

PUC-Rio
INF1019 - 3WB
Gabriel da Silva Siqueira
1210689

Primeiro Trabalho de Sistemas de Computação



Escalonadores Round-Robin e de Prioridades

Sumário

Sumário	2
Conteúdos	3
Configuração	4
Compilação	5
Saída	5
RoundRobin	6
Entrada	6
Interpretador	6
Escalonador	7
Saídas	7
Prioridades	16
Entrada	16
Interpretador	16
Escalonador	17
Saídas	17

Conteúdos

1. *bin/* - Diretório contendo os programas exemplo
 - a. *Programa1.c* - Programa exemplo simulando CPU Bound: simples loop com sleeps.
 - b. *Programa2.c* - Programa exemplo CPU Bound verdadeiro: cálculos em um loop grande.
 - c. *Programa3.c* - Programa exemplo simulando I/O Bound: emite sinal de I/O no terceiro loop.
 - d. *Programa4.c* - Programa exemplo simulando I/O Bound: emite sinal de I/O no sétimo loop.
2. *compile.sh* - Script bash para agilizar a compilação dos interpretadores, escalonadores e programas exemplo.
3. *input_priority.txt* - Arquivo de texto contendo os comandos de entrada do interpretador de prioridades.
4. *input_robin.txt* - Arquivo de texto contendo os comandos de entrada do interpretador RoundRobin.
5. *output_priority.txt* - Arquivo de texto com o output da primeira bateria de testes do escalonador de prioridades. Disponibilizado por conveniência: não é normalmente produzido pelo programa.
6. *output_robin.txt* - Arquivo de texto com o output da primeira bateria de testes do escalonador RoundRobin. Disponibilizado por conveniência: não é normalmente produzido pelo programa.
7. *PriorityInterpreter.c* - Interpretador de prioridades.
8. *RoundRobinInterpreter.c* - Interpretador RoundRobin.
9. *Scheduler.c* - Escalonadores de Prioridade e RoundRobin.
10. *Utils.c* e *Utils.h* - Estruturas de dados e funções auxiliares.

Configuração

Existem duas flags de configuração que alteram a forma como as saídas são apresentadas.

A flag *file_output_flag* presente tanto em *RoundRobinInterpreter.c* e *PriorityInterpreter.c*, quando setada em *true* redireciona a saída para os arquivos *output_robin.txt* e *output_priority.txt*. Seu padrão, no entanto, é *false*, para exibição no terminal.

No entanto, já há versões do output gravadas nos respectivos arquivos. São as mesmas versões que constam neste relatório.

A flag *print_status_flag* presente em *Scheduler.c* define se o modo de exibição dos logs execução será simples, sem o estado das filas a cada iteração, ou completo, com o status de cada fila sendo mostrado. O padrão é *true*, que habilita o modo completo.

Compilação

Para gerar os executáveis, tudo que é necessário fazer é executar os seguintes comandos:

```
chmod +x compile.sh  
./compile.sh
```

Um script bash foi criado para agilizar o processo de compilação e build. Seu conteúdo encontra-se abaixo. Ele irá gerar executáveis para ambos os interpretadores, para o escalonador e para cada programa de teste.

```
gcc -o robin RoundRobinInterpreter.c Utils.c  
gcc -o priority PriorityInterpreter.c Utils.c  
gcc -o scheduler Scheduler.c Utils.c
```

```
cd bin
```

```
for file in *.c  
do  
    bin="${file%.*}"  
    echo "Building $bin..."  
    gcc -Wall -o $bin $file  
done
```

Saída

```
Building programa1...  
Building programa2...  
Building programa3...  
Building programa4...
```

RoundRobin

O algoritmo de escalonamento RoundRobin define uma fatia de tempo na qual um processo pode executar (2 segundos, no nosso caso, definido em Utils.h). Se o processo não terminar de executar durante esse tempo, ele será interrompido e devolvido ao fim da fila de prontos. Assim, o próximo processo da fila poderá executar, evitando que um processo fique eternamente aguardando execução.

Entrada

A entrada aqui é lida do arquivo *input_robin.txt*. Ela é:

```
exec programa1
exec programa2
asdasdasdad programa3
exec programa4
exec programa3
```

Interpretador

No caso, a sintaxe permitida é `exec <nome_do_programa>`, portanto a linha dois (numerada a partir do zero) será considerada inválida, recebendo a seguinte mensagem:

"O comando asdasdasdad na linha 2 não é reconhecido como um comando válido. A linha será ignorada."

Outros programas serão aceitos pelo interpretador, recebendo uma mensagem da forma:

"O programa programa1 teve sintaxe válida e entrará na lista de novos programas."

Após validar o formato das entradas e a existência dos programas mencionados, o interpretador os coloca em uma memória compartilhada na ordem recebida, no caso:

Programa1 -> Programa2 -> Programa4 -> Programa3

Caso haja programas válidos a serem executados, o escalonador RoundRobin é executado em um processo filho.

Escalonador

Resumidamente, o escalonador RoundRobin cria processos para cada um dos programas de entrada e os coloca na fila de processos prontos. A partir daí, executa um a um na ordem original, circularmente, pelo tempo definido. Quando um processo termina de executar, ele vai para a lista de processos finalizados. Quando um processo emite sinal de I/O, é interrompido e movido para a fila de espera até que o sinal de término de I/O seja emitido.

Os programas foram executados na ordem esperada. Nas saídas abaixo podemos verificar o funcionamento do programa completo seguindo o que foi especificado.

Como mencionado anteriormente, é possível obter dois tipos de saída - o simples e o completo. Neste relatório, apresentaremos apenas o completo.

Saídas

[21:38:42] Interpretador Round-Robin:

[21:38:42] O programa programa1 teve sintaxe válida e entrará na lista de novos programas

[21:38:42] O programa programa2 teve sintaxe válida e entrará na lista de novos programas

[21:38:42] O comando asdasdasdad na linha 2 não é reconhecido como um comando válido. A linha será ignorada.

[21:38:42] O programa programa4 teve sintaxe válida e entrará na lista de novos programas

[21:38:42] O programa programa3 teve sintaxe válida e entrará na lista de novos programas

[21:38:42] Enviando programas ao escalonador round-robin..

[21:38:42] Escalonador Round-Robin:

[21:38:42] Processo programa1 entrou na fila de prontos.

[21:38:42] Processo programa2 entrou na fila de prontos.

[21:38:42] Processo programa4 entrou na fila de prontos.

[21:38:42] Processo programa3 entrou na fila de prontos.

[21:38:42] O processo programa1 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:42] Em execução: programa1

[21:38:42] Fila de Prontos: programa2 programa4 programa3

[21:38:42] Fila de Espera:

[21:38:42] Lista de Terminados:

[21:38:44] Processo programa1 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.

[21:38:44] O processo programa2 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:44] Em execução: programa2
[21:38:44] Fila de Prontos: programa4 programa3 programa1
[21:38:44] Fila de Espera:
[21:38:44] Lista de Terminados:

[21:38:45] O programa programa2 terminou a execução.
[21:38:45] O processo programa4 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:45] Em execução: programa4
[21:38:45] Fila de Prontos: programa3 programa1
[21:38:45] Fila de Espera:
[21:38:45] Lista de Terminados: programa2

[21:38:46] Processo programa4 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:38:46] O processo programa3 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:46] Em execução: programa3
[21:38:46] Fila de Prontos: programa1 programa4
[21:38:46] Fila de Espera:
[21:38:46] Lista de Terminados: programa2

[21:38:48] Processo programa3 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:38:48] O processo programa1 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:48] Em execução: programa1
[21:38:48] Fila de Prontos: programa4 programa3
[21:38:48] Fila de Espera:
[21:38:48] Lista de Terminados: programa2

[21:38:50] Processo programa1 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:38:50] O processo programa4 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:50] Em execução: programa4
[21:38:50] Fila de Prontos: programa3 programa1
[21:38:50] Fila de Espera:
[21:38:50] Lista de Terminados: programa2

[21:38:52] Processo programa4 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:38:52] O processo programa3 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:52] Em execução: programa3
[21:38:52] Fila de Prontos: programa1 programa4
[21:38:52] Fila de Espera:
[21:38:52] Lista de Terminados: programa2

[21:38:53] O processo programa3 iniciou o I/O e será movido para a fila de espera.
[21:38:53] O processo programa1 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:53] Em execução: programa1
[21:38:53] Fila de Prontos: programa4
[21:38:53] Fila de Espera: programa3
[21:38:53] Lista de Terminados: programa2

[21:38:54] Processo programa1 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:38:54] O processo programa4 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:54] Em execução: programa4
[21:38:54] Fila de Prontos: programa1
[21:38:54] Fila de Espera: programa3
[21:38:54] Lista de Terminados: programa2

[21:38:56] Processo programa4 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:38:56] O processo programa1 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:56] Em execução: programa1
[21:38:56] Fila de Prontos: programa4
[21:38:56] Fila de Espera: programa3
[21:38:56] Lista de Terminados: programa2

[21:38:58] Processo programa1 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:38:58] O processo programa4 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:58] Em execução: programa4
[21:38:58] Fila de Prontos: programa1
[21:38:58] Fila de Espera: programa3
[21:38:58] Lista de Terminados: programa2

[21:38:58] Fim do I/O do processo programa3. Ele irá para a fila de prontos.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:58] Em execução: programa4
[21:38:58] Fila de Prontos: programa1 programa3
[21:38:58] Fila de Espera:
[21:38:58] Lista de Terminados: programa2

[21:38:59] O processo programa4 iniciou o I/O e será movido para a fila de espera.
[21:38:59] O processo programa1 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:59] Em execução: programa1
[21:38:59] Fila de Prontos: programa3
[21:38:59] Fila de Espera: programa4
[21:38:59] Lista de Terminados: programa2

[21:39:0] Processo programa1 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:39:0] O processo programa3 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:0] Em execução: programa3
[21:39:0] Fila de Prontos: programa1
[21:39:0] Fila de Espera: programa4
[21:39:0] Lista de Terminados: programa2

[21:39:2] Processo programa3 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:39:2] O processo programa1 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:2] Em execução: programa1
[21:39:2] Fila de Prontos: programa3
[21:39:2] Fila de Espera: programa4
[21:39:2] Lista de Terminados: programa2

[21:39:4] Processo programa1 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:39:4] O processo programa3 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:4] Em execução: programa3
[21:39:4] Fila de Prontos: programa1

[21:39:4] Fila de Espera: programa4
[21:39:4] Lista de Terminados: programa2

[21:39:4] Fim do I/O do processo programa4. Ele irá para a fila de prontos.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:4] Em execução: programa3
[21:39:4] Fila de Prontos: programa1 programa4
[21:39:4] Fila de Espera:
[21:39:4] Lista de Terminados: programa2

[21:39:6] Processo programa3 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:39:6] O processo programa1 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:6] Em execução: programa1
[21:39:6] Fila de Prontos: programa4 programa3
[21:39:6] Fila de Espera:
[21:39:6] Lista de Terminados: programa2

[21:39:8] Processo programa1 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:39:8] O processo programa4 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:8] Em execução: programa4
[21:39:8] Fila de Prontos: programa3 programa1
[21:39:8] Fila de Espera:
[21:39:8] Lista de Terminados: programa2

[21:39:10] Processo programa4 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:39:10] O processo programa3 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:10] Em execução: programa3
[21:39:10] Fila de Prontos: programa1 programa4
[21:39:10] Fila de Espera:
[21:39:10] Lista de Terminados: programa2

[21:39:12] Processo programa3 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:39:12] O processo programa1 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:12] Em execução: programa1
[21:39:12] Fila de Prontos: programa4 programa3
[21:39:12] Fila de Espera:
[21:39:12] Lista de Terminados: programa2

[21:39:14] Processo programa1 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:39:14] O processo programa4 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:14] Em execução: programa4
[21:39:14] Fila de Prontos: programa3 programa1
[21:39:14] Fila de Espera:
[21:39:14] Lista de Terminados: programa2

[21:39:16] Processo programa4 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:39:16] O processo programa3 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:16] Em execução: programa3
[21:39:16] Fila de Prontos: programa1 programa4
[21:39:16] Fila de Espera:
[21:39:16] Lista de Terminados: programa2

[21:39:18] Processo programa3 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:39:18] O processo programa1 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:18] Em execução: programa1
[21:39:18] Fila de Prontos: programa4 programa3
[21:39:18] Fila de Espera:
[21:39:18] Lista de Terminados: programa2

[21:39:19] O programa programa1 terminou a execução.
[21:39:19] O processo programa4 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:19] Em execução: programa4
[21:39:19] Fila de Prontos: programa3
[21:39:19] Fila de Espera:
[21:39:19] Lista de Terminados: programa2 programa1

[21:39:20] Processo programa4 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:39:20] O processo programa3 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:20] Em execução: programa3
[21:39:20] Fila de Prontos: programa4
[21:39:20] Fila de Espera:
[21:39:20] Lista de Terminados: programa2 programa1

[21:39:22] Processo programa3 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:39:22] O processo programa4 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:22] Em execução: programa4
[21:39:22] Fila de Prontos: programa3
[21:39:22] Fila de Espera:
[21:39:22] Lista de Terminados: programa2 programa1

[21:39:24] Processo programa4 interrompido por tempo. Irá para a fila de prontos.
[21:39:24] O processo programa3 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:24] Em execução: programa3
[21:39:24] Fila de Prontos: programa4
[21:39:24] Fila de Espera:
[21:39:24] Lista de Terminados: programa2 programa1

[21:39:25] O programa programa3 terminou a execução.
[21:39:25] O processo programa4 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:25] Em execução: programa4
[21:39:25] Fila de Prontos:
[21:39:25] Fila de Espera:
[21:39:25] Lista de Terminados: programa2 programa1 programa3

[21:39:25] O programa programa4 terminou a execução.
[21:39:25] Todos os programas foram executados com sucesso.

----- STATUS ATUAL -----

[21:39:25] Em execução: Nenhum
[21:39:25] Fila de Prontos:
[21:39:25] Fila de Espera:
[21:39:25] Lista de Terminados: programa2 programa1 programa3 programa4

Prioridades

O algoritmo de escalonamento por prioridades recebe além da lista de programas um nível de prioridade para cada, de 1 a 7. Quanto menor o valor, maior a prioridade e vice e versa. Define também uma fatia de tempo de execução após a qual o processo sofre decréscimo de prioridade (2 segundos, por conveniência). O processo continuará executando até que exista na fila de prontos um processo com prioridade superior (menor) que a sua, quando será interrompido.

Entrada

A entrada aqui é lida do arquivo *input_priority.txt*. Ela é:

```
exec programa1 priority=7
exec programa2 priority=2
exasdasdec program2 priority=4
exec programa4 priasdasdority=4
exec programa5 priority=9
exec programa3 priority=3
exec programa4 priority=2
```

Interpretador

No caso, a sintaxe permitida é `exec <nome_do_programa> priority=<valor>`, portanto a linha dois (numerada a partir do zero) será considerada inválida, recebendo a seguinte mensagem:

"O comando exasdasdec na linha 2 não é reconhecido como um comando válido. A linha será ignorada."

Da mesma forma, na linha 3:

"O argumento priasdasdority=4 na linha 3 não é reconhecido como um argumento de prioridade válido. A linha será ignorada."

E na linha 4:

O valor recebido na linha 4 não é um valor de prioridade válido (de 1 a 7).

Outros programas serão aceitos pelo interpretador, recebendo uma mensagem da forma:

"O programa programa1 teve sintaxe válida e entrará na lista de novos programas."

Após validar o formato das entradas e a existência dos programas mencionados, o interpretador os coloca em uma memória compartilhada na ordem recebida, no caso:

Programa1 -> Programa2 -> Programa3 -> Programa4

Também aloca uma memória compartilhada para as prioridades:

7 -> 2 -> 3 -> 2

Caso haja programas válidos a serem executados, o escalonador de Prioridades é executado em um processo filho.

Escalonador

Resumidamente, o escalonador de Prioridades cria processos para cada um dos programas de entrada e os coloca na fila de processos prontos. Esta é uma fila de prioridades, então um processo é sempre inserido com base em sua prioridade e a fila está **sempre ordenada**. A partir daí, executa um a um até que haja alguma interrupção por prioridade. Quando um processo termina de executar, ele vai para a lista de processos finalizados. Quando um processo emite sinal de I/O, é interrompido e movido para a fila de espera até que o sinal de término de I/O seja emitido.

Os programas foram executados na ordem esperada. Nas saídas abaixo podemos verificar o funcionamento do programa completo seguindo o que foi especificado.

Novamente, é possível obter dois tipos de saída - o simples e o completo. Neste relatório, apresentaremos apenas o completo.

Saídas

[21:37:41] Interpretador de Prioridade:

[21:37:41] O programa programa1 teve sintaxe válida e entrará na lista de novos programas com prioridade 7.

[21:37:41] O programa programa2 teve sintaxe válida e entrará na lista de novos programas com prioridade 2.

[21:37:41] O comando exasdasdec na linha 2 não é reconhecido como um comando válido. A linha será ignorada.

[21:37:41] O argumento priasdasdority=4 na linha 3 não é reconhecido como um argumento de prioridade válido. A linha será ignorada.

[21:37:41] O valor recebido na linha 4 não é um valor de prioridade válido (de 1 a 7).
[21:37:41] O programa programa3 teve sintaxe válida e entrará na lista de novos programas com prioridade 3.
[21:37:41] O programa programa4 teve sintaxe válida e entrará na lista de novos programas com prioridade 2.
[21:37:41] Enviando programas ao Escalonador de Prioridade..
[21:37:41] Escalonador de Prioridade:
[21:37:41] Processo programa1 entrou na fila de prontos.
[21:37:41] Processo programa2 entrou na fila de prontos.
[21:37:41] Processo programa3 entrou na fila de prontos.
[21:37:41] Processo programa4 entrou na fila de prontos.
[21:37:41] O processo programa2 de prioridade 2 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:37:41] Em execução: programa2
[21:37:41] Fila de Prontos: programa4 2 programa3 3 programa1 7
[21:37:41] Fila de Espera:
[21:37:41] Lista de Terminados:

[21:37:42] O programa programa2 terminou a execução.
[21:37:42] O processo programa4 de prioridade 2 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:37:42] Em execução: programa4
[21:37:42] Fila de Prontos: programa3 3 programa1 7
[21:37:42] Fila de Espera:
[21:37:42] Lista de Terminados: programa2 2

[21:37:43] O processo programa4 teve sua prioridade reduzida para 3.
[21:37:43] O processo programa3 de prioridade 3 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:37:43] Em execução: programa3
[21:37:43] Fila de Prontos: programa4 3 programa1 7
[21:37:43] Fila de Espera:
[21:37:43] Lista de Terminados: programa2 2

[21:37:45] O processo programa3 teve sua prioridade reduzida para 4.
[21:37:45] O processo programa4 de prioridade 3 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:37:45] Em execução: programa4
[21:37:45] Fila de Prontos: programa3 4 programa1 7
[21:37:45] Fila de Espera:
[21:37:45] Lista de Terminados: programa2 2

[21:37:47] O processo programa4 teve sua prioridade reduzida para 4.
[21:37:47] O processo programa3 de prioridade 4 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:37:47] Em execução: programa3
[21:37:47] Fila de Prontos: programa4 4 programa1 7
[21:37:47] Fila de Espera:
[21:37:47] Lista de Terminados: programa2 2

[21:37:48] O processo programa3 iniciou o I/O e será movido para a fila de espera.
[21:37:48] O processo programa4 de prioridade 4 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:37:48] Em execução: programa4
[21:37:48] Fila de Prontos: programa1 7
[21:37:48] Fila de Espera: programa3 4
[21:37:48] Lista de Terminados: programa2 2

[21:37:49] O processo programa4 teve sua prioridade reduzida para 5.
[21:37:49] O processo programa4 de prioridade 5 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:37:49] Em execução: programa4
[21:37:49] Fila de Prontos: programa1 7
[21:37:49] Fila de Espera: programa3 4
[21:37:49] Lista de Terminados: programa2 2

[21:37:51] O processo programa4 teve sua prioridade reduzida para 6.
[21:37:51] O processo programa4 de prioridade 6 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:37:51] Em execução: programa4
[21:37:51] Fila de Prontos: programa1 7
[21:37:51] Fila de Espera: programa3 4
[21:37:51] Lista de Terminados: programa2 2

[21:37:51] O processo programa4 iniciou o I/O e será movido para a fila de espera.
[21:37:51] O processo programa1 de prioridade 7 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:37:51] Em execução: programa1
[21:37:51] Fila de Prontos:
[21:37:51] Fila de Espera: programa3 4 programa4 6
[21:37:51] Lista de Terminados: programa2 2

[21:37:53] O processo programa1 teve sua prioridade reduzida para 8.
[21:37:53] O processo programa1 de prioridade 8 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:37:53] Em execução: programa1
[21:37:53] Fila de Prontos:
[21:37:53] Fila de Espera: programa3 4 programa4 6
[21:37:53] Lista de Terminados: programa2 2

[21:37:53] Fim do I/O do processo programa3. Ele irá para a fila de prontos.

----- STATUS ATUAL -----

[21:37:53] Em execução: programa1

[21:37:53] Fila de Prontos: programa3 4

[21:37:53] Fila de Espera: programa4 6

[21:37:53] Lista de Terminados: programa2 2

[21:37:53] O processo programa1 de prioridade 8 foi interrompido por prioridade.

[21:37:53] O processo programa3 de prioridade 4 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:37:53] Em execução: programa3

[21:37:53] Fila de Prontos: programa1 8

[21:37:53] Fila de Espera: programa4 6

[21:37:53] Lista de Terminados: programa2 2

[21:37:55] O processo programa3 teve sua prioridade reduzida para 5.

[21:37:55] O processo programa3 de prioridade 5 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:37:55] Em execução: programa3

[21:37:55] Fila de Prontos: programa1 8

[21:37:55] Fila de Espera: programa4 6

[21:37:55] Lista de Terminados: programa2 2

[21:37:56] Fim do I/O do processo programa4. Ele irá para a fila de prontos.

----- STATUS ATUAL -----

[21:37:56] Em execução: programa3

[21:37:56] Fila de Prontos: programa4 6 programa1 8

[21:37:56] Fila de Espera:

[21:37:56] Lista de Terminados: programa2 2

[21:37:57] O processo programa3 teve sua prioridade reduzida para 6.

[21:37:57] O processo programa4 de prioridade 6 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:37:57] Em execução: programa4

[21:37:57] Fila de Prontos: programa3 6 programa1 8

[21:37:57] Fila de Espera:

[21:37:57] Lista de Terminados: programa2 2

[21:37:59] O processo programa4 teve sua prioridade reduzida para 7.

[21:37:59] O processo programa3 de prioridade 6 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:37:59] Em execução: programa3

[21:37:59] Fila de Prontos: programa4 7 programa1 8

[21:37:59] Fila de Espera:

[21:37:59] Lista de Terminados: programa2 2

[21:38:1] O processo programa3 teve sua prioridade reduzida para 7.

[21:38:1] O processo programa4 de prioridade 7 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:1] Em execução: programa4

[21:38:1] Fila de Prontos: programa3 7 programa1 8

[21:38:1] Fila de Espera:

[21:38:1] Lista de Terminados: programa2 2

[21:38:3] O processo programa4 teve sua prioridade reduzida para 8.

[21:38:3] O processo programa3 de prioridade 7 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:3] Em execução: programa3
[21:38:3] Fila de Prontos: programa1 8 programa4 8
[21:38:3] Fila de Espera:
[21:38:3] Lista de Terminados: programa2 2

[21:38:5] O processo programa3 teve sua prioridade reduzida para 8.
[21:38:5] O processo programa1 de prioridade 8 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:5] Em execução: programa1
[21:38:5] Fila de Prontos: programa4 8 programa3 8
[21:38:5] Fila de Espera:
[21:38:5] Lista de Terminados: programa2 2

[21:38:7] O processo programa1 teve sua prioridade reduzida para 9.
[21:38:7] O processo programa4 de prioridade 8 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:7] Em execução: programa4
[21:38:7] Fila de Prontos: programa3 8 programa1 9
[21:38:7] Fila de Espera:
[21:38:7] Lista de Terminados: programa2 2

[21:38:9] O processo programa4 teve sua prioridade reduzida para 9.
[21:38:9] O processo programa3 de prioridade 8 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:9] Em execução: programa3
[21:38:9] Fila de Prontos: programa1 9 programa4 9
[21:38:9] Fila de Espera:
[21:38:9] Lista de Terminados: programa2 2

[21:38:11] O processo programa3 teve sua prioridade reduzida para 9.
[21:38:11] O processo programa1 de prioridade 9 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:11] Em execução: programa1
[21:38:11] Fila de Prontos: programa4 9 programa3 9
[21:38:11] Fila de Espera:
[21:38:11] Lista de Terminados: programa2 2

[21:38:13] O processo programa4 de prioridade 9 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:13] Em execução: programa4
[21:38:13] Fila de Prontos: programa3 9 programa1 9
[21:38:13] Fila de Espera:
[21:38:13] Lista de Terminados: programa2 2

[21:38:14] O programa programa4 terminou a execução.
[21:38:14] O processo programa3 de prioridade 9 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:14] Em execução: programa3
[21:38:14] Fila de Prontos: programa1 9
[21:38:14] Fila de Espera:
[21:38:14] Lista de Terminados: programa2 2 programa4 9

[21:38:15] O processo programa1 de prioridade 9 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:15] Em execução: programa1
[21:38:15] Fila de Prontos: programa3 9

[21:38:15] Fila de Espera:

[21:38:15] Lista de Terminados: programa2 2 programa4 9

[21:38:17] O processo programa3 de prioridade 9 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:17] Em execução: programa3

[21:38:17] Fila de Prontos: programa1 9

[21:38:17] Fila de Espera:

[21:38:17] Lista de Terminados: programa2 2 programa4 9

[21:38:17] O programa programa3 terminou a execução.

[21:38:17] O processo programa1 de prioridade 9 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:17] Em execução: programa1

[21:38:17] Fila de Prontos:

[21:38:17] Fila de Espera:

[21:38:17] Lista de Terminados: programa2 2 programa4 9 programa3 9

[21:38:19] O processo programa1 de prioridade 9 foi escalonado e está rodando.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:19] Em execução: programa1

[21:38:19] Fila de Prontos:

[21:38:19] Fila de Espera:

[21:38:19] Lista de Terminados: programa2 2 programa4 9 programa3 9

[21:38:24] O programa programa1 terminou a execução.

[21:38:24] Todos os programas foram executados com sucesso.

----- STATUS ATUAL -----

[21:38:24] Em execução: Nenhum

[21:38:24] Fila de Prontos:

[21:38:24] Fila de Espera:

[21:38:24] Lista de Terminados: programa2 2 programa4 9 programa3 9 programa1 9
