



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

ICP366 - SISTEMAS OPERACIONAIS I

Relatório - Escalonador de Processos

Professor:

Valeria Menezes Bastos
IC - Instituto de Computação

Alunos:

Diogo Rocco Crivaro Nunes
Ronald Albert de Araújo

Janeiro 2022

Conteúdo

1	Introdução	2
2	Premissas	2
3	Fluxo de Execução	3
3.1	Entrada de Processos na Fila de Prioridade (Exceto Caso de Preempção)	3
3.1.1	Chegada de Novos Processos	3
3.1.2	Retorno de Processos do IO	4
3.2	Saída do Processo da CPU	4
3.2.1	Verificar se o Processo Terminou sua Execução	4
3.2.2	Verificar se o Processo Precisa Chamar IO	4
3.2.3	Verificar se o Já Executou sua Fatia de Tempo	4
3.3	Verificar se Algum Processo Está Esperando na Fila de IO	4
3.4	Verificar se a CPU Está Pronta Para Receber Algum Processo	5
3.4.1	verificar se a Fila de Prioridade Alta tem Algum Processo Aguardando	5
3.4.2	verificar se a Fila de Prioridade Baixa tem Algum Processo Aguardando	5
4	Simulação da Execução	5

1 Introdução

Um escalonador de processos é um subsistema do Sistema Operacional, responsável por decidir quando cada processo irá obter a CPU. Neste trabalho implementamos um simulador de um Escalonador de Processos que usa a estratégia de Round Robin com Feedback.

2 Premissas

Abaixo estão listadas as premissas assumidas para o desenvolvimento do escalonador:

- A simulação ocorrem com 5 processos.
- A fatia de tempo de cada processo é de 3 ut.
- Os tempos de serviço, a quantidade de IOs que o processo chama e o tempo em que cada IO é chamado são definidos de forma aleatória na inicialização da tabela de processos
- Os PIDs são sequenciais e iguais ao index (começando em 0) de cada processo na tabela de processos. Os tempos de chegada também são aleatórios, mas acompanham os PIDs, ou seja os processos de menor PID chegam primeiro que os de maior PID
- Tempos de duração de cada tipo de I/O (disco, fita magnética e impressora):
 - disco/memória (M): 3 ut
 - fita (F): 5 ut
 - impressora (I): 7 ut
- informações do processo:
 - PID: Id do processo. Os PIDs serão sequenciais e correspondentes ao index (começando em zero) do processo na tabela de processos
 - Tempo de Chagada: O instante de tempo em que o processo chega
 - Tempo de Serviço: O tempo que dura o serviço do processo
 - Tempo de Saída: O instante de tempo em que o processo termina sua execução
 - Tempo Executado: Quanto tempo o processo já passou na CPU
 - Tempo Retorno IO: O instante de tempo que o processo vai retornar de uma chamada de IO

- Numero de IOs: A quantidade total de chamadas de IO que o processo irá realizar
 - Numero de IOs Executados: A quantidade de chamadas de IO que o processo já realizou
 - Tempos de IO: Lista contendo o instante de tempo em que cada IO será solicitado
 - Tipos de IO: Lista contendo o tipo de cada chamada de IO que será realizada
- Convencionou-se que o valor -1 seria equivalente ao valor "vazio", ou seja, sempre que algum método retorna -1, quer dizer que não foi encontrado nada
 - Nenhum processo pode pedir IO assim que inicia sua execução, nem no instante que termina de executar
 - se um processo pede IO no instante em que termina sua fatia de tempo, ele consegue pedir IO antes de ser retirado da CPU
 - o ambiente simulado possui recursos ilimitados, ou seja, assim que um processo entra na fila de IO ele vai ser atendido, independente se houver algum outro processo utilizando o mesmo IO
 - tempos apenas uma CPU e ela só é capaz de receber um processo por vez
 - caso o buffer de uma fila seja completamente preenchido, o processo no inicio da fila perde sua vez. Essa abordagem foi escolhida por ser mais fácil de se implementar e porque, em um ambiente de simulação, esse problema é facilmente contornável aumentando o tamanho do buffer ou reduzindo a quantidade de processos

3 Fluxo de Execução

3.1 Entrada de Processos na Fila de Prioridade (Exceto Caso de Preempção)

3.1.1 Chegada de Novos Processos

A primeira tarefa efetuada em cada ciclo é verificar se existe algum processo novo chegando. Para isso, temos uma variável (inicializada em 0) que contém o index na tabela do próximo processo que vai chegar e verificamos se o tempo de chegada desse processo condiz com o instante de tempo atual. Caso algum processo esteja chegando, ele é adicionado na fila de prioridade alta e a variável

contendo o index do próximo processo a chegar é incrementada em um. Caso contrario, vamos para a próxima etapa.

3.1.2 Retorno de Processos do IO

Nessa etapa, verificamos se algum processo está retornando de uma chamada de IO. Para isso, varremos toda a tabela de processos e conferimos se o tempo de retorno de IO de algum desses processos é igual ao instante atual. Caso existam processos para retornar, eles são adicionados na fila de prioridade correspondente ao IO do qual eles estão retornando e adicionamos nas informações do processo que o IO foi executado. Caso contrario, prosseguimos para a próxima etapa.

3.2 Saída do Processo da CPU

Antes de executar qualquer uma das etapas nesse item, verificamos se a CPU está com algum processo no momento atual.

3.2.1 Verificar se o Processo Terminou sua Execução

Verificamos se o processo que está atualmente na CPU já terminou sua execução. Caso ele tenha terminado, removemos ele da CPU. Caso contrario, vamos para a próxima etapa.

3.2.2 Verificar se o Processo Precisa Chamar IO

Verificamos se o processo que está atualmente na CPU precisa chamar IO. Caso ele precise, removemos ele da CPU e o inserimos na fila de IO. Caso contrario, vamos para a próxima etapa.

3.2.3 Verificar se o Já Executou sua Fatia de Tempo

Verificamos se o processo que está atualmente na CPU já executou toda a fatia de tempo que ele podia. Caso ele tenha, removemos ele da CPU e o inserimos na fila de baixa prioridade. Caso contrario, acrescentamos em 1 a contagem de tempo que ele executou na CPU e vamos para a proxima etapa.

3.3 Verificar se Algum Processo Está Esperando na Fila de IO

Nessa etapa, verificamos se algum processo está na fila guardando para realizar o pedido de IO. Como estamos trabalhando com a premissa de recursos

infinitos, nós apenas verificamos se existe algum processo na fila. Caso exista, removemos ele da fila e definimos seu tempo de retorno como sendo o instante de tempo atual somado à duração do IO que vai ser solicitado. Quando não houver mais nenhum processo na fila de IO, vamos para a próxima etapa.

3.4 Verificar se a CPU Está Pronta Para Receber Algum Processo

Antes de executar qualquer uma das etapas desse item, verificamos se a CPU está ociosa.

3.4.1 verificar se a Fila de Prioridade Alta tem Algum Processo Aguardando

Nessa etapa, verificamos se a fila de prioridade alta possui processos aguardando para entrar na CPU. Caso possua, o processo no início da fila é removido da fila e enviado para a CPU. Caso contrário verificamos a fila de baixa prioridade.

3.4.2 verificar se a Fila de Prioridade Baixa tem Algum Processo Aguardando

Nessa etapa, verificamos se a fila de prioridade baixa possui processos aguardando para entrar na CPU. Caso possua, o processo no início da fila é removido da fila e enviado para a CPU. Caso contrário, vamos para o próximo ciclo da CPU.

4 Simulação da Execução

Vamos simular a execução do simulador com a seguinte tabela de processos, onde M é a memória, I é a impressora e F é a fita:

PID	tChegada	tServiço	temposIO	tiposIO
00	00	04		
01	02	11	07, 08	F, I
02	04	03	01	I
03	08	11	04, 08	M, F
04	10	07	02	I

executando essa tabela de processos temos a seguinte saída do simulador:

```
1 0 processo 00 chegou no instante 00
2 0 processo 00 assumiu controle da CPU no instante 00
3 0 processo 01 chegou no instante 02
4 0 processo 00 cedeu a CPU no instante 03
5 0 processo 01 assumiu controle da CPU no instante 03
6 0 processo 02 chegou no instante 04
7 0 processo 01 cedeu a CPU no instante 06
8 0 processo 02 assumiu controle da CPU no instante 06
9 0 processo 02 entrou na fila de IO no instante 07
10 0 processo 02 pediu IO no instante 07 e vai terminar no
    instante 14
11 0 processo 00 assumiu controle da CPU no instante 07
12 0 processo 03 chegou no instante 08
13 0 processo 00 terminou a execução no instante 08
14 0 processo 03 assumiu controle da CPU no instante 08
15 0 processo 04 chegou no instante 10
16 0 processo 03 cedeu a CPU no instante 11
17 0 processo 04 assumiu controle da CPU no instante 11
18 0 processo 04 entrou na fila de IO no instante 13
19 0 processo 04 pediu IO no instante 13 e vai terminar no
    instante 20
20 0 processo 01 assumiu controle da CPU no instante 13
21 0 processo 02 retornou do IO I no instante 14 e está voltando
    para a fila
22 0 processo 01 cedeu a CPU no instante 16
23 0 processo 02 assumiu controle da CPU no instante 16
24 0 processo 02 terminou a execução no instante 18
25 0 processo 03 assumiu controle da CPU no instante 18
26 0 processo 03 entrou na fila de IO no instante 19
27 0 processo 03 pediu IO no instante 19 e vai terminar no
    instante 22
28 0 processo 01 assumiu controle da CPU no instante 19
29 0 processo 04 retornou do IO I no instante 20 e está voltando
    para a fila
30 0 processo 01 entrou na fila de IO no instante 20
31 0 processo 01 pediu IO no instante 20 e vai terminar no
    instante 25
32 0 processo 04 assumiu controle da CPU no instante 20
33 0 processo 03 retornou do IO M no instante 22 e está voltando
    para a fila
34 0 processo 04 cedeu a CPU no instante 23
35 0 processo 03 assumiu controle da CPU no instante 23
36 0 processo 01 retornou do IO F no instante 25 e está voltando
    para a fila
37 0 processo 03 cedeu a CPU no instante 26
38 0 processo 01 assumiu controle da CPU no instante 26
39 0 processo 01 entrou na fila de IO no instante 27
40 0 processo 01 pediu IO no instante 27 e vai terminar no
    instante 34
```

```
41 0 processo 04 assumiu controle da CPU no instante 27
42 0 processo 04 terminou a execução no instante 29
43 0 processo 03 assumiu controle da CPU no instante 29
44 0 processo 03 entrou na fila de IO no instante 30
45 0 processo 03 pediu IO no instante 30 e vai terminar no
    instante 35
46 0 processo 01 retornou do IO I no instante 34 e está voltando
    para a fila
47 0 processo 01 assumiu controle da CPU no instante 34
48 0 processo 03 retornou do IO F no instante 35 e está voltando
    para a fila
49 0 processo 01 terminou a execução no instante 37
50 0 processo 03 assumiu controle da CPU no instante 37
51 0 processo 03 terminou a execução no instante 40
```