

**UC Sistemas Operacionais
ICT/UNIFESP**

Prof. Bruno Kimura
bruno.kimura@unifesp.br
25/05/2025

TRAB_3: Substituição de página

Objetivo:	Implementar uma simulação de algoritmos substituição de páginas
Metodologia:	Trabalho em grupo de no máximo 4 (quatro) alunos para desenvolvimento de protótipo em linguagem C.
Entregáveis:	<ol style="list-style-type: none">1. Protótipo em arquivos em C.2. Video-relatório (enviar link do drive com video; não enviar arquivo de video)<ul style="list-style-type: none">• Apresente os algoritmos, explique como e por que foram implementados da forma escolhida, como os experimentos foram planejados, compare e discuta os resultados. Demonstre que a sua simulação dos algoritmos comporta-se como o esperado.
Data de entrega:	15/06/2023
Observação:	A autenticidade do trabalho será verificada. Cópias (entre grupos e/ou de fontes da Internet) implicam em anulação.

Neste trabalho, daremos foco prático ao conteúdo de Gerenciamento de Memória. Tal gerenciamento ocorre sobre uma memória virtual, em que duas tarefas são fundamentais:

1. **Mapeamento de Endereços.** O endereço virtual em espaço de página virtual é mapeado para endereço físico em quadro de página na memória principal. Quando um endereço virtual é referenciado pela CPU, tal endereço é tratado pela MMU. Se o endereço virtual estiver indicado na tabela de páginas virtuais como ausente em memória, ocorre uma falta de página (*page miss*), gerando uma interrupção (*trap*), para que o SO carregue a página requerida em memória e a mapeie na entrada na tabela de página virtual. Se não houver espaço para um novo mapeamento dentro do espaço de páginas físicas em memória, o SO (gerenciador de memória) tem que substituir uma página em memória, movendo-a temporariamente para o disco, de modo a liberar o espaço necessário para que a página requisitada seja carregada. Posteriormente, quando necessário, ou seja, quando houver uma referência à página substituída, o SO terá de trazer de forma íntegra essa página do disco de volta à memória. Vale destacar que pode ocorrer uma nova substituição de página nesse evento, caso não haja espaço novamente.
2. **Substituição de Página.** Se a memória estiver cheia, a falta de página demandará a escolha de qual página física será substituída, tarefa a qual é realizada por algum algoritmo de substituição de páginas. O algoritmo pode ser baseado, por exemplo, na escolha da página menos utilizada recentemente ou menos utilizada frequentemente, filas, envelhecimento, relógios lógicos, grupos de trabalho, entre outros. Além da eficiência do algoritmo, que é medida pela frequência de falta de páginas (quanto menor, melhor), o importante também é manter a persistência e integridade da página, de modo que um mesmo conteúdo e suas informações de gerenciamento não possam divergir entre diferentes espaços de endereçamento (página virtual, página real em memória, página em disco).

Neste trabalho, a tarefa é implementar uma simulação, comparando **três algoritmos** vistos em aula. Para tanto, considere as seguintes premissas:

- As interrupções do relógio são representadas por eventos discretos.
- Uma memória real, MR, que está sempre cheia.
- Uma memória virtual, MV, onde $|MV| > |MR|$.
- Uma memória em disco (*swap*), MS, onde $|MS| \geq |MV| - |MR|$.
- Uma página pode ser modelada adequadamente através de um registro (*struct*), por tanto, para representas as memórias MR, MV e MS, um conjunto de páginas agrupadas e acessadas a partir de vetores, matrizes ou estruturas de dados.
- Entre uma interrupção de tempo e outra, um subconjunto aleatório de páginas H, sendo $H \subset MV$, é referenciado em memória e, eventualmente, uma das páginas precisa ser substituída.