

Universidade Federal de Viçosa

Matheus Veira da Silva - Matrícula 6002

19 de Julho de 2022

**Trabalho Prático - Construindo um
Gerenciador de Memória**

1 Introdução

Neste relatório, iremos analisar e discutir a performance de diferentes algoritmos de substituição de páginas. Em um sistema operacional de computador que usa paginação para gerenciamento de memória virtual, os algoritmos de substituição de página decidem quais páginas de memória devem ser paginadas, às vezes chamadas de troca ou gravação em disco, quando uma página de memória precisa ser alocada. A substituição de página ocorre quando uma página solicitada não está na memória (falha de página) e uma página livre não pode ser usada para satisfazer a alocação, seja porque não há nenhuma página ou porque o número de páginas livres é inferior a algum limite. Neste trabalho, alguns algoritmos foram implementados:

- Random
- FIFO
- NRU
- Second chance
- Aging

2 Materiais e Métodos

Neste trabalho, todos os algoritmos foram implementados na linguagem de programação C, utilizando o sistema operacional Ubuntu. As especificações técnicas do computador utilizado nos experimentos são as seguintes: Processador Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2620 v3 @ 2.40GHz, SSD de 1 TB, com 16 GB de memória RAM ddr4. Os algoritmos implementados são descritos a seguir.

2.1 Algoritmos de substituição de páginas

2.1.1 Random

O algoritmo Random é conceitualmente um algoritmo simples. Este algoritmo irá primeiro encontrar uma página que esteja mapeada aleatoriamente e depois retornar para que seja substituída.

2.1.2 FIFO

Este é o algoritmo de substituição de página mais simples. Nesse algoritmo, o sistema operacional rastreia todas as páginas da memória em uma fila, a página mais antiga está no início da fila. Quando uma página precisa ser substituída, a página na frente da fila é selecionada para remoção.

2.1.3 NRU

Este algoritmo remove uma página aleatoriamente da classe não vazia de menor número. Partindo do pressuposto de que neste algoritmo é que é melhor remover uma página modificada que não foi referenciada em pelo menos um tique do relógio do que uma página limpa que está em uso intenso. É fácil de entender, moderadamente eficiente para implementar e oferece um desempenho que, embora certamente não seja ideal, pode ser adequado. Quando a página é modificada, um bit modificado é definido. Quando uma página precisa ser substituída, o sistema operacional divide as páginas em 4 classes.

2.1.4 Second chance

Na política de substituição de página de segunda chance, as páginas candidatas à remoção são consideradas em uma questão de round robin e uma página que foi acessada entre considerações consecutivas não será substituída. A página substituída é aquela que, quando considerada no caso de rodízio, não foi acessada desde sua última consideração. Ele pode ser implementado adicionando um bit de "segunda chance" a cada quadro de memória - toda vez que o quadro é considerado (devido a uma referência feita à página dentro dele), este bit é definido como 1, o que dá à página uma segunda chance, como quando consideramos a página candidata para substituição, substituímos a primeira por este bit definido como 0 (enquanto zeramos os bits das outras páginas que vemos no processo). Assim, uma página com o bit de "segunda chance" definido como 1 nunca é substituída durante a primeira consideração e só será substituída se todas as outras páginas também merecerem uma segunda chance.

2.2 Aging

O algoritmo de envelhecimento é um descendente do algoritmo NFU, com modificações para torná-lo ciente do intervalo de tempo de uso. Em vez de apenas incrementar os contadores de páginas referenciadas, colocando igual ênfase nas referências de página independentemente do tempo, o contador de

referência em uma página é primeiro deslocado para a direita (dividido por 2), antes de adicionar o bit referenciado à esquerda desse número binário.

Algoritmo	Execução									
*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Random	10	9	5	9	7	5	9	7	5	7
FIFO	9	7	5	9	10	5	9	10	5	11
NRU	7	10	5	7	6	5	7	6	5	6
Second C.	11	6	5	11	9	5	11	9	5	10
Aging	7	6	5	7	6	5	7	6	5	6

Tabela 1: Tabela de execução dos algoritmos implementados.

Execução	Páginas	Frames
1	10	3
2	10	4
3	10	5
4	8	3
5	8	4
6	8	5
7	12	3
8	12	4
9	12	5
10	14	4

Tabela 2: Tabela de alteração do arquivo *anomaly*.