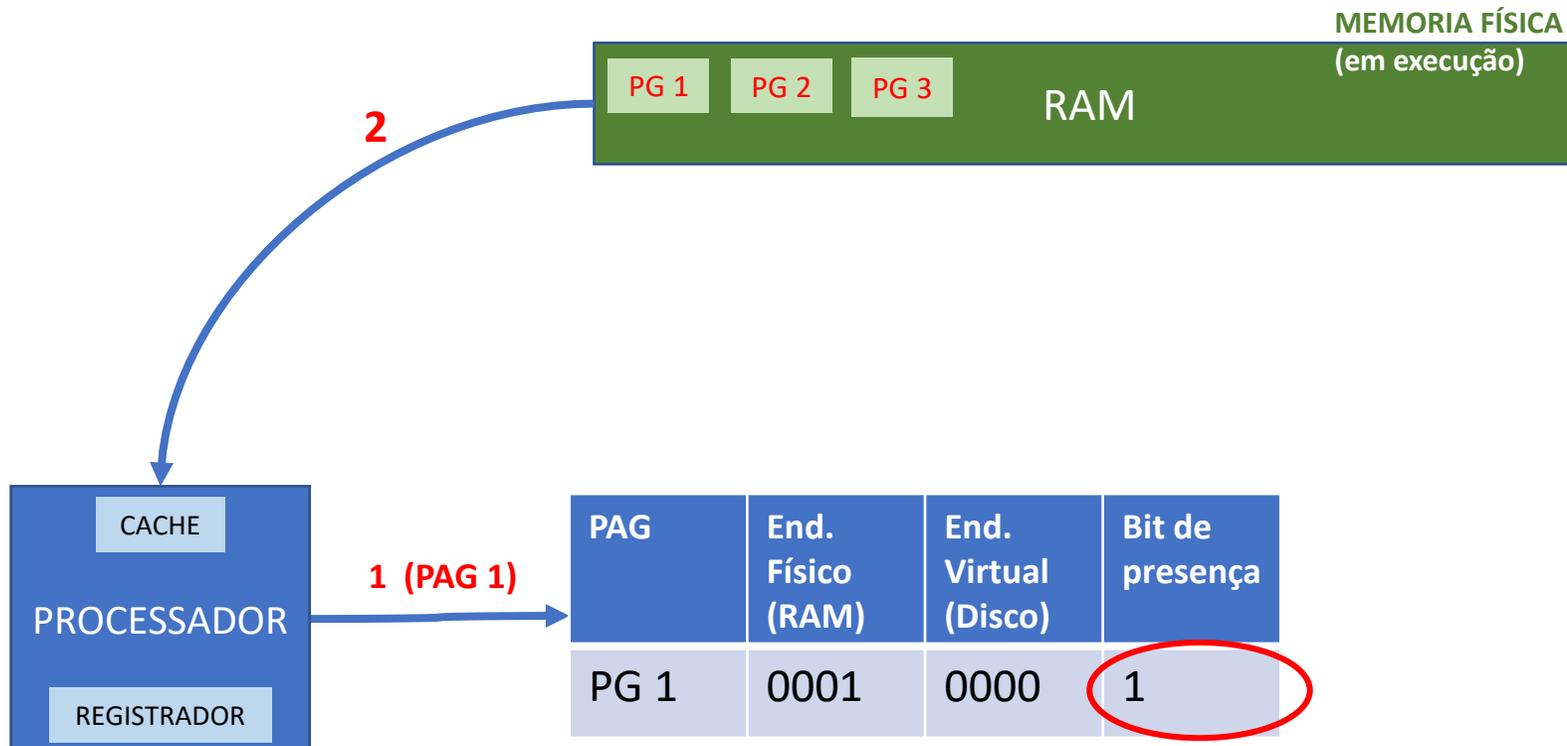


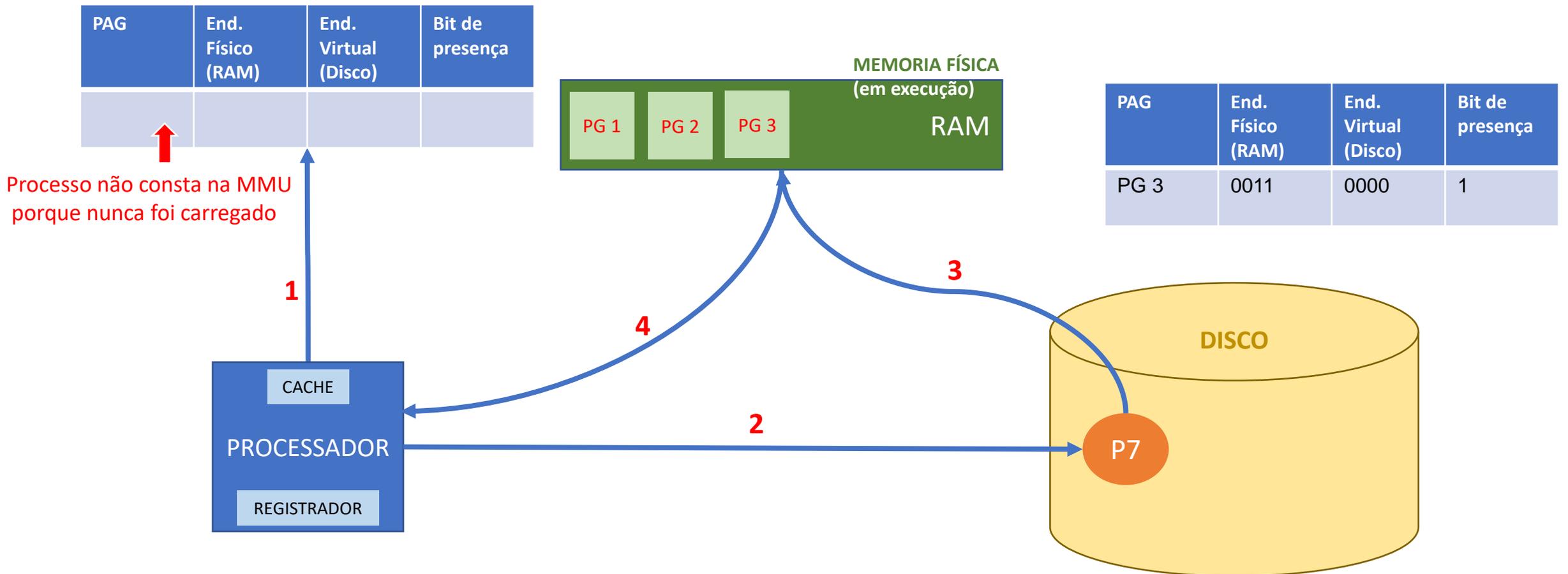
Como executar um programa?

CENÁRIO 1: Programa está na memória RAM



Como executar um programa?

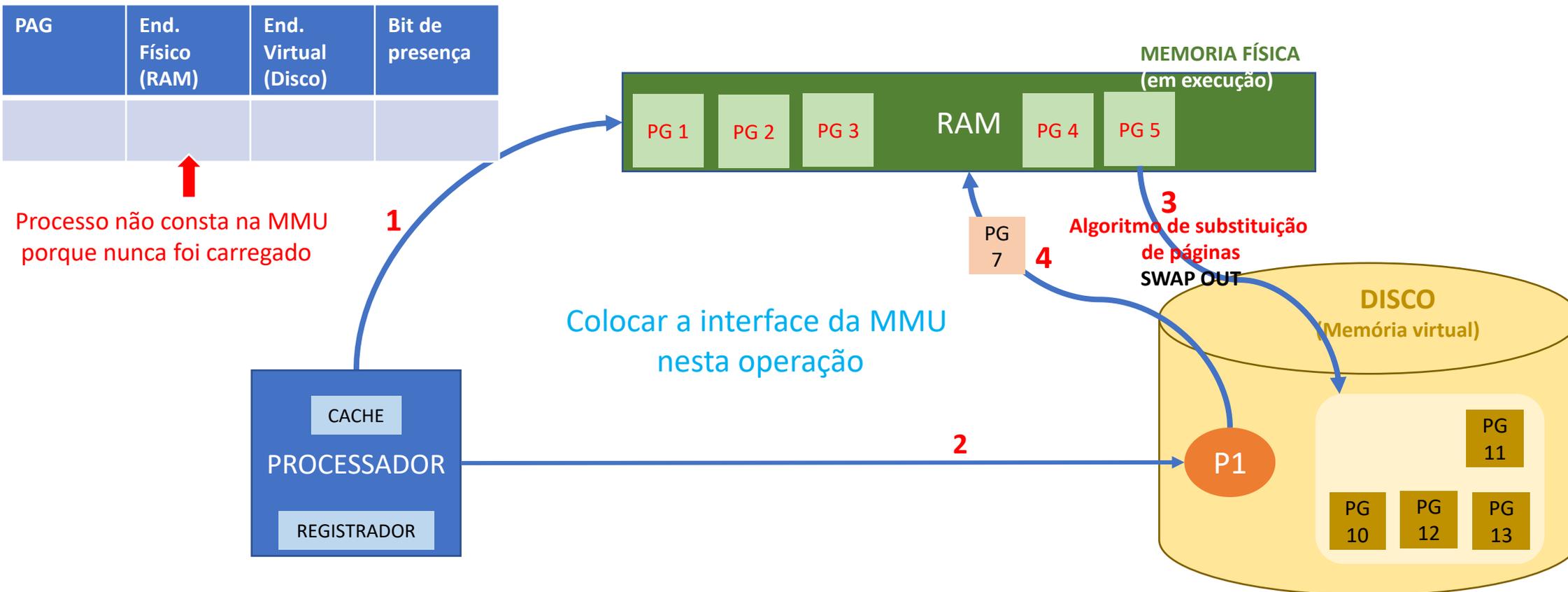
CENÁRIO 2: Programa nunca foi executado e há espaço na memória RAM



Como executar um programa?

CENÁRIO 3: Programa nunca foi executado e não há espaço na memória RAM

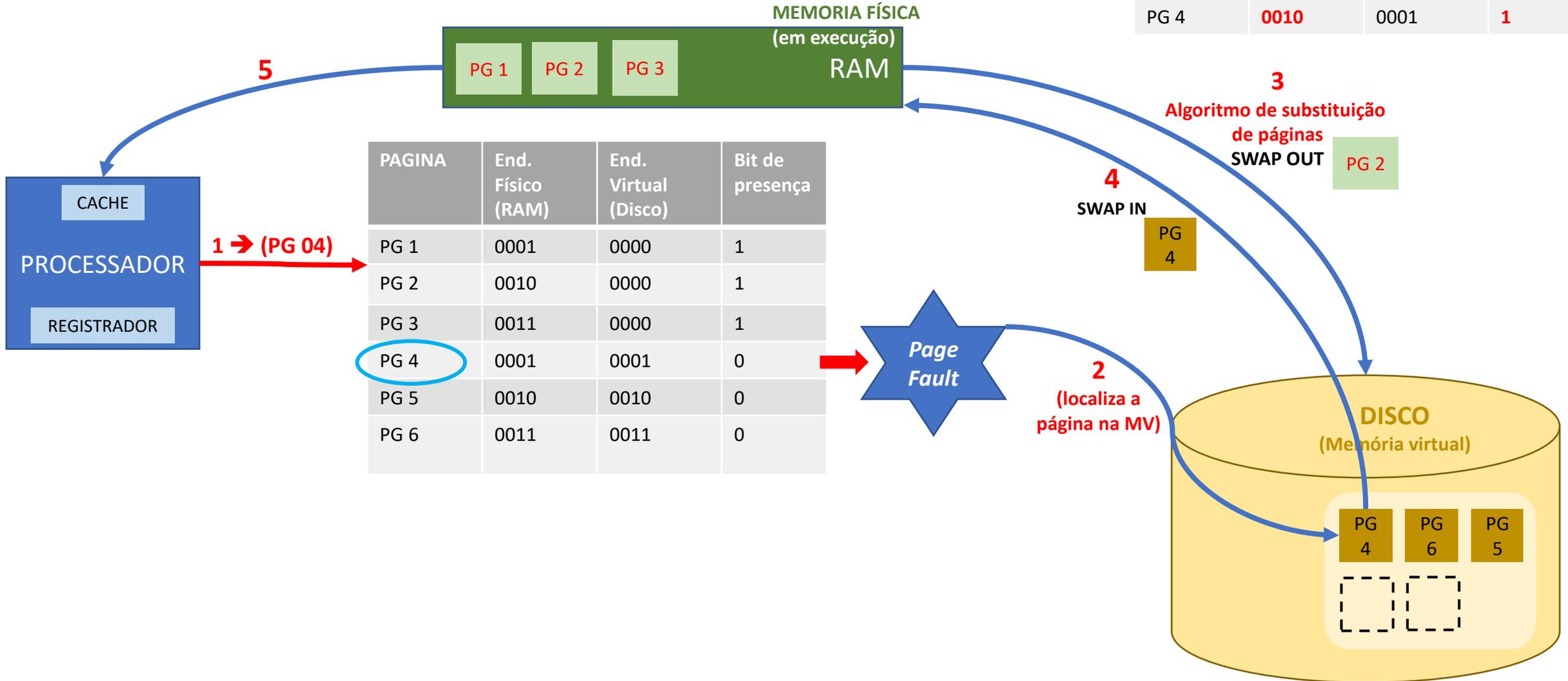
PAG	End. Físico (RAM)	End. Virtual (Disco)	Bit de presença
PG 7	0011	0000	1



Como executar um programa?

CENÁRIO 4: Programa já foi executado mas não está na memória RAM

PAGINA	End. Físico (RAM)	End. Virtual (Disco)	Bit de presença
PG 2	0010	0100	0
PG 4	0010	0001	1



Gerência de Memória :: Revisão

Revisão de aulas anteriores

Multiprogramação com partições fixas

- Algoritmos
 - ▣ First Fit
 - ▣ Next Fit
 - ▣ Best Fit
 - ▣ Worst Fit

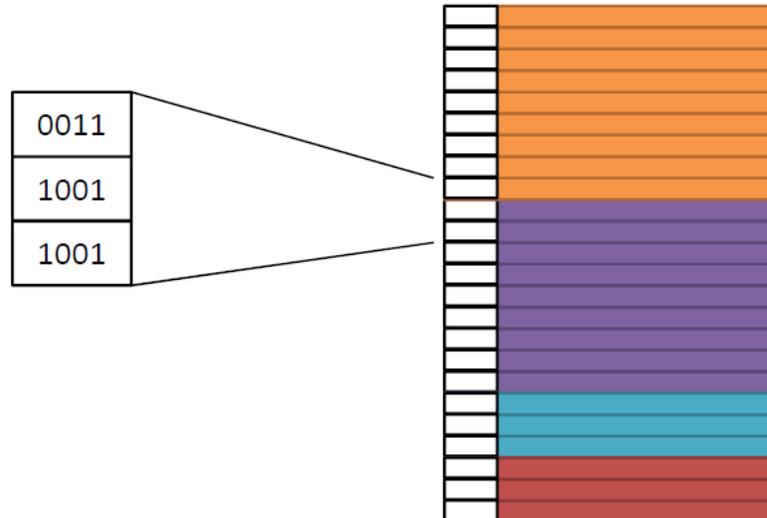


P4 – 100K
P3 – 300k
P2 – 200k
P1 – 100K
SO

Revisão de aulas anteriores

Multiprogramação com partições fixas

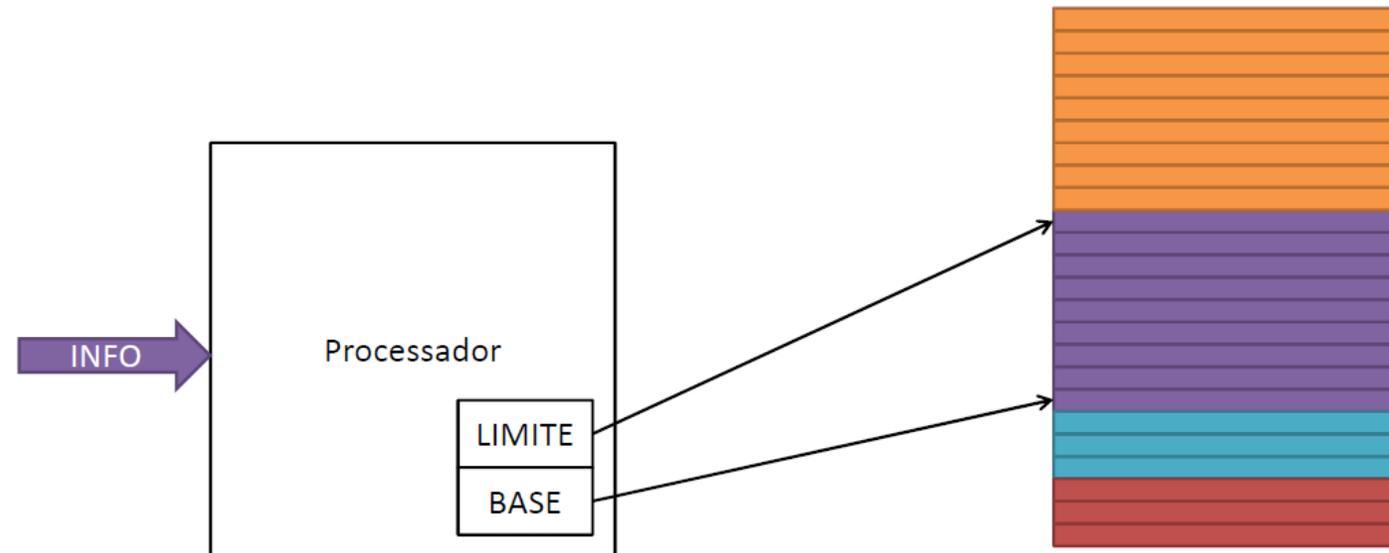
- Solução 1 - Proteção
 - ▣ IBM (IBM 360) Quebrou a memória em blocos de 2kB e separou 4 bits para identificar o processo



Revisão de aulas anteriores

Multiprogramação com partições fixas

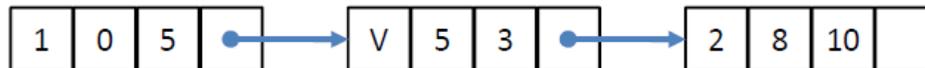
- Solução 2 – Registrador Base e Limite
 - ▣ Quando um processo é escalonado, também é informado a partição do mesmo



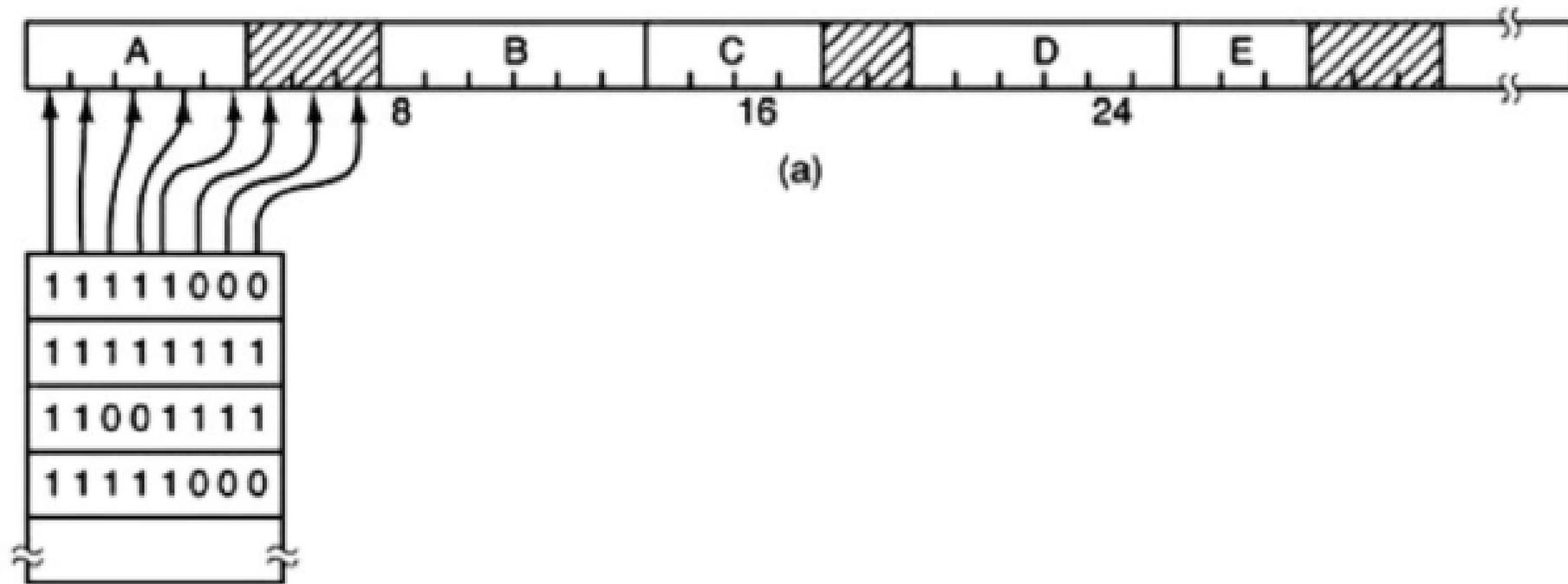
Revisão de aulas anteriores

Endereçamento de Memória

- Lista encadeada



Mapa de Bits

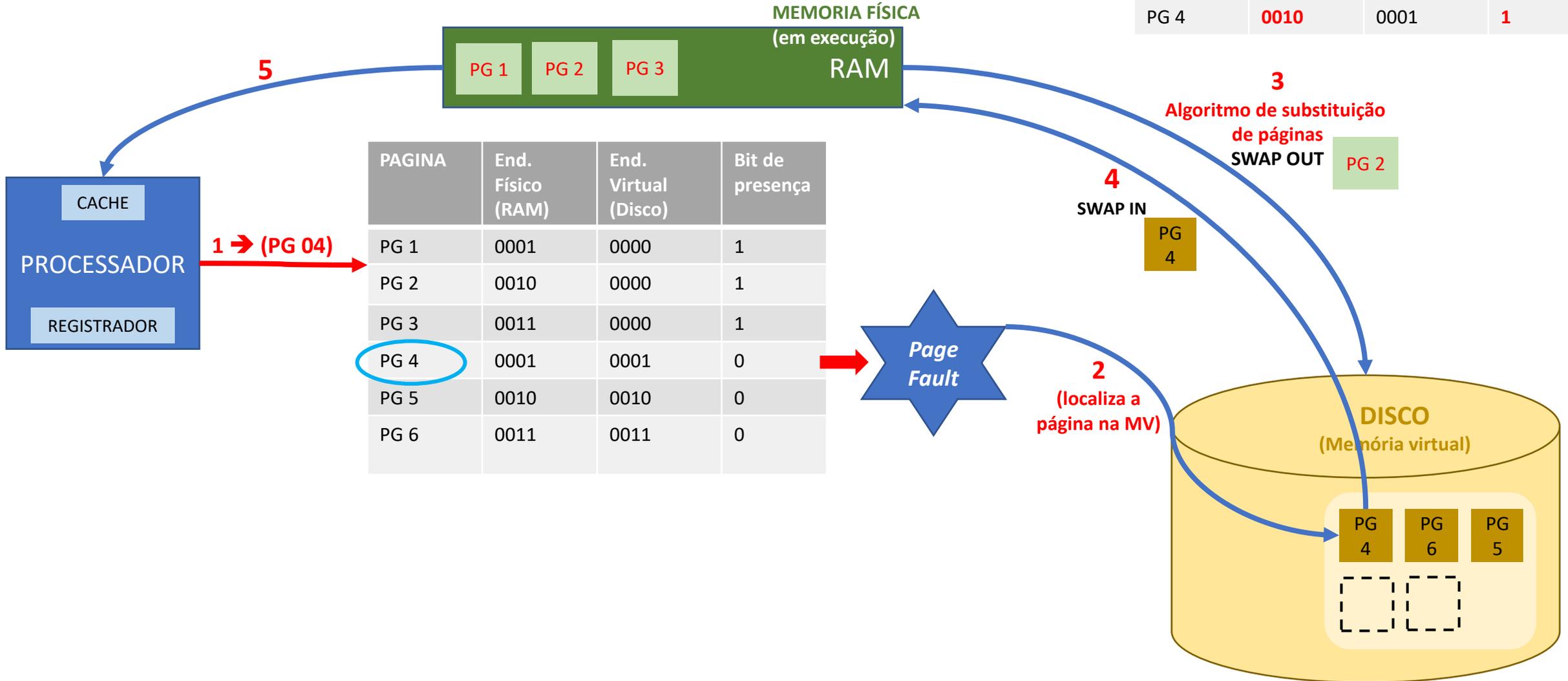


Gerência de Memória :: Memória
Virtual

Como executar um programa?

CENÁRIO 4: Programa já foi executado mas não está na memória RAM

PAGINA	End. Físico (RAM)	End. Virtual (Disco)	Bit de presença
PG 2	0010	0100	0
PG 4	0010	0001	1



Algoritmos de Substituição de Páginas

- Quando acontece uma falta de página, a MMU (Unidade de Gerenciamento de Memória) deve liberar uma página da memória e
 - resgatar a solicitada no disco
 - Mas qual das Páginas deve ser escolhida?
 - Qual o critério que deve ser utilizado?
- Para isto usamos o Algoritmo de Substituição de Páginas

Algoritmos de Substituição de páginas

- Como fazer um algoritmo de Substituição de Páginas perfeito?
- Fácil de pensar
- Basta liberar a que será utilizada por último
- Mas como definir isso?
- Solução é retirar da memória a página referente ao processo menos utilizado

- É fácil??

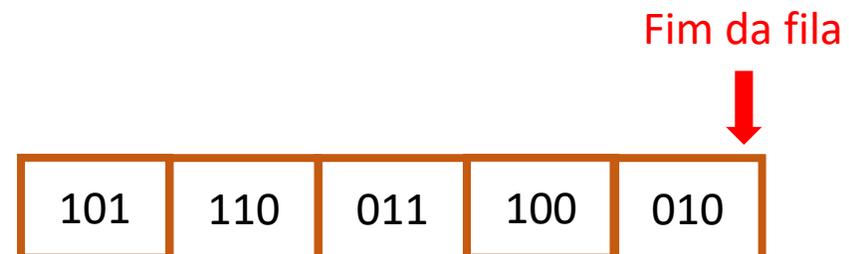
Algoritmos de Substituição de Páginas

- Ótimo
- FIFO
- Segunda Chance
- Relógio
- NUR
- MRU
- Conjunto de Trabalho
- WSCLOCK

:: FIFO

- Primeira a página a ser acessada é a primeira página a ser retirada da memória
- Funciona como uma fila
- Não considera a frequência de acesso as páginas da memória:
 - Se uma página é constantemente utilizada não tem tratamento diferenciado

Página	Ordem de acesso
000	7
001	6
010	1
011	3
100	2
101	5
110	4



:: Segunda Chance

- Otimização do FIFO
- Utiliza o bit de referência (Bit R)
- Escolhe página do início da fila
 - Se R=0 (página não referenciada), é escolhida para sair
 - Se R=1
 - Coloca R:=0
 - Coloca no fim da fila de novo (segunda chance)

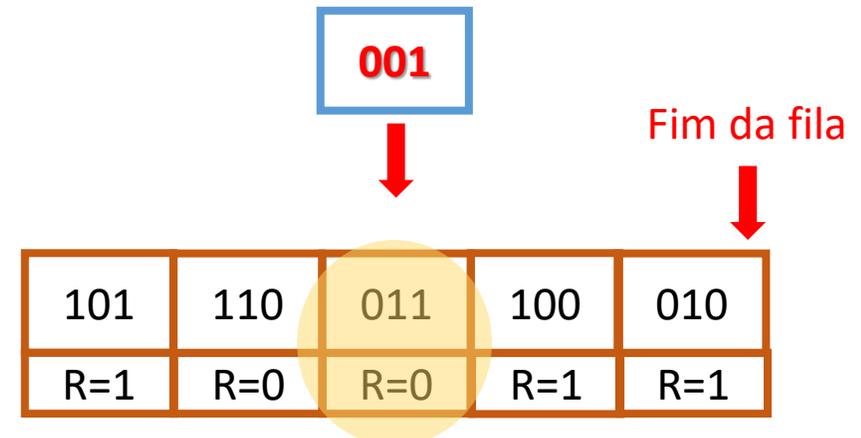
Fim da fila
↓

101	110	011	100	010
R=1	R=0	R=0	R=1	R=1

:: Segunda Chance

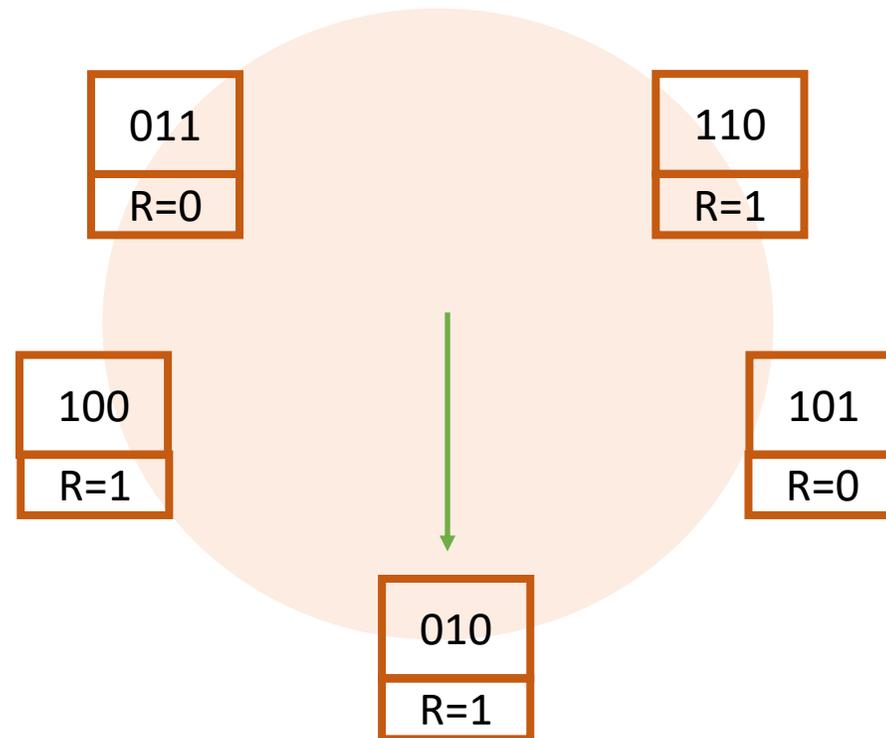
- Escolhe página do início da fila
 - Se $R=0$ (página não referenciada), é escolhida para sair
 - Se $R=1$
 - Coloca $R:=0$
 - Coloca no fim da fila de novo (segunda chance)

Página	Ordem de acesso
000	7
001	6
010	1
011	3
100	2
101	5
110	4



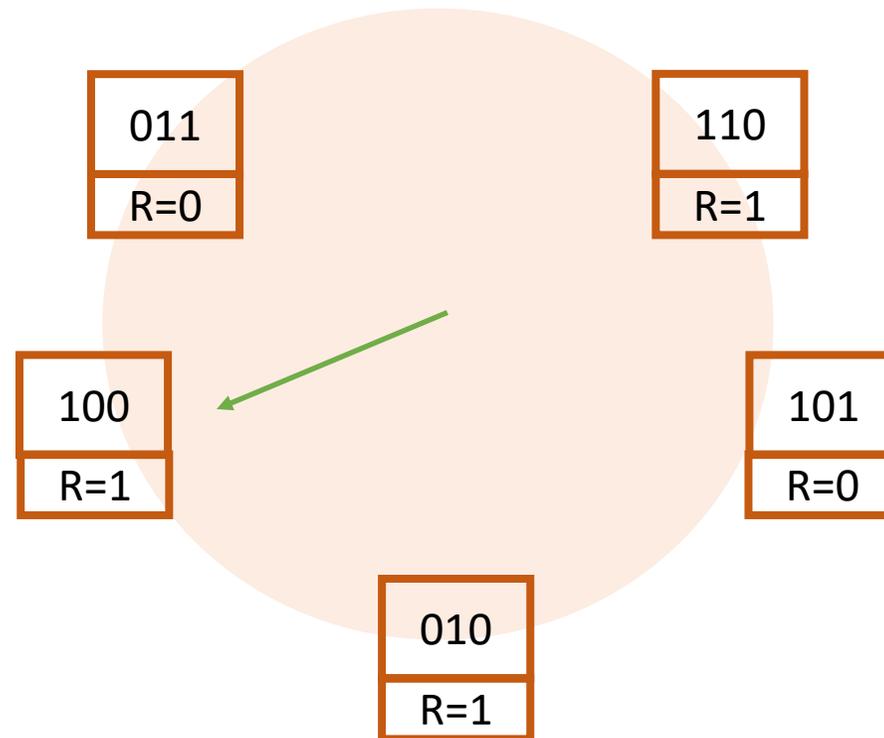
:: Relógio

- Implementação do algoritmo de segunda chance usando lista circular



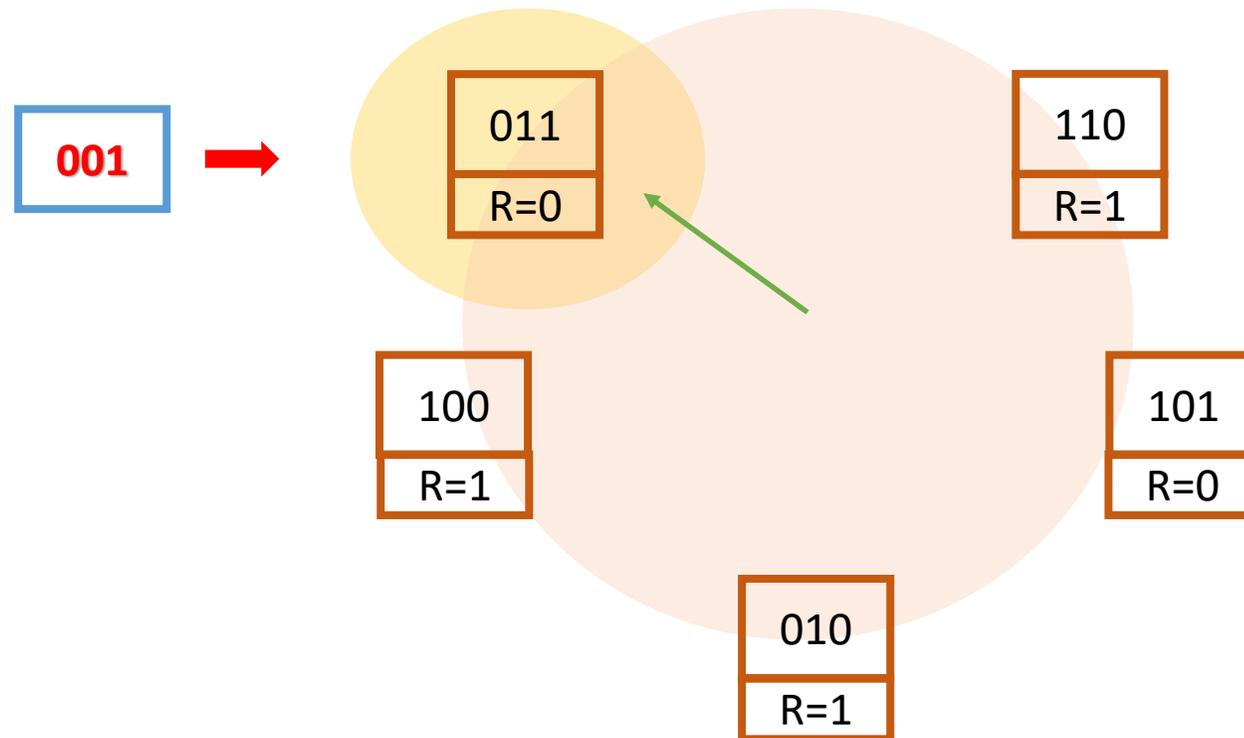
:: Relógio

- Implementação do algoritmo de segunda chance usando lista circular



:: Relógio

- Implementação do algoritmo de segunda chance usando lista circular



:: NUR

- Ideia é simples
- Classifica as Páginas da seguinte forma
 - Classe 0: não acessada, não modificada
 - Classe 1: não acessada, modificada
 - Classe 2: acessada, não modificada
 - Classe 3: acessada, modificada
- Qual a mais importante?

Página	Bit R (acesso)	Bit M (modificado)
000	1	1
001	0	0
010	0	0
011	0	1
100	1	0
101	1	1
110	0	0

Algoritmo de Substituição de Páginas

- MRU – Menos Recentemente Usada
 - ▣ Tem um desempenho perto do ótimo
 - ▣ Idéia é : Se uma página não foi utilizada pelas últimas instruções, tem probabilidade menor de ser referenciada
 - ▣ Difícil de ser implementado (hardware)
 - Idéia com matrizes
 - ▣ Duas implementações práticas em software
 - NUF (não utilizada freqüentemente)
 - Aging (envelhecimento)

Algoritmo de Substituição de Páginas

□ MRU em hardware especial

▣ Implementação

- Quando uma página é referenciada
 - Coloca 1 em todas as linhas da página X
 - Coloca 0 em todas as colunas da página X
- Se ocorrer uma falta de página, escolhe a página cuja a soma da linha é menor

	0	1	2	3
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0

Algoritmo de Substituição de Páginas

- MRU em hardware especial
 - ▣ Exemplo acesso a Páginas 2, 1, 2, 3
 - ▣ Quero que continuem para 0, 2, 1

	0	1	2	3
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	1	1	0	1
3	0	0	0	0

	0	1	2	3
0	0	0	0	0
1	1	0	1	1
2	1	0	0	1
3	0	0	0	0

	0	1	2	3
0	0	0	0	0
1	1	0	0	1
2	1	1	0	1
3	0	0	0	0

	0	1	2	3
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	1	1	0	0
3	1	1	1	0

$= 0+0+0+0 = 0$
 $= 1+0+0+0 = 1$
 $= 1+1+0+0 = 2$
 $= 1+1+1+0 = 3$



	0	1	2	3
0	0	1	1	1
1	0	0	0	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	0

	0	1	2	3
0	0	1	0	1
1	0	0	0	0
2	1	1	0	1
3	0	1	0	0

	0	1	2	3
0	0	0	0	1
1	1	0	1	1
2	1	0	0	1
3	0	0	0	0

Algoritmo de Substituição de Páginas

□ NUF

▣ Implementação

- Para cada página é colocado um contador
- O contador é incrementado a cada acesso
- Quando uma falha ocorre, o programa escolhe o contador de menor valor
- 2,1,2,3,0,2,1,0
- Qual o problema deste algoritmo?

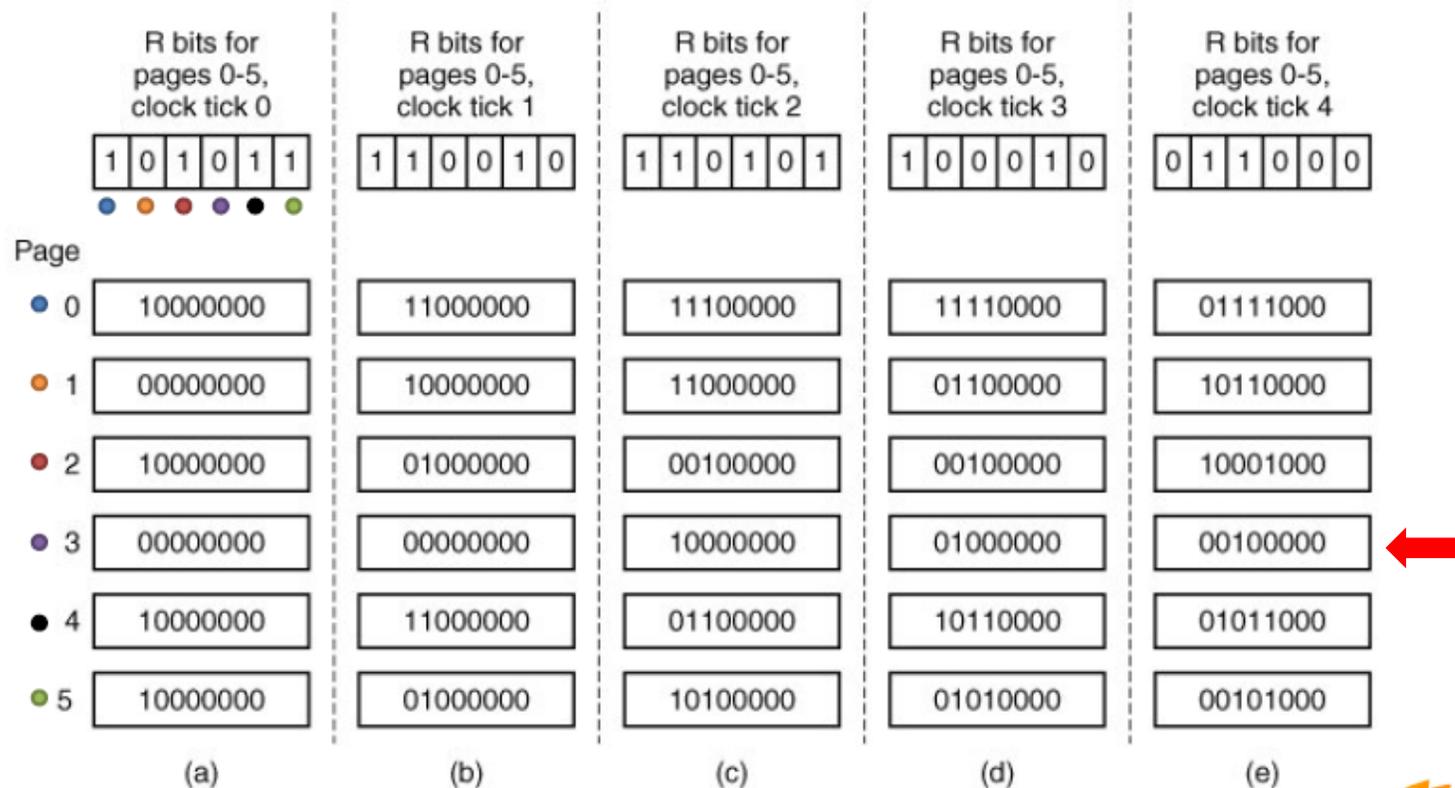
Página	R
0	2
1	2
2	3
3	1

:: Aging

- Para corrigir o problema da persistência na escolha das páginas mais usadas;
- Ideia é monitorar o envelhecimento das Páginas não utilizadas recentemente.

Algoritmo de Substituição de Páginas

□ Aging



:: Working Set

:: WS-Clock

Segmentação

- Leva em consideração a visão de programadores e compiladores;
- Um programa é uma coleção de segmentos, tipicamente:
 - Código
 - Dados alocados estaticamente
 - Dados alocados dinamicamente