

EP2 - Gerenciador de Memória

Florence Alyssa Shayenne Moura

Sistemas Operacionais
Bacharelado em Ciência da Computação

19 de outubro de 2015

Objetivo

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

- Implementar um simulador de gerenciamento de memória com diversos algoritmos para gerência de espaço livre e substituição de página.
- Linguagem: Python

Suposições adotadas

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

- Processos ordenados segundo t_0 de forma crescente
- Processos bem comportados (não escrevem onde não devem)
- Espaço suficiente na memória virtual
- Tempo de execução do processo: $t_f - t_0$

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

Interação com usuário

Interação com usuário

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

5 comandos: carrega, espaço, substitui, executa e sai

- carrega [trace]

Cria lista para cada processo contendo os campos:
t0, nome, tf, espaço(byte), p1 t1, ... , pn tn

- espaço ou substitui

Define variáveis de inicialização do gerenciador de espaço
livre e algoritmo de substituição de páginas

Interação com usuário

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

- **executa [intervalo]**
Cria listas de espaço livre e os arquivos ep2.mem e ep2.vir preenchidos com '-1'
Simula e imprime do estado da memória a cada [intervalo]s
- **sai**
Termina execução do simulador

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

Visão Geral

Processos

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

- Processo como objeto (com informação da lista)
- Thread por processo
- Sinal para inicialização
- Dormem até t_0

Processos

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

- Processo na memória virtual: escreve em todo o seu espaço o seu pid
- Acesso na posição p: a página que possui essa posição é levada para a memória física

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

**Gerenciador de
Espaço Livre**

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

Gerenciamento de Espaço Livre

Gerenciamento de Espaço Livre

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

- Páginas como unidade de alocação (16 bytes)
- Recebem a lista (virtual) e o espaço ocupado pelo processo em páginas
- Retornam a base (em página) ocupada pelo processo na lista
- Padrão: First Fit para encontrar espaço na memória física

Gerenciamento de Espaço Livre

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

- Caso não encontre espaço, retorna None (NULL)
- Base e o limite de cada processo fica registrado em um dicionário (orientação MMU)
- Dicionário: [pid][base][páginas]

First Fit

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página
NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

- Busca sempre do início da lista
- Primeiro espaço livre encontrado

Next Fit

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página
NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

- Primeira busca sempre do início da lista
- Outras buscas inicializadas a partir da última referência

Quick Fit

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página
NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

- Possui uma lista para os tamanhos: 1, 2, 4, 8 e 16 (páginas)
- "Ajusta" de acordo com o tamanho ocupado pelo processo

Quick Fit

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

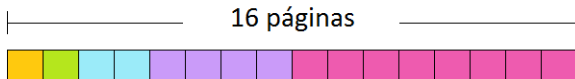
Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados



- Verifica se o tamanho é menor ou igual a sua metade
- Caso o tamanho do processo não seja dos listados acima, o First Fit é acionado
- Remoção: checa o intervalo do espaço livre para atualização das listas

Substituição de Página

- Base dos processos obtidos a partir de um dicionário:
[pid][base][páginas]
- Mapa MMU:
[bit presente / ausente][page frame][bit R][contador]
- (Base + endereço local) do processo — mapeamento —
endereço físico

Como funciona?

- 1 Verifica local da sua base (Dicionário)
- 2 Verifica se página solicitada (base + local) possui bit presente = 1
- 3 Se sim: mapeia para o endereço físico
- 4 Se não: checa se a memória física possui espaço para a página (First Fit)
- 5 Se sim: copia a página para memória física
- 6 Se não: Substituição de página

EP2 - Gerenciador de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

- Função que reseta o bit R do mapa a cada k segundos [Lock prioritário]
- Bit M desconsiderado

Not Recently Used Page

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

[pid][frame][bit R][contador]

- Dentre as páginas presentes na memória física, checa qual deles possui $R = 0$
- Caso todos os bits $R's = 1$, espera resetar os bits $R's$

First-In First-Out

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

[pid][frame][bit R][contador]

- Coloca na fila as páginas dos processos que foram ocupando a memória física
- A página mais 'velha' é retirada

Second Chance

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

[pid][frame][bit R][contador]

- Coloca na fila as páginas dos processos que foram ocupando a memória física
- Verifica se a página a ser retirada possui bit $R = 0$
se sim: a página é retirada
se não: bit R é resetado e o processo é colocado no final da fila.

Second Chance

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

Obs:

- Os bits R's das páginas que estão na fila podem ser resetados
- Caso uma página tenha bit $R = 0$ e seja referenciada por algum processo, esse bit R permanecerá com bit $R = 0$

Least Recently Used Page

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

[pid][frame][bit R][contador]

- Utiliza o contador e o bit R como referência
- A cada pulso de "clock" soma ao contador o valor de R

Resultados

Gerenciamento de Espaço Livre

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

Avaliado pela quantidade de "comparações" realizadas para encontrar espaço para o processo

Substituição de Páginas

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

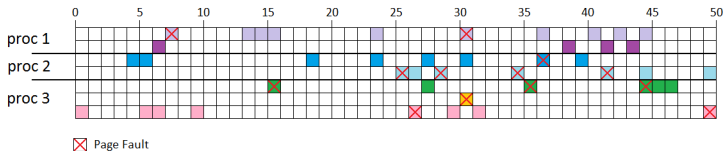
First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

Exemplo de um modelo ótimo
Memória Física: 3 páginas



Total de 13 page fault

Substituição de Páginas

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

Algoritmo	Page fault
NRU	13
FIFO	14
SC	16
LRU	15

Substituição de Páginas

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

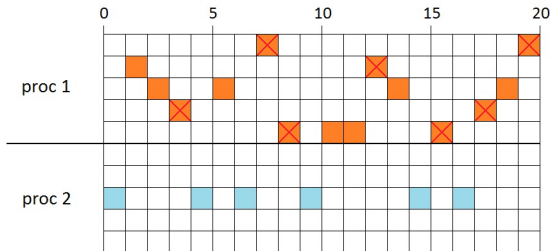
First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

Exemplo de um modelo ótimo
Memória Física: 3 páginas



Total de 7 page fault

Substituição de Páginas

EP2 -
Gerenciador
de Memória

Florence
Alyssa,
Shayenne
Moura

Introdução

Interação com
usuário

Visão Geral

Gerenciador de
Espaço Livre

First Fit
Next Fit
Quick Fit

Substituição
de Página

NRUP
FIFO
Second Chance
LRUP

Resultados

Algoritmo	Page fault
NRU	7
FIFO	7
SC	7
LRU	7