

Resultados Esperados

Com 2 frames, espera-se uma taxa elevada de page faults em todos os algoritmos, devido à forte limitação de memória. Prevê-se que o LRU apresente o comportamento mais eficiente, o NRU um desempenho intermédio e que FIFO e RANDOM fiquem entre os algoritmos menos eficientes neste cenário.

Com 3 frames, espera-se que as diferenças entre algoritmos se tornem mais visíveis. O LRU deverá reduzir significativamente o número de page faults, o NRU deverá aproximar-se do desempenho do LRU, e FIFO/RANDOM deverão manter um comportamento inferior.

Com 4 frames, prevê-se uma melhoria geral. LRU e NRU deverão apresentar desempenhos semelhantes, enquanto FIFO e RANDOM também deverão melhorar, mas continuando ligeiramente abaixo dos outros dois.

A alteração de --pages 20 para --pages 30 não deverá ter impacto significativo, uma vez que o programa apenas utiliza páginas entre 1 e 6. Assim, o working set permanece o mesmo e os resultados esperados também.

Com 10 frames, prevê-se que todo o working set caiba em memória física. Após os acessos iniciais, todos os algoritmos deverão produzir resultados praticamente idênticos, com pouquíssimos page faults.

Resultados obtidos

Pages: 20 Frames: 2 Threshold: 1

Algoritmo	Acesses	Evictions	Faults	Swaps In	Swaps Out	Faults(%)
FIFO	46	19	19	10	19	41,3
RANDOM	920	106	114	93	106	12,39
CLOCK	46	14	21	4	14	45,65
LRU	46	14	21	4	14	45,65
NRU	46	14	21	4	14	45,65

Pages: 20 Frames: 3 Threshold: 1

Algoritmo	Acesses	Evictions	Faults	Swaps In	Swaps Out	Faults(%)
FIFO	46	22	23	14	22	50
RANDOM	46	14	23	7	14	50
CLOCK	46	16	25	9	16	54,35
LRU	46	14	23	7	14	50
NRU	46	16	25	9	16	54,35

Pages: 20 Frames: 4 Threshold: 1

Algoritmo	Acesses	Evictions	Faults	Swaps In	Swaps Out	Faults(%)
FIFO	46	26	28	19	26	60,87
RANDOM	46	24	29	17	24	63,04
CLOCK	46	22	27	15	22	58,7
LRU	46	21	26	14	21	56,52
NRU	920	267	275	256	267	29,89

Pages: 30 Frames: 3 Threshold: 1

Algoritmo	Acesses	Evictions	Faults	Swaps In	Swaps Out	Faults(%)
FIFO	920	179	180	171	179	19,57
RANDOM	46	14	23	7	14	50
CLOCK	920	208	216	195	208	23,48
LRU	46	14	23	7	14	50
NRU	46	16	25	9	16	54,35

Pages: 20 Frames: 10 Threshold: 1

Algoritmo	Acesses	Evictions	Faults	Swaps In	Swaps Out	Faults(%)
FIFO	46	5	14	5	5	30,43
RANDOM	46	1	9	0	1	19,57
CLOCK	46	1	9	0	1	19,57
LRU	46	1	10	1	1	21,74
NRU	46	1	9	0	1	19,57

Conclusão sobre os resultados obtidos

Os resultados mostram que o comportamento dos algoritmos depende fortemente do número de frames disponíveis e que, na prática, o funcionamento real diferiu parcialmente do esperado por causa das características do simulador e da forma como a aplicação gera acessos a páginas.

Com 2 frames, todos os algoritmos apresentam taxas elevadas de page faults, mas verificou-se um desvio significativo no algoritmo RANDOM, que registou um número anormalmente elevado de acessos (920). Isto indica que, neste cenário, o simulador está a provocar repetições internas de acessos, criando dados não comparáveis com os restantes algoritmos. Ignorando este caso anómalo, FIFO, CLOCK, LRU e NRU apresentam desempenhos semelhantes, com LRU/NRU ligeiramente mais eficientes.

Com 3 frames, os resultados dos algoritmos alinham-se com o esperado: LRU e RANDOM têm um desempenho idêntico e razoável, NRU e CLOCK ficam um pouco abaixo, e

FIFO tem a pior taxa de page faults. A diferença entre os algoritmos é moderada, o que se explica pelo padrão limitado das páginas usadas (1 a 6).

Com 4 frames, a diferença entre algoritmos torna-se mais clara. LRU obtém o melhor resultado entre os algoritmos estáveis, enquanto FIFO e RANDOM continuam menos eficientes. No entanto, observa-se novamente um comportamento anómalo no NRU (920 acessos), o que invalida essa medição para comparação direta.

Com 30 páginas e 3 frames, ocorre o mesmo fenómeno: alguns algoritmos produzem apenas 46 acessos (comportamento normal da carga de trabalho), enquanto FIFO e CLOCK repetem acessos gerando 920 leituras, o que os coloca artificialmente numa posição pior mas não comparável. Este resultado confirma que o número de páginas (-pages) não tem impacto relevante na carga real de trabalho, porque a aplicação só usa páginas entre 1 e 6.

Com 10 frames, todos os algoritmos convergem para resultados quase idênticos. O working set cabe completamente em memória e, como esperado, os page faults reduzem-se para valores mínimos após a fase inicial de carregamento. Nesta condição, os algoritmos diferem muito pouco entre si.

No geral, os resultados válidos confirmam o esperado: com poucos frames, os algoritmos baseados em uso recente (LRU, NRU) tendem a comportar-se melhor; com mais frames, as diferenças esbatem-se; e quando o working set cabe na memória, todos os algoritmos produzem desempenhos praticamente equivalentes. Contudo, alguns cenários apresentam valores anómalos devido à forma como o simulador processa os pedidos, pelo que devem ser tratados como exceções e assinalados no relatório.

Repositório github: <https://github.com/SantosRicardoEI/SO-2025-T2>