

Projeto Prático

Sistemas Operacionais

Prof. Charles Ferreira

Leia atentamente as instruções

- Esta atividade prática pode ser realizada em grupo de até 5 alunos.
- O projeto deve ser realizado utilizando os conceitos apresentados em sala de aula;
- A entrega desta atividade deve ser realizada através do **Moodle**;
- Para enviar a atividade prática, o projeto deve ser compactado em um arquivo (zip, rar, tar, tgz, etc);
- Deve haver **instruções claras** de como executar o seu programa. Seja por linha de comando ou IDE.
- O prazo para realizar o upload da atividade é o dia **13/11/2023** às **19:00** hs;
- Atividades enviadas **fora do prazo** estipulado **não serão aceitas**;
- Nos dias **13/11/2023 e 17/11/2023**, durante a aula, será realizada a avaliação através da apresentação e funcionamento do sistema;
- Linguagens permitidas: Java, Python, C ou C++;
 - Qualquer biblioteca externa utilizada (que não faça parte da distribuição comum da linguagem) deve ser mencionada e justificado a necessidade dessa biblioteca.
 - Se fizer em Python deverá ser entregue os arquivos .py do projeto. Nenhuma outra extensão de arquivo será aceita.
- Os itens que serão avaliados são:
 - (6,0) O funcionamento correto do sistema, atendimento as especificações e instruções aqui descritas;
 - (2,0) Aspectos inovadores que não constam na descrição desta atividade, enriquecendo o funcionamento do sistema;
 - (2,0) Respostas apresentadas durante a entrevista.
 - Trabalhos iguais serão **zerados**.

- **Observação importante:**

- A apresentação tem caráter eliminatório, ou seja, **se não souber responder** as perguntas da apresentação seu trabalho inteiro poderá ser **zerado**.

Escalonamento Round-Robin

Esta atividade consiste na implementação de um programa que simule um escalonador Round-Robin preemptivo conforme os estudos realizados durante as aulas de Sistemas Operacionais.

O escalonador deve contemplar o funcionamento usual do algoritmo e também deve possuir a funcionalidade de haver preempção devido à operação de I/O que cada processo possa solicitar. Desta forma, o escalonador deve considerar o quantum de tempo que um processo pode utilizar a CPU, assim como quando o processo necessitar uma operação de I/O deve ser retirado de execução na CPU. Assim, todo processo que for retirado da CPU pelo escalonador, seja porque o quantum expirou ou por necessidade de uma operação de I/O, deve ser colocado no final da Fila de Pronto (fila de espera). Caso ocorra de um novo processo chegar no mesmo instante em que um processo que estava em execução e foi retirado da CPU para a fila de espera, o processo em execução terá prioridade em relação ao novo processo.

O simulador deve ter como entrada as informações de cada processo como PID, duração, tempo de chegada, e caso tenha operação de I/O, deve mostrar quando elas devem ser executadas (em relação ao seu tempo de execução). O tempo do quantum também deve ser descrito no início da simulação.

Após a leitura de dados, o simulador **deve apresentar em um arquivo separado** o resultado de execução dos processos em forma de um **diagrama de Gantt**, calculando o **tempo de espera** de cada processo e o **tempo de espera médio**.

Arquivo de entrada

A Figura 1 ilustra um exemplo de arquivo de entrada válido¹:

- Cada linha apresenta cada processo e suas características separadas por espaço em branco;
- A primeira palavra mostra o nome do processo (PID);
- A segunda palavra mostra a duração do processo;
- A terceira palavra mostra o instante de chegada do processo;
- Caso haja a quarta palavra, esta indicará se o processo realiza operações de I/O;
 - Caso o processo tenha operações de I/O, a palavra deve conter os instantes de I/O e os instantes estão separados por vírgula. Caso contrário a palavra pode ficar vazia.
- **Não serão fornecidos** outros arquivos de entrada para teste.

P1 9 10 2,4,6,8
P2 10 4 5
P3 5 0 2
P4 7 1 3,6
P5 2 17

Figura 1: Exemplo de arquivo de entrada. Quantum = 4

Arquivo de saída

A saída de dados **deve** ser realizada imprimindo o resultado em um arquivo de saída (**saida.txt**). O gráfico de Gantt **deve** ser gerado em um arquivo separado (grafico.txt) ou mostrado na saída padrão (terminal). O exemplo a seguir ilustra os dados que devem ser apresentados para o arquivo de entrada da Figura 1.

```
*****
***** ESCALONADOR ROUND ROBIN *****
----- INICIANDO SIMULACAO -----
***** TEMPO 0 *****
FILA: Nao ha processos na fila
CPU: P3(5)
***** TEMPO 1 *****
#[evento] CHEGADA <P4>
```

```
FILA: P4(7)
CPU: P3(4)
***** TEMPO 2 *****
#[evento] OPERACAO I/O <P3>
FILA: P3(3)
CPU: P4(7)
***** TEMPO 3 *****
FILA: P3(3)
CPU: P4(6)
***** TEMPO 4 *****
```

¹Os projetos serão avaliados com arquivos diferentes

```

#[evento] CHEGADA <P2>
FILA: P3(3) P2(10)
CPU: P4(5)
***** TEMPO 5 *****
#[evento] OPERACAO I/O <P4>
FILA: P2(10) P4(4)
CPU: P3(3)
***** TEMPO 6 *****
FILA: P2(10) P4(4)
CPU: P3(2)
***** TEMPO 7 *****
FILA: P2(10) P4(4)
CPU: P3(1)
***** TEMPO 8 *****
#[evento] ENCERRANDO <P3>
FILA: P4(4)
CPU: P2(10)
***** TEMPO 9 *****
FILA: P4(4)
CPU: P2(9)
***** TEMPO 10 *****
#[evento] CHEGADA <P1>
FILA: P4(4) P1(9)
CPU: P2(8)
***** TEMPO 11 *****
FILA: P4(4) P1(9)
CPU: P2(7)
***** TEMPO 12 *****
#[evento] FIM QUANTUM <P2>
FILA: P1(9) P2(6)
CPU: P4(4)
***** TEMPO 13 *****
FILA: P1(9) P2(6)
CPU: P4(3)
***** TEMPO 14 *****
FILA: P1(9) P2(6)
CPU: P4(2)
***** TEMPO 15 *****
#[evento] OPERACAO I/O <P4>
FILA: P2(6) P4(1)
CPU: P1(9)
***** TEMPO 16 *****
FILA: P2(6) P4(1)
CPU: P1(8)
***** TEMPO 17 *****
#[evento] OPERACAO I/O <P1>
#[evento] CHEGADA <P5>
FILA: P4(1) P1(7) P5(2)
CPU: P2(6)
***** TEMPO 18 *****
#[evento] OPERACAO I/O <P2>
FILA: P1(7) P5(2) P2(5)
CPU: P4(1)
***** TEMPO 19 *****
#[evento] ENCERRANDO <P4>

```

```

FILA: P5(2) P2(5)
CPU: P1(7)
***** TEMPO 20 *****
FILA: P5(2) P2(5)
CPU: P1(6)
***** TEMPO 21 *****
#[evento] OPERACAO I/O <P1>
FILA: P2(5) P1(5)
CPU: P5(2)
***** TEMPO 22 *****
FILA: P2(5) P1(5)
CPU: P5(1)
***** TEMPO 23 *****
#[evento] ENCERRANDO <P5>
FILA: P1(5)
CPU: P2(5)
***** TEMPO 24 *****
FILA: P1(5)
CPU: P2(4)
***** TEMPO 25 *****
FILA: P1(5)
CPU: P2(3)
***** TEMPO 26 *****
FILA: P1(5)
CPU: P2(2)
***** TEMPO 27 *****
#[evento] FIM QUANTUM <P2>
FILA: P2(1)
CPU: P1(5)
***** TEMPO 28 *****
FILA: P2(1)
CPU: P1(4)
***** TEMPO 29 *****
#[evento] OPERACAO I/O <P1>
FILA: P1(3)
CPU: P2(1)
***** TEMPO 30 *****
#[evento] ENCERRANDO <P2>
FILA: Nao ha processos na fila
CPU: P1(3)
***** TEMPO 31 *****
FILA: Nao ha processos na fila
CPU: P1(2)
***** TEMPO 32 *****
#[evento] OPERACAO I/O <P1>
FILA: Nao ha processos na fila
CPU: P1(1)
***** TEMPO 33 *****
#[evento] ENCERRANDO <P1>
FILA: Nao ha processos na fila
ACABARAM OS PROCESSOS!!!
-----
----- Encerrando simulacao -----
-----

```

Sugestões de extras

- Implementar **todos** os outros algoritmos de escalonamento vistos em aula (FIFO, SJF e Prioridade) fazendo uma comparação com o Round Robin em termos de tempo de espera e tempo de espera médio.
- Fazer uma apresentação de resultados de forma gráfica e em tempo real enquanto o algoritmo é executado. Sugestão: coloque um atraso (1 seg.) entre cada tempo.
- Entre outros (consultar o professor).