

EP3

João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos

EP3 - MAC0422

João Gabriel e Juliano Garcia

Instituto de Matemática e Estatística - USP

Overview

EP3

João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos

1 Estruturas

2 Gerenciamento de memória

3 Paginação

4 Gráficos

EP3

João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos

Estruturas

Estruturas de dados utilizadas

EP3

João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos

- Linguagem: Python 3.6
- Listas (built-in do python)
- Lista Ligada (representação da memória)
- Arquivos
- Classes no geral (OOP)

Decisões de implementação

EP3

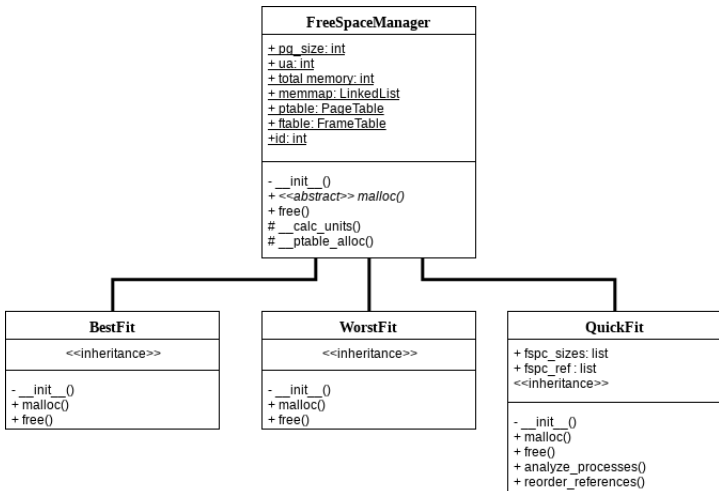
João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos



Decisões de implementação

EP3

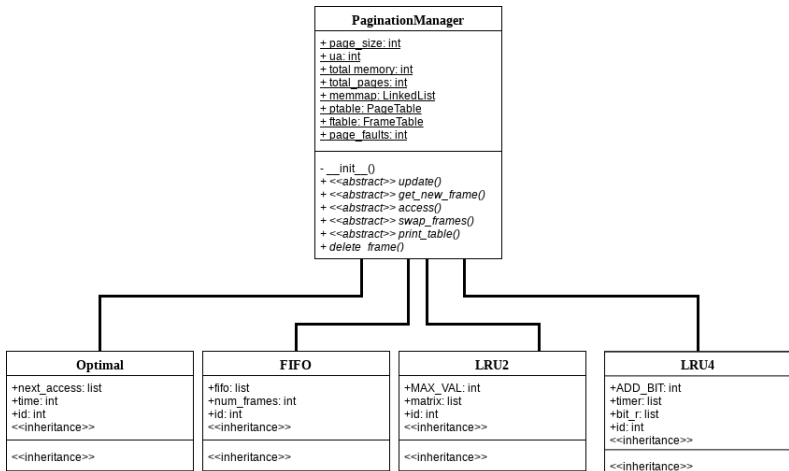
João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos



EP3

João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos

Gerenciamento de memória

Best Fit e Worst Fit

EP3

João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos

- Best Fit: Percorre a lista ligada e encontra o nó cujo tamanho seja o menor possível e maior ou igual ao processo a ser alocado;
- Worst Fit: Percorre a lista ligada e encontra o nó cujo tamanho seja o maior possível e maior ou igual ao processo a ser alocado;
- A implementação de ambos é bastante similar e apenas o método de alocação diferente, ambos delegam a maioria das operações para a classe FreeSpaceManager.

Quick Fit

EP3

João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos

- Antes de começar a simulação, o Quick Fit analisa a lista de processos e cria uma lista com os 5 tamanhos mais requisitados (variável);
- Cada tamanho tem uma lista com as referências dos nós daquele tamanho;
- Se um tamanho é um dos mais requisitados, procura uma referência na lista específica daquele tamanho;
- Senão, executa um First Fit, e atualiza a lista de listas tirando as referências que foram utilizadas;
- Quando há compactação de memória, a lista de listas é zerada, e as novas referências são recalculadas e adicionadas novamente na lista.

EP3

João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos

Paginação

Algoritmos de paginação

EP3

João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos

Optimal:

- Implementa um contador regressivo para cada página, que é iniciado com o tempo restante para o próximo acesso do processo associado àquele quadro;
- Se o processo não irá acessar mais a memória, o temporizador recebe infinito;
- O quadro a ser retirado será o que tiver mais tempo restante no contador

FIFO

- Utiliza uma fila para gerenciar os quadros de página;
- Quando uma página é colocada na memória física, ela é enfileirada;
- Quando um page fault ocorre, a primeira página da fila é removida da memória física

Algoritmos de paginação

EP3

João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos

LRU v2

- Utiliza uma matriz de bits para gerenciar os quadros de página;
- Cada linha da matriz é implementada como se fosse um número inteiro, e toda operação com as linhas é feita utilizando operadores bitwise

LRU v4

- Também implementa um contador para cada quadro, representado por um número inteiro;
- O contador é envelhecido deslocando seus bits para a direita adicionando o bit R do quadro em seu bit mais significativo

EP3

João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos

Gráficos

Gráficos

EP3

João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos

Algoritmo	Média	Variância	IC
Best fit	0.379 μs	0.0016	[0.365, 0.394]
Worst fit	0.472 μs	0.0011	[0.460, 0.485]
Quick fit	0.322 μs	0.0008	[0.312, 0.333]

Algoritmo	Média	Variância	IC
Optimal	427 pfs	0	[427, 427]
FIFO	488 pfs	0	[488, 488]
LRU v2	474 pfs	0	[474, 474]
LRU v4	456 pfs	0	[456, 456]

Tempo para encontrar espaço livre

EP3

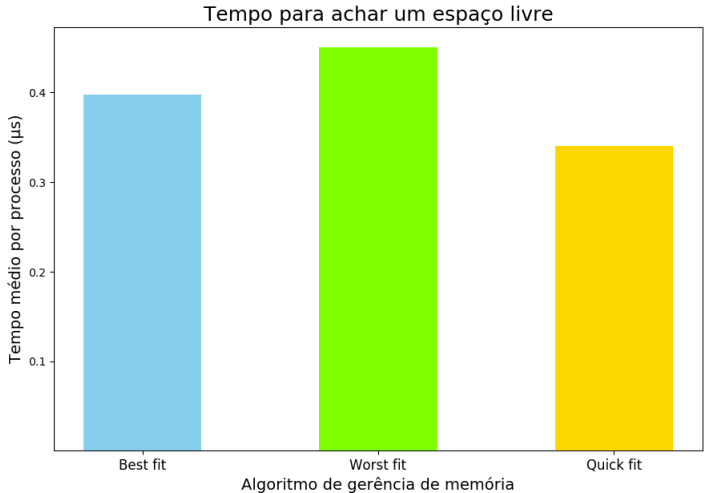
João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos



Page faults

EP3

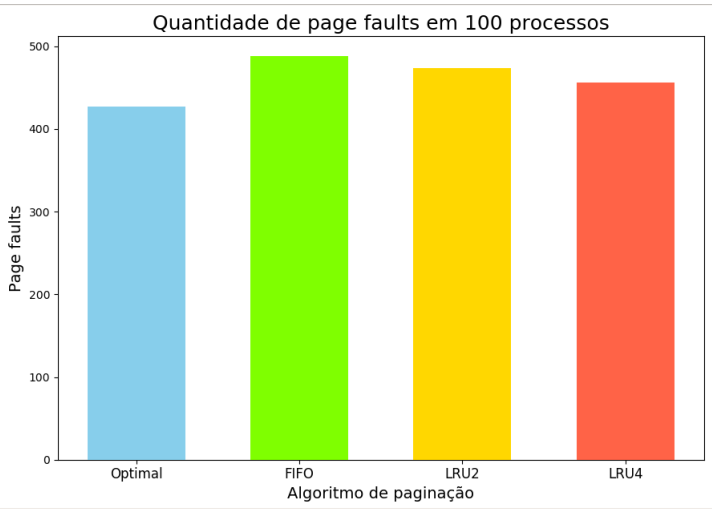
João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos



Conclusões

EP3

João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos

- Dentre os algoritmos de alocação, o mais rápido foi o quick fit, como esperado, seguido do best fit e por último o worst fit
- O algoritmo de paginação com menos page faults foi o optimal, como esperado, seguido pelo LRU versão 4, que teve uma performance boa, e o LRU versão 2 e o FIFO levaram mais page faults
- Com os resultados dos algoritmos de paginação, podemos perceber que não podemos evitar boa parte dos page faults, já que a diferença entre o melhor algoritmo (optimal) e o pior (FIFO) representa só 12% dos page faults

Bibliografia

EP3

João Gabriel e
Juliano Garcia

Estruturas

Gerenciamento
de memória

Paginação

Gráficos



Sedgewick, Robert and Wayne, Kevin
Algorithms, 4th Edition.



Tanenbaum, Andrew S.
Modern Operating Systems, 4th Edition.