



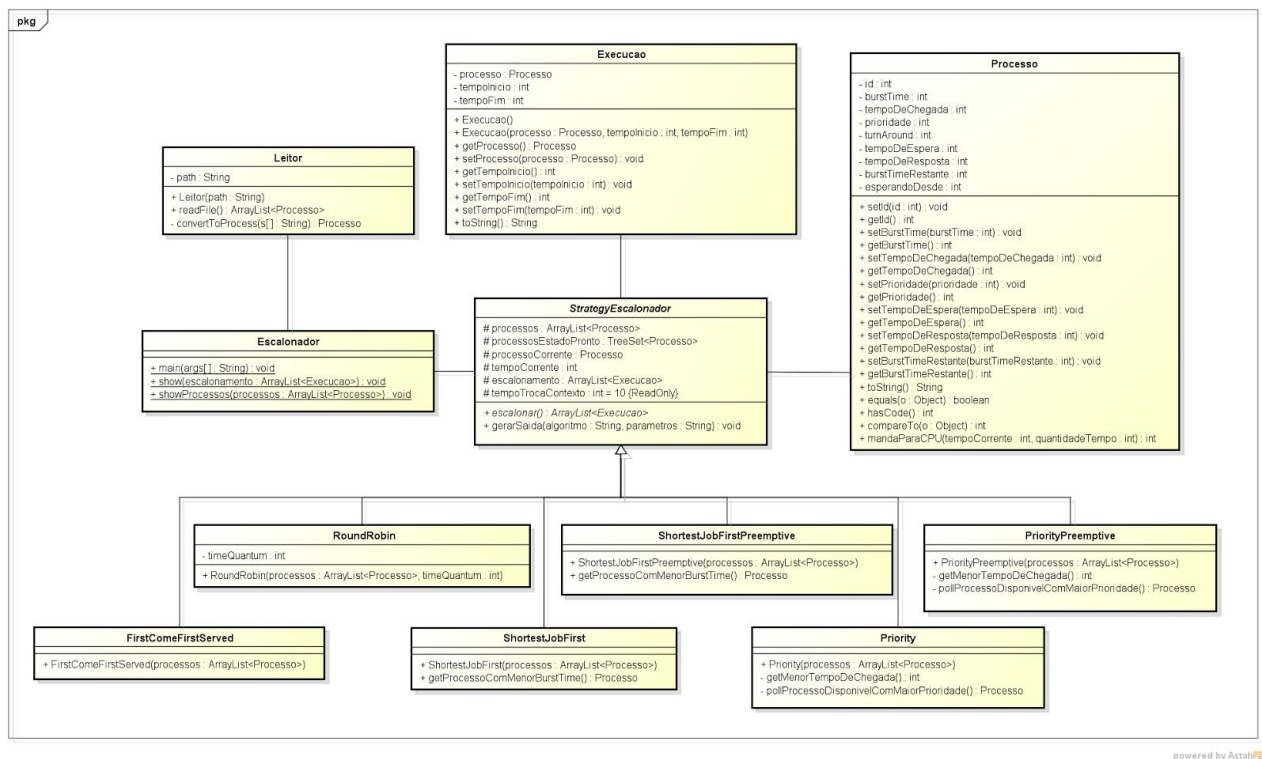
Universidade Federal do Ceará

Departamento de Computação

Laboratório 4 - Escalonador de Processos

- Caio Viktor da Silva Avila - 354042
- Francisco Lucas Falcão Pereira - 354059
- Matheus Mayron Lima da Cruz - 354084

1) Diagrama de classes do programa



O arquivo comprimido também possui a imagem acima e um arquivo “.asta” que pode ser aberto pelo programa de modelagem de sistema “Astarh”.

2) Implementação na Linguagem Java.

Arquivos ".java" estão inclusos no arquivo comprimido.

Para executar o programa, é necessário digitar na linha de comando:

\$java Escalonador processos.csv <estratégia de escalonamento> <parâmetros>;

onde <estratégia de escalonamento> pode ser: "fcfs", "rr", "sjf", "sjfp", "priority", "priorityp", e a única estratégia que precisa receber um parâmetro é a "rr", que recebe o *Time Quantum*.

Exemplos de execução:

- \$java Escalonador processos.csv sjf
- \$java Escalonador processos.csv rr 5

3) Análise das estratégias de escalonamento implementadas

3.1 Processos utilizados na nossa análise

Para analisar o funcionamento das estratégias de escalonamento implementadas, utilizamos o seguinte exemplo de processos, de forma que podemos explorar as vantagens e as desvantagens de cada estratégia:

ID	Tempo de Chegada	Burst Time	Prioridade
P1	0	20	5
P2	2	15	6
P3	2	10	3
P4	15	15	9

Processos contidos no arquivo "processos.csv".

3.2 Estratégias de escalonamento utilizadas e detalhes relacionados ao escalonamento

Neste trabalho implementamos as seguintes estratégias de escalonamento: *First Come First Served* (FCFS), *Round Robin* (RR), *Shortest Job First* (SJF), *Priority*. Vale ressaltar que tanto o *SJF* quanto o *Priority* foram implementados com e sem preempção. Além disso, foi considerado que a troca de contexto (incluindo a entrada do primeiro processo) consome 10 unidades de tempo.

Vale ressaltar que o tempo de resposta de um processo será dado em função da primeira vez que é feito o uso de ao menos um ciclo de CPU.

3.3 Análise comparativa da eficiência dos algoritmos

3.3.1 Resultados

FCFS:

```
processos.csv
fcfs
0, 1, 20, 0 TurnAround: 30 Tempo de Espera: 10 Tempo de Resposta: 10
2, 2, 15, 2 TurnAround: 53 Tempo de Espera: 38 Tempo de Resposta: 38
2, 3, 10, 2 TurnAround: 73 Tempo de Espera: 63 Tempo de Resposta: 63
15, 4, 15, 15 TurnAround: 85 Tempo de Espera: 70 Tempo de Resposta: 70
P1: 10 - 30
P2: 40 - 55
P3: 65 - 75
P4: 85 - 100
```

RR:

Time Quantum:3

```
rr
3
0, 1, 20, 32 TurnAround: 270 Tempo de Espera: 250 Tempo de Resposta: 10
2, 2, 15, 29 TurnAround: 230 Tempo de Espera: 215 Tempo de Resposta: 21
2, 3, 10, 26 TurnAround: 191 Tempo de Espera: 181 Tempo de Resposta: 34
15, 4, 15, 30 TurnAround: 230 Tempo de Espera: 215 Tempo de Resposta: 34
P1: 10 - 13
P2: 23 - 26
P3: 36 - 39
P4: 49 - 52
P1: 62 - 65
P2: 75 - 78
P3: 88 - 91
P4: 101 - 104
P1: 114 - 117
P2: 127 - 130
P3: 140 - 143
P4: 153 - 156
P1: 166 - 169
P2: 179 - 182
P3: 192 - 193
P4: 203 - 206
P1: 216 - 219
P2: 229 - 232
P4: 242 - 245
P1: 255 - 258
P1: 268 - 270
```

Time Quantum:7

```
rr
7
0, 1, 20, 20 TurnAround: 148 Tempo de Espera: 128 Tempo de Resposta: 10
2, 2, 15, 21 TurnAround: 157 Tempo de Espera: 142 Tempo de Resposta: 25
2, 3, 10, 18 TurnAround: 113 Tempo de Espera: 103 Tempo de Resposta: 42
15, 4, 15, 22 TurnAround: 155 Tempo de Espera: 140 Tempo de Resposta: 46
P1: 10 - 17
P2: 27 - 34
P3: 44 - 51
P4: 61 - 68
P1: 78 - 85
P2: 95 - 102
P3: 112 - 115
P4: 125 - 132
P1: 142 - 148
P2: 158 - 159
P4: 169 - 170
```

Time Quantum:20

```
rr
20
0, 1, 20, 0 TurnAround: 30 Tempo de Espera: 10 Tempo de Resposta: 10
2, 2, 15, 2 TurnAround: 53 Tempo de Espera: 38 Tempo de Resposta: 38
2, 3, 10, 2 TurnAround: 73 Tempo de Espera: 63 Tempo de Resposta: 63
15, 4, 15, 15 TurnAround: 85 Tempo de Espera: 70 Tempo de Resposta: 70
P1: 10 - 30
P2: 40 - 55
P3: 65 - 75
P4: 85 - 100
```

SJF:

```
sjf
0, 1, 20, 20 TurnAround: 30 Tempo de Espera: 10 Tempo de Resposta: 10
2, 2, 15, 15 TurnAround: 73 Tempo de Espera: 58 Tempo de Resposta: 58
2, 3, 10, 10 TurnAround: 48 Tempo de Espera: 38 Tempo de Resposta: 38
15, 4, 15, 15 TurnAround: 85 Tempo de Espera: 70 Tempo de Resposta: 70
P1: 10 - 30
P3: 40 - 50
P2: 60 - 75
P4: 85 - 100
```

SJFP:

```
sjfp
0, 1, 20, 5 TurnAround: 110 Tempo de Espera: 90 Tempo de Resposta: 90
2, 2, 15, 6 TurnAround: 53 Tempo de Espera: 38 Tempo de Resposta: 38
2, 3, 10, 3 TurnAround: 28 Tempo de Espera: 18 Tempo de Resposta: 18
15, 4, 15, 9 TurnAround: 65 Tempo de Espera: 50 Tempo de Resposta: 50
P1: 10 - 10
P3: 20 - 30
P2: 40 - 55
P4: 65 - 80
P1: 90 - 110
```

Priority:

```
priority
0, 1, 20, 5 TurnAround: 30 Tempo de Espera: 10 Tempo de Resposta: 10
2, 2, 15, 6 TurnAround: 78 Tempo de Espera: 63 Tempo de Resposta: 63
2, 3, 10, 3 TurnAround: 98 Tempo de Espera: 88 Tempo de Resposta: 88
15, 4, 15, 9 TurnAround: 40 Tempo de Espera: 25 Tempo de Resposta: 25
P1: 10 - 30
P4: 40 - 55
P2: 65 - 80
P3: 90 - 100
```

PriorityP:

```
priorityp
0, 1, 20, 5 TurnAround: 100 Tempo de Espera: 80 Tempo de Resposta: 80
2, 2, 15, 6 TurnAround: 68 Tempo de Espera: 53 Tempo de Resposta: 53
2, 3, 10, 3 TurnAround: 118 Tempo de Espera: 108 Tempo de Resposta: 108
15, 4, 15, 9 TurnAround: 30 Tempo de Espera: 15 Tempo de Resposta: 15
P1: 10 - 10
P2: 20 - 20
P4: 30 - 45
P2: 55 - 70
P1: 80 - 100
P3: 110 - 120
```

3.3.2 Gráficos comparativos:

Obs: No arquivo enviado, há a pasta “Graficos” que contém uma página Web para visualizar os gráficos (estatisticas.html) e um arquivo com as instruções (“README.txt”).

Média de Throughput:

- Estratégias com maior média de throughput: FHFS, RR 20, SJF e PRIORITY.
- Estratégias com menor média de throughput: RR 3.
- Quanto menos trocas de contexto melhor, pois não acrescentam o tempo de troca ao tempo de espera.



Média de Turnaround:

- Estratégias com maior média de turnaround: RR 3.
- Estratégias com menor média de turnaround: SJF.
- Quanto menos trocas de contexto melhor, pois não acrescentam o tempo de troca ao tempo de espera.
- Vale notar que apenas SJF é garantidamente ótimo.



Uso de CPU (%):

- Estratégias com maior uso de CPU(%): FCFS, RR 20, SJF e PRIORITY.
- Estratégias com menor uso de CPU(%): RR 3.
- Quanto menos trocas de contexto melhor, pois não acrescentam o tempo de troca ao tempo de espera.



Média do Tempo de Resposta:

- Estratégias com maior média do tempo de resposta: PRIORITYP.
- Estratégias com menor média do tempo de resposta: RR 3.
- Quanto mais rápido os processos ganhem acesso a CPU melhor.
- Por conta do escalonamento de RR ser justo ele é o que possui o melhor tempo de resposta.



Média do Tempo de Espera:

- Estratégias com maior média do tempo de espera: RR 3.
- Estratégias com menor média do tempo de espera: SJF.
- SJF garante tempo de espera ótimo.
- Trocas de contexto aumentam o tempo de espera.



Média da Troca de Contexto dos Processos:

- Estratégias com maior média da troca de contexto: RR 3.
- Estratégias com menor média da troca de contexto: FCFS, RR 20, SJF, PRIORITY.
- Preempção gera trocas de contexto.

