Trabalho 1 – Sistemas Operacionais

Matheus Santana da Silva – Matrícula 2021087  
  
**Escalonamento de Programas**

**Objetivos**

* Implementar um **Interpretador de Comandos**, que efetuará a Leitura de um Arquivo Texto, com um determinado padrão, e solicitará ao escalonador a partir dos dados do arquivo, a execução dos programas inicializados;
* Implementar um **Escalonador de Programas,** que receberá os dados do Interpretador de Comandos e realizará o escalonamento dos Programas de acordo com as Políticas de Escalonamento RealTime e RoundRobin com *timeslice* de 1 u.t.;
* Exercitar os Conceitos de IPC [Comunicação entre Processos] através da útilização de Memória Compartilhada e Sinais;
* Criar programas de Teste para validar a corretude da implementação. Deverão ser criados programas I/O Bound e CPU Bound para os testes. Além disso, devem ser elaborados cenários de testes diversos para o Interpretador de Comandos efetuar a leitura de arquivos com formatos variados.

**Pontos Principais do Código Fonte**

* **Arquivos de Log**

Uma observação acerca dos arquivos de Log.: Inicialmente foi implementada uma estratégia para concentrar todas as saídas do Terminal em um Arquivo Texto para cada cenário de teste, que exibiria todas as saídas dos passos mais importantes do Interpretador e do Escalonador. No entanto, alguns problemas de sincronização entre a escrita no arquivo e a execução dos programas levaram a substituição do *fprintf()* – escrita no arquivo de saída – para um simples *printf()* – esrita no terminal, para fins de simplificação.

A Implementação original foi mantida no código em forma de comentário.

* **Interpretador**

O Interpretador, desenvolvido no arquivo *interpretador.c***,** realiza a leitura do arquivo texto que contém as especificações dos programas a serem executados e os envia, um a um, para o **escalonador** aplicar as políticas de escalonamento definidas pelo interpretador no momento da inicialização de cada programa.

Dado que o Interpretador e Escalonador, como veremos mais adiante, não são o mesmo processo, é necessário que haja alguma técnica de Comunicação para que as informações dos programas fluam entre eles. Para isso, foi utilizada a **Técnica de Memória Compartilhada,** como forma de garantir que o interpretador consiga passar para o escalonador as informações de cada programa, que deverão ser alocados pelo escalonador em uma das filas (*RoundRobin* ou *RealTime*).

O Código do Interpretador inicia instanciando as variáveis que cuidarão da Memória Compartilhada entre os Processos do Interpretador e do Escalonador.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

Na sequência é feito um *fork()* para criação de um processo filho que será responsável pela leitura do arquivo com a especificação dos programas, ao mesmo tempo que o processo pai terá a sua imagem substituída pelo escalonador, conforme podemos verificar nos prints abaixo.  
  
Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamenteInterface gráfica do usuário, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente com confiança média  
  
 Por último há um trecho mais longo que fica responsável pela parte da interpretação dos dados do arquivo lido pelo programa. Uma cláusula condicional é aplicada para diferenciar o tratamento dos Programas classificados como *RoundRobin* dos programas *RealTime*.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Teams

Descrição gerada automaticamente

Texto

Descrição gerada automaticamente com confiança baixa

Note que existem dois tratamentos importantes dentro do Bloco destinado aos programas *RealTime.* O primeiro impede que programas fora do intervalo de [0,59] sejam inicializados.

Uma imagem contendo Texto

Descrição gerada automaticamente

O segundo verifica conflitos e, caso existam, também não inicializa um novo programa.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente

Existe ainda um trecho final, mas importante, que utiliza a técnica de **“Espera Ocupada”** para aguardar passar o Controle para o Escalonador e aguardá-lo tomar alguma ação que libere a continuação do Interpretador.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente

* **Escalonador** O Escalonador, desenvolvido no arquivo *escalonador.c***,** realiza a leitura do arquivo dos programas que são recebidos , um a um, do programa Interpretador, realiza o enfileiramento dos programas e os processa de acordo com as políticas de escalonamento de cada programa e da política global de execução que prioriza os Programas do Tipo *RealTime* em detrimento dos programas do Tipo *RoundRobin*.

A lógica do código, assim como no *interpretador.c*começa com inicialização das variáveis de Memória Compartilhada, dado que conforme mencionado anteriormente, é a forma de comunicação entre processos adotada nesta implementação.

Texto

Descrição gerada automaticamente

As variáveis *programaRealTime* e *programaRoundRobin*não são compartilhadas entre os arquivos *interpretador.c* e *escalonador.c*, mas sim entre os processos que serão criados ao longo do programa do escalonador.

Um *while(1)* determina que o programa deve ser executado até que as condições de parada sejam alcançadas. O trecho abaixo serve para enfileirar os programas que estão chegando, um por vez, e passar o comando de volta para o interpretador. Quando o interpretador sinalizar que não há mais nenhum programa para ser lido, o programa não mais entrará na primeira condição do laço e seguirá validando as próximas.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email, Teams

Descrição gerada automaticamente

A primeira parte da cláusula *else* é ativada apenas uma vez para ordenar a fila RealTime, antes que os escalonamentos comecem. As variáveis que contarão o tempo durante o programa também são inicializadas no mesmo instante de tempo, sendo que apenas a variável *tempoFinal* será incrementada.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

As demais partes da cláusula *else* fazem o controle da Execução do RealTime, quando existir no instante de tempo avalidado, e caso contrário permitem que o RoundRobin em primeiro da fila possa ter sua fatia de 1 u.t. para executar. As condições destacadas em Amarelo abaixo são necessárias para que o Trecho RealTime seja ativado.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente

Um ponto importante tanto dentro do Trecho RealTime quanto dentro do Trecho RoundRobin é a criação dos Processos para que os Executáveis relacionados à cada Programa sejam de fato colocados para executar, através da função *execvp().*

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente

Os trechos são bem simples, cada programa precisará ter um Id do Processo associado. Isso se deve, pelo fato de os programas poderem precisar de vários loops para conseguirem alcançar o seu término. Quando ocorre uma troca de contexto de um programa para o outro, o Id do Processo é o que vai nos permitir retomar a execução do ponto em que paramos, através da utilização dos Sinais SIGSTOP [Parar Execução] e **SIGCONT** [Continuar Execução].

Se o Programa não possui Id do Processo associado à ele, então colocamos e usamos a função ***execvp****()* para darmos o ***“start”*** no executável. Caso contrário, entendemos que um outro laço já iniciou a execução deste programa e tudo o que temos a fazer é aplicar o Sinal de Continuidade **SIGCONT**, através da diretiva ***kill().***

Por fim o código possui um trecho que determina se devemos encerrar o while loop ou incrementar 1s no contador de tempo e seguir com os próximos passos. O entendimento completo do que significa cada variável pode ser melhor ao lermos todo o código, mas em resumo as condições são:

1. Filas *RealTime* e *RoundRobin* devem estar vazias;

2. Não podemos ter nenhum programa com Tipo de Escalonamento *RealTime* ou com o Tipo de Escalonamento *RoundRobin* ainda em execução [utilizamos waitpid() com WNOHANG para validar]

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente

* **Fila** Os arquivos *fila.c* e *fila.h* são utilizados pelo *interpretador.c* e *escalonador.c* para que possamos encapsular todas as implementações complexas relacionadas ao tratamento dos elementos da Fila, tais como enfileirar, retirar da fila, ordenar a fila, imprimir a fila e consultar dados de elementos da fila.

Alguns trechos de destaque são, por exemplo, a inserção dos programas nas Filas.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente

O Algoritmo de Ordenação das Filas

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente

A descrição da *struct* dos Programas.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente

* **Programas de Teste**

Para os programas de teste pede-se a elaboração de programas I/O Bound e CPU Bound. Os programas I/O Bound possuem como característica principal um longo tempo de espera pelas informações de entrada e saída, ao passo que os Programas CPU Bound passam maior parte do seu tempo de execução computando operações mais custosas, como a realização de operações matemáticas.

A representação de cada tipo de programa será feita com cinco amostras de cada tipo, com pequenas variações. Para os Programas CPU Bound, a opção foi realizar um par de *for loops* dentro dos quais um número grande de iterações foi *setado* para ser feito. Abaixo, um trecho de exemplo de um dos cinco programas.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente

O Programa possui uma variável para contar o tempo decorrido, que ao final de cada programa é gravado no Arquivo de Log.

Para os Programas I/O Bound a opção foi elaborar um programa simples que faz a leitura de um diretório e verifica se algum arquivo foi colocado dentro deste diretório. Caso positivo, exibe a quantidade de arquivos lidos. Para que o Programa não fique executando infinitamente, existe uma condição de parada definida de maneira arbitrária para cada programa.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente

**Como Executar o Código Fonte**

**Passo 1.:** Começar criando os executáveis dos Programas que serão utilizados para o teste.  
No Terminal do Linux, escrever a seguinte linha de comando

* gcc -Wall -o nomeDoPrograma nomeDoArquivo.c

O Nome do Programa deverá ser compatível com os nomes escolhidos nos arquivos de teste.

**Passo 2.:** Em seguida, dentro do interpretador, na variável **NOME\_ARQUIVO**, colocar o nome do arquivo de teste que será lido pelo Interpretador. Essa escolha dependerá do caso de teste que o programador estiver testando no momento.

Tabela

Descrição gerada automaticamente com confiança média

Feito isso, utilizar o comando abaixo para compilar e gerar um executável para o Interpretador

* gcc -Wall -o interpretador interpretador.c fila.c fila.h

**Passo 3.:** Para o Escalonador, utilizar um comando semelhante ao utilizado para o passo do Interpretador.

* gcc -Wall -o escalonador escalonador.c fila.c fila.h

Para iniciarmos o processamento o comando inicial deverá ser:

~~ ./interpretador

**Relatório e Resultados**

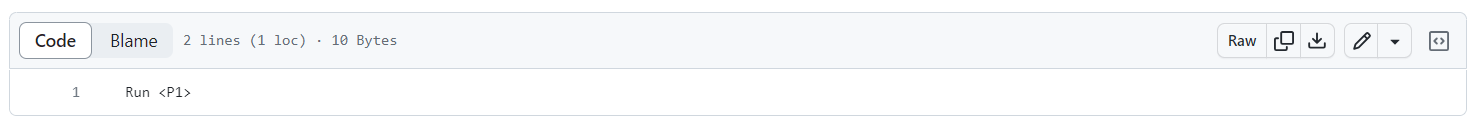
A fim de facilitar a análise de cada caso de teste, um arquivo individual de Log será gerado para cada cenário.

* **Casos de Teste Elaborados**

A fim de validar a corretude da Implementação, alguns arquivos de Teste serão colocados para a Execução nos Programas do Interpretador e Escalonador. O formato de cada arquivo é diversificado o suficiente para cobrir a maioria dos casos nos quais a Implementação deveria funcionar perfeitamente.

Seguem abaixo os nomes do Arquivos e uma breve descrição de seus conteúdos.

1. **exec\_UmRR.:** Arquivo contém apenas um Programa, com a política de escalonamento Round Robin.



**Resultado Esperado.:** Com apenas um Programa do Tipo RoundRobin rodando temos a situação de não haver concorrência entre dois programas pela CPU. Nesse caso o Programa em questão vai executar até o seu término, sem preempção.

Nesse primeiro caso, um programa I/O Bound é executado. A condição de parada neste primeiro programa é alcançar a leitura e remoção de cinco programas no diretório destinado a ele.

Segue abaixo o Log, marcando a execução a cada um segundo, exibindo o Programa sendo executado no instante de tempo T. Nesse caso, como temos apenas um e a política de Escalonamento é RoundRobin, o Programa é sempre P6 até que a condição de parada seja atingida.

**Log\_EscalonadorInterpretador\_ExecUmRR.txt**  
Lendo Processo Round Robbin P6

Executando Interpretador

Executando Escalonador

\*\*\*\*\*\*\*Filas no Início do Programa\*\*\*\*\*\*\*

Programa Imprimindo P6

TipoEscalonamento RoundRobin Programa P6|Inicio = -1|Duracao = 1| -->

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

T:0 Executando Round Robin ./P6

Imprimir P6 27925

T:1 Executando Round Robin ./P6

T:2 Executando Round Robin ./P6

T:3 Executando Round Robin ./P6

T:4 Executando Round Robin ./P6

T:5 Executando Round Robin ./P6

T:6 Executando Round Robin ./P6

T:7 Executando Round Robin ./P6

T:8 Executando Round Robin ./P6

T:9 Executando Round Robin ./P6

T:10 Executando Round Robin ./P6

T:11 Executando Round Robin ./P6

T:12 Executando Round Robin ./P6

T:13 Executando Round Robin ./P6

T:14 Executando Round Robin ./P6

T:15 Executando Round Robin ./P6

T:16 Executando Round Robin ./P6

T:17 Executando Round Robin ./P6

T:18 Executando Round Robin ./P6

T:19 Executando Round Robin ./P6

T:20 Executando Round Robin ./P6

T:21 Executando Round Robin ./P6

T:22 Executando Round Robin ./P6

T:23 Executando Round Robin ./P6

T:24 Executando Round Robin ./P6

T:25 Executando Round Robin ./P6

T:26 Executando Round Robin ./P6

T:27 Executando Round Robin ./P6

T:28 Executando Round Robin ./P6

T:29 Executando Round Robin ./P6

T:30 Executando Round Robin ./P6

T:31 Executando Round Robin ./P6

T:32 Executando Round Robin ./P6

T:33 Executando Round Robin ./P6

T:34 Executando Round Robin ./P6

T:35 Executando Round Robin ./P6

T:36 Executando Round Robin ./P6

T:37 Executando Round Robin ./P6

T:38 Executando Round Robin ./P6

T:39 Executando Round Robin ./P6

T:40 Executando Round Robin ./P6

T:41 Executando Round Robin ./P6

T:42 Executando Round Robin ./P6

T:43 Executando Round Robin ./P6

T:44 Executando Round Robin ./P6

T:45 Executando Round Robin ./P6

T:46 Executando Round Robin ./P6

T:47 Executando Round Robin ./P6

T:48 Executando Round Robin ./P6

T:49 Executando Round Robin ./P6

T:50 Executando Round Robin ./P6

T:51 Executando Round Robin ./P6

T:52 Executando Round Robin ./P6

T:53 Executando Round Robin ./P6

T:54 Executando Round Robin ./P6

T:55 Executando Round Robin ./P6

T:56 Executando Round Robin ./P6

T:57 Executando Round Robin ./P6

T:58 Executando Round Robin ./P6

T:59 Executando Round Robin ./P6

T:0 Executando Round Robin ./P6

T:1 Executando Round Robin ./P6

T:2 Executando Round Robin ./P6

T:3 Executando Round Robin ./P6

P6:Recebeu 1 Arquivos Texto

T:4 Executando Round Robin ./P6

T:5 Executando Round Robin ./P6

P6:Recebeu 2 Arquivos Texto

P6:Recebeu 3 Arquivos Texto

T:6 Executando Round Robin ./P6

T:7 Executando Round Robin ./P6

T:8 Executando Round Robin ./P6

T:9 Executando Round Robin ./P6

T:10 Executando Round Robin ./P6

T:11 Executando Round Robin ./P6

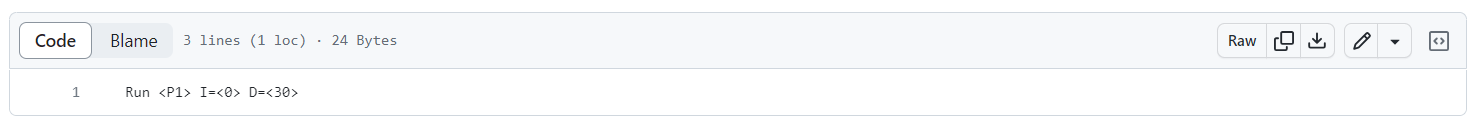
P6:Recebeu 4 Arquivos Texto

P6:Recebeu 5 Arquivos Texto

Fim de Todos os Programas

\*\*\*\*\*\*\*Filas ao Final do Programa\*\*\*\*\*\*\*

1. **exec\_UmRT.:** Arquivo contém apenas um Programa, com a política de escalonamento RealTime.



**Resultado Esperado.:** Neste caso a política de escalonamento é RealTime com uma Duração de 30u.t. e iniciando em 0. Novamente o Programa I/O Bound é utilizado como teste, com a mesma condição de parada do teste anterior (cinco programas lidos a partir do diretório).

Abaixo o Log demonstra que na segunda passada o programa é interrompido quando a condição de parada é alcançada, mesmo sabendo que haveria mais tempo de execução alocado para que P6 pudesse chegar até T = 30u.t.

**Log\_EscalonadorInterpretador\_ExecUmRT.txt**

Lendo Processo Realtime P6 Inicio = 0 Duracao = 30

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Executando Escalonador

\*\*\*\*\*\*\*Filas no Início do Programa\*\*\*\*\*\*\*

Programa Imprimindo P6

TipoEscalonamento Realtime Programa P6|Inicio = 0|Duracao = 30| -->

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

T:0 Executando RealTime ./P6

Imprimir P6 31583

P6:Recebeu 1 Arquivos Texto

T:1 Executando RealTime ./P6

T:2 Executando RealTime ./P6

T:3 Executando RealTime ./P6

T:4 Executando RealTime ./P6

T:5 Executando RealTime ./P6

T:6 Executando RealTime ./P6

T:7 Executando RealTime ./P6

T:8 Executando RealTime ./P6

T:9 Executando RealTime ./P6

T:10 Executando RealTime ./P6

T:11 Executando RealTime ./P6

T:12 Executando RealTime ./P6

T:13 Executando RealTime ./P6

T:14 Executando RealTime ./P6

T:15 Executando RealTime ./P6

T:16 Executando RealTime ./P6

T:17 Executando RealTime ./P6

T:18 Executando RealTime ./P6

T:19 Executando RealTime ./P6

T:20 Executando RealTime ./P6

T:21 Executando RealTime ./P6

T:22 Executando RealTime ./P6

T:23 Executando RealTime ./P6

T:24 Executando RealTime ./P6

T:25 Executando RealTime ./P6

T:26 Executando RealTime ./P6

T:27 Executando RealTime ./P6

T:28 Executando RealTime ./P6

T:29 Executando RealTime ./P6

T:30 - Aguardando

T:31 - Aguardando

T:32 - Aguardando

T:33 - Aguardando

T:34 - Aguardando

T:35 - Aguardando

T:36 - Aguardando

T:37 - Aguardando

T:38 - Aguardando

T:39 - Aguardando

T:40 - Aguardando

T:41 - Aguardando

T:42 - Aguardando

T:43 - Aguardando

T:44 - Aguardando

T:45 - Aguardando

T:46 - Aguardando

T:47 - Aguardando

T:48 - Aguardando

T:49 - Aguardando

T:50 - Aguardando

T:51 - Aguardando

T:52 - Aguardando

T:53 - Aguardando

T:54 - Aguardando

T:55 - Aguardando

T:56 - Aguardando

T:57 - Aguardando

T:58 - Aguardando

T:59 - Aguardando

T:0 Executando RealTime ./P6

P6:Recebeu 2 Arquivos Texto

P6:Recebeu 3 Arquivos Texto

T:1 Executando RealTime ./P6

T:2 Executando RealTime ./P6

T:3 Executando RealTime ./P6

T:4 Executando RealTime ./P6

T:5 Executando RealTime ./P6

T:6 Executando RealTime ./P6

T:7 Executando RealTime ./P6

T:8 Executando RealTime ./P6

T:9 Executando RealTime ./P6

T:10 Executando RealTime ./P6

P6:Recebeu 4 Arquivos Texto

T:11 Executando RealTime ./P6

P6:Recebeu 5 Arquivos Texto

Fim de Todos os Programas

\*\*\*\*\*\*\*Filas ao Final do Programa\*\*\*\*\*\*\*

1. **exec\_VariosRR.:** Arquivo contém apenas Programas com a política de escalonamento RoundRobin.

Tabela

Descrição gerada automaticamente com confiança média

**Resultado Esperado.:** Para este teste quatro programas com a política de Escalonamento RoundRobin foram utilizados, todos com a característica de serem CPU Bound. Espera-se que o tempo de execução de P1 < P2, que por sua vez deverá ser menor que P4, e assim por diante. Em resumo, em relação ao instante de término dos programas, espera-se que seja P1 < P2 < P4 < P5. Isso se deve ao fato, de cada programa ter sido construído individualmente para fazer mais computações quanto maior o seu índice.

O Log abaixo comprova que a Teoria durante os testes. Ti = t, representa o tempo decorrido do programa desde o momento de sua inicialização, em segundos.

**Log\_EscalonadorInterpretador\_ExecVariosRR.txt**Lendo Processo Round Robbin P1

Executando Interpretador

Lendo Processo Round Robbin P5

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Lendo Processo Round Robbin P2

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Lendo Processo Round Robbin P4

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Executando Escalonador

\*\*\*\*\*\*\*Filas no Início do Programa\*\*\*\*\*\*\*

Programa Imprimindo P1

TipoEscalonamento RoundRobin Programa P1|Inicio = -1|Duracao = 1| -->

Programa Imprimindo P5

TipoEscalonamento RoundRobin Programa P5|Inicio = -1|Duracao = 1| -->

Programa Imprimindo P2

TipoEscalonamento RoundRobin Programa P2|Inicio = -1|Duracao = 1| -->

Programa Imprimindo P4

TipoEscalonamento RoundRobin Programa P4|Inicio = -1|Duracao = 1| -->

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

T:0 Executando Round Robin ./P1

Imprimir P1 31879

T:1 Executando Round Robin ./P5

Imprimir P5 31898

T:2 Executando Round Robin ./P2

Imprimir P2 31899

T:3 Executando Round Robin ./P4

Imprimir P4 31900

T:4 Executando Round Robin ./P1

T:5 Executando Round Robin ./P5

T:6 Executando Round Robin ./P2

T:7 Executando Round Robin ./P4

T:8 Executando Round Robin ./P1

T:9 Executando Round Robin ./P5

T:10 Executando Round Robin ./P2

T:11 Executando Round Robin ./P4

T:12 Executando Round Robin ./P1

T:13 Executando Round Robin ./P5

T:14 Executando Round Robin ./P2

T:15 Executando Round Robin ./P4

T:16 Executando Round Robin ./P1

T:17 Executando Round Robin ./P5

T:18 Executando Round Robin ./P2

T:19 Executando Round Robin ./P4

T:20 Executando Round Robin ./P1

T1 = 5.844164

T:21 Executando Round Robin ./P5

T:22 Executando Round Robin ./P2

T:23 Executando Round Robin ./P4

T:24 Executando Round Robin ./P5

T:25 Executando Round Robin ./P2

T:26 Executando Round Robin ./P4

T:27 Executando Round Robin ./P5

T:28 Executando Round Robin ./P2

T:29 Executando Round Robin ./P4

T:30 Executando Round Robin ./P5

T:31 Executando Round Robin ./P2

T:32 Executando Round Robin ./P4

T:33 Executando Round Robin ./P5

T:34 Executando Round Robin ./P2

T:35 Executando Round Robin ./P4

T:36 Executando Round Robin ./P5

T:37 Executando Round Robin ./P2

T:38 Executando Round Robin ./P4

T:39 Executando Round Robin ./P5

T:40 Executando Round Robin ./P2

T2 = 11.878113

T:41 Executando Round Robin ./P4

T:42 Executando Round Robin ./P5

T:43 Executando Round Robin ./P4

T:44 Executando Round Robin ./P5

T:45 Executando Round Robin ./P4

T:46 Executando Round Robin ./P5

T:47 Executando Round Robin ./P4

T:48 Executando Round Robin ./P5

T:49 Executando Round Robin ./P4

T:50 Executando Round Robin ./P5

T:51 Executando Round Robin ./P4

T:52 Executando Round Robin ./P5

T:53 Executando Round Robin ./P4

T:54 Executando Round Robin ./P5

T:55 Executando Round Robin ./P4

T:56 Executando Round Robin ./P5

T:57 Executando Round Robin ./P4

T:58 Executando Round Robin ./P5

T:59 Executando Round Robin ./P4

T:0 Executando Round Robin ./P5

T:1 Executando Round Robin ./P4

T:2 Executando Round Robin ./P5

T:3 Executando Round Robin ./P4

T:4 Executando Round Robin ./P5

T:5 Executando Round Robin ./P4

T:6 Executando Round Robin ./P5

T:7 Executando Round Robin ./P4

T:8 Executando Round Robin ./P5

T:9 Executando Round Robin ./P4

T:10 Executando Round Robin ./P5

T:11 Executando Round Robin ./P4

T:12 Executando Round Robin ./P5

T:13 Executando Round Robin ./P4

T:14 Executando Round Robin ./P5

T:15 Executando Round Robin ./P4

T:16 Executando Round Robin ./P5

T:17 Executando Round Robin ./P4

T:18 Executando Round Robin ./P5

T:19 Executando Round Robin ./P4

T:20 Executando Round Robin ./P5

T:21 Executando Round Robin ./P4

T:22 Executando Round Robin ./P5

T:23 Executando Round Robin ./P4

T:24 Executando Round Robin ./P5

T:25 Executando Round Robin ./P4

T:26 Executando Round Robin ./P5

T:27 Executando Round Robin ./P4

T:28 Executando Round Robin ./P5

T:29 Executando Round Robin ./P4

T:30 Executando Round Robin ./P5

T:31 Executando Round Robin ./P4

T:32 Executando Round Robin ./P5

T:33 Executando Round Robin ./P4

T:34 Executando Round Robin ./P5

T:35 Executando Round Robin ./P4

T:36 Executando Round Robin ./P5

T:37 Executando Round Robin ./P4

T:38 Executando Round Robin ./P5

T:39 Executando Round Robin ./P4

T:40 Executando Round Robin ./P5

T:41 Executando Round Robin ./P4

T:42 Executando Round Robin ./P5

T:43 Executando Round Robin ./P4

T:44 Executando Round Robin ./P5

T:45 Executando Round Robin ./P4

T:46 Executando Round Robin ./P5

T:47 Executando Round Robin ./P4

T:48 Executando Round Robin ./P5

T:49 Executando Round Robin ./P4

T:50 Executando Round Robin ./P5

T:51 Executando Round Robin ./P4

T:52 Executando Round Robin ./P5

T:53 Executando Round Robin ./P4

T:54 Executando Round Robin ./P5

T:55 Executando Round Robin ./P4

T:56 Executando Round Robin ./P5

T:57 Executando Round Robin ./P4

T:58 Executando Round Robin ./P5

T:59 Executando Round Robin ./P4

T:0 Executando Round Robin ./P5

T:1 Executando Round Robin ./P4

T:2 Executando Round Robin ./P5

T:3 Executando Round Robin ./P4

T:4 Executando Round Robin ./P5

T:5 Executando Round Robin ./P4

T:6 Executando Round Robin ./P5

T:7 Executando Round Robin ./P4

T:8 Executando Round Robin ./P5

T:9 Executando Round Robin ./P4

T:10 Executando Round Robin ./P5

T:11 Executando Round Robin ./P4

T:12 Executando Round Robin ./P5

T:13 Executando Round Robin ./P4

T:14 Executando Round Robin ./P5

T:15 Executando Round Robin ./P4

T:16 Executando Round Robin ./P5

T:17 Executando Round Robin ./P4

T:18 Executando Round Robin ./P5

T:19 Executando Round Robin ./P4

T:20 Executando Round Robin ./P5

T:21 Executando Round Robin ./P4

T:22 Executando Round Robin ./P5

T:23 Executando Round Robin ./P4

T:24 Executando Round Robin ./P5

T:25 Executando Round Robin ./P4

T:26 Executando Round Robin ./P5

T:27 Executando Round Robin ./P4

T:28 Executando Round Robin ./P5

T:29 Executando Round Robin ./P4

T:30 Executando Round Robin ./P5

T:31 Executando Round Robin ./P4

T:32 Executando Round Robin ./P5

T:33 Executando Round Robin ./P4

T:34 Executando Round Robin ./P5

T:35 Executando Round Robin ./P4

T:36 Executando Round Robin ./P5

T:37 Executando Round Robin ./P4

T:38 Executando Round Robin ./P5

T:39 Executando Round Robin ./P4

T:40 Executando Round Robin ./P5

T:41 Executando Round Robin ./P4

T:42 Executando Round Robin ./P5

T:43 Executando Round Robin ./P4

T:44 Executando Round Robin ./P5

T:45 Executando Round Robin ./P4

T:46 Executando Round Robin ./P5

T:47 Executando Round Robin ./P4

T:48 Executando Round Robin ./P5

T:49 Executando Round Robin ./P4

T:50 Executando Round Robin ./P5

T:51 Executando Round Robin ./P4

T:52 Executando Round Robin ./P5

T:53 Executando Round Robin ./P4

T:54 Executando Round Robin ./P5

T:55 Executando Round Robin ./P4

T:56 Executando Round Robin ./P5

T:57 Executando Round Robin ./P4

T:58 Executando Round Robin ./P5

T:59 Executando Round Robin ./P4

T:0 Executando Round Robin ./P5

T:1 Executando Round Robin ./P4

T:2 Executando Round Robin ./P5

T:3 Executando Round Robin ./P4

T:4 Executando Round Robin ./P5

T:5 Executando Round Robin ./P4

T:6 Executando Round Robin ./P5

T:7 Executando Round Robin ./P4

T:8 Executando Round Robin ./P5

T:9 Executando Round Robin ./P4

T:10 Executando Round Robin ./P5

T:11 Executando Round Robin ./P4

T4 = 86.470725

T:12 Executando Round Robin ./P5

T:13 Executando Round Robin ./P5

T:14 Executando Round Robin ./P5

T:15 Executando Round Robin ./P5

T:16 Executando Round Robin ./P5

T:17 Executando Round Robin ./P5

T5 = 92.426266

Fim de Todos os Programas

\*\*\*\*\*\*\*Filas ao Final do Programa\*\*\*\*\*\*\*

1. **exec\_VariosRT.:** Arquivo contém vários Programas com a política de escalonamento RealTime.

Uma imagem contendo Interface gráfica do usuário

Descrição gerada automaticamente

**Resultado Esperado.:** Nesse caso temos programas RealTime, com característica de serem todos I/O Bound, com condições de parada distintas. Assim como na estratégia de implementação dos Programas de Teste CPU Bound, quando maior o índice do programa, maior a quantidade de arquivos que ele deverá ler do diretório até alcançar a condição de parada. Isso faz com que novamente tenhamos programas com índices maiores, tendendo a terminar posteriormente. No entanto, nesse caso os processos dependem de suas pastas dentro do diretório principal serem alimentadas com arquivos para que eles possam lê-los e avancem em direção ao término do programa.

**Log\_EscalonadorInterpretador\_ExecVariosRT.txt**Lendo Processo Realtime P6 Inicio = 0 Duracao = 5

Executando Interpretador

Lendo Processo Realtime P10 Inicio = 15 Duracao = 20

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Lendo Processo Realtime P7 Inicio = 40 Duracao = 15

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Lendo Processo Realtime P9 Inicio = 5 Duracao = 10

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Lendo Processo Realtime P7 Inicio = 0 Duracao = 50

Processo Realtime P7 não Alocado - Tempos Conflitantes

Lendo Processo Realtime P7 Inicio = 50 Duracao = 25

Processo Realtime P7 não Alocado - Tempo Máximo Excedido

Executando Escalonador

\*\*\*\*\*\*\*Filas no Início do Programa\*\*\*\*\*\*\*

Programa Imprimindo P6

TipoEscalonamento Realtime Programa P6|Inicio = 0|Duracao = 5| -->

Programa Imprimindo P9

TipoEscalonamento Realtime Programa P9|Inicio = 5|Duracao = 10| -->

Programa Imprimindo P10

TipoEscalonamento Realtime Programa P10|Inicio = 15|Duracao = 20| -->

Programa Imprimindo P7

TipoEscalonamento Realtime Programa P7|Inicio = 40|Duracao = 15| -->

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

T:0 Executando RealTime ./P6

Imprimir P6 32891

P6:Recebeu 1 Arquivos Texto

P6:Recebeu 2 Arquivos Texto

P6:Recebeu 3 Arquivos Texto

P6:Recebeu 4 Arquivos Texto

P6:Recebeu 5 Arquivos Texto

T:1 - Aguardando

T:2 - Aguardando

T:3 - Aguardando

T:4 - Aguardando

T:5 Executando RealTime ./P9

Imprimir P9 32893

P9:Recebeu 1 Arquivos Texto

P9:Recebeu 2 Arquivos Texto

P9:Recebeu 3 Arquivos Texto

P9:Recebeu 4 Arquivos Texto

P9:Recebeu 5 Arquivos Texto

P9:Recebeu 6 Arquivos Texto

P9:Recebeu 7 Arquivos Texto

P9:Recebeu 8 Arquivos Texto

P9:Recebeu 9 Arquivos Texto

P9:Recebeu 10 Arquivos Texto

P9:Recebeu 11 Arquivos Texto

T:6 Executando RealTime ./P9

T:7 Executando RealTime ./P9

T:8 Executando RealTime ./P9

T:9 Executando RealTime ./P9

T:10 Executando RealTime ./P9

T:11 Executando RealTime ./P9

T:12 Executando RealTime ./P9

T:13 Executando RealTime ./P9

T:14 Executando RealTime ./P9

T:15 Executando RealTime ./P10

Imprimir P10 32903

T:16 Executando RealTime ./P10

T:17 Executando RealTime ./P10

T:18 Executando RealTime ./P10

T:19 Executando RealTime ./P10

T:20 Executando RealTime ./P10

T:21 Executando RealTime ./P10

T:22 Executando RealTime ./P10

T:23 Executando RealTime ./P10

T:24 Executando RealTime ./P10

T:25 Executando RealTime ./P10

T:26 Executando RealTime ./P10

T:27 Executando RealTime ./P10

T:28 Executando RealTime ./P10

T:29 Executando RealTime ./P10

T:30 Executando RealTime ./P10

T:31 Executando RealTime ./P10

T:32 Executando RealTime ./P10

T:33 Executando RealTime ./P10

T:34 Executando RealTime ./P10

T:35 - Aguardando

T:36 - Aguardando

T:37 - Aguardando

T:38 - Aguardando

T:39 - Aguardando

T:40 Executando RealTime ./P7

Imprimir P7 32967

P7:Recebeu 1 Arquivos Texto

P7:Recebeu 2 Arquivos Texto

P7:Recebeu 3 Arquivos Texto

P7:Recebeu 4 Arquivos Texto

P7:Recebeu 5 Arquivos Texto

P7:Recebeu 6 Arquivos Texto

P7:Recebeu 7 Arquivos Texto

P7:Recebeu 8 Arquivos Texto

P7:Recebeu 9 Arquivos Texto

P7:Recebeu 10 Arquivos Texto

T:41 - Aguardando

T:42 - Aguardando

T:43 - Aguardando

T:44 - Aguardando

T:45 - Aguardando

T:46 - Aguardando

T:47 - Aguardando

T:48 - Aguardando

T:49 - Aguardando

T:50 - Aguardando

T:51 - Aguardando

T:52 - Aguardando

T:54 - Aguardando

T:55 - Aguardando

T:56 - Aguardando

T:57 - Aguardando

T:58 - Aguardando

T:59 - Aguardando

T:0 - Aguardando

T:1 - Aguardando

T:2 - Aguardando

T:3 - Aguardando

T:4 - Aguardando

T:5 Executando RealTime ./P9

P9:Recebeu 12 Arquivos Texto

P9:Recebeu 13 Arquivos Texto

P9:Recebeu 14 Arquivos Texto

P9:Recebeu 15 Arquivos Texto

P9:Recebeu 16 Arquivos Texto

P9:Recebeu 17 Arquivos Texto

P9:Recebeu 18 Arquivos Texto

P9:Recebeu 19 Arquivos Texto

P9:Recebeu 20 Arquivos Texto

T:6 - Aguardando

T:7 - Aguardando

T:8 - Aguardando

T:9 - Aguardando

T:10 - Aguardando

T:11 - Aguardando

T:12 - Aguardando

T:13 - Aguardando

T:14 - Aguardando

T:15 Executando RealTime ./P10

P10:Recebeu 1 Arquivos Texto

P10:Recebeu 2 Arquivos Texto

P10:Recebeu 3 Arquivos Texto

P10:Recebeu 4 Arquivos Texto

P10:Recebeu 5 Arquivos Texto

P10:Recebeu 6 Arquivos Texto

P10:Recebeu 7 Arquivos Texto

P10:Recebeu 8 Arquivos Texto

P10:Recebeu 9 Arquivos Texto

P10:Recebeu 10 Arquivos Texto

P10:Recebeu 11 Arquivos Texto

T:16 Executando RealTime ./P10

T:17 Executando RealTime ./P10

T:18 Executando RealTime ./P10

T:19 Executando RealTime ./P10

T:20 Executando RealTime ./P10

T:21 Executando RealTime ./P10

T:22 Executando RealTime ./P10

T:23 Executando RealTime ./P10

T:24 Executando RealTime ./P10

T:25 Executando RealTime ./P10

T:26 Executando RealTime ./P10

T:27 Executando RealTime ./P10

T:28 Executando RealTime ./P10

T:29 Executando RealTime ./P10

T:30 Executando RealTime ./P10

T:31 Executando RealTime ./P10

T:32 Executando RealTime ./P10

T:33 Executando RealTime ./P10

P10:Recebeu 12 Arquivos Texto

P10:Recebeu 13 Arquivos Texto

P10:Recebeu 14 Arquivos Texto

P10:Recebeu 15 Arquivos Texto

P10:Recebeu 16 Arquivos Texto

P10:Recebeu 17 Arquivos Texto

P10:Recebeu 18 Arquivos Texto

P10:Recebeu 19 Arquivos Texto

P10:Recebeu 20 Arquivos Texto

P10:Recebeu 21 Arquivos Texto

P10:Recebeu 22 Arquivos Texto

T:34 Executando RealTime ./P10

T:35 - Aguardando

T:36 - Aguardando

T:37 - Aguardando

T:38 - Aguardando

T:39 - Aguardando

T:40 - Aguardando

T:41 - Aguardando

T:42 - Aguardando

T:43 - Aguardando

T:44 - Aguardando

T:45 - Aguardando

T:46 - Aguardando

T:47 - Aguardando

T:48 - Aguardando

T:49 - Aguardando

T:50 - Aguardando

T:51 - Aguardando

T:52 - Aguardando

T:53 - Aguardando

T:54 - Aguardando

T:55 - Aguardando

T:56 - Aguardando

T:57 - Aguardando

T:58 - Aguardando

T:59 - Aguardando

T:0 - Aguardando

T:1 - Aguardando

T:2 - Aguardando

T:3 - Aguardando

T:4 - Aguardando

T:5 - Aguardando

T:6 - Aguardando

T:7 - Aguardando

T:8 - Aguardando

T:9 - Aguardando

T:10 - Aguardando

T:11 - Aguardando

T:12 - Aguardando

T:13 - Aguardando

T:14 - Aguardando

T:15 Executando RealTime ./P10

P10:Recebeu 23 Arquivos Texto

P10:Recebeu 24 Arquivos Texto

P10:Recebeu 25 Arquivos Texto

Fim de Todos os Programas

\*\*\*\*\*\*\*Filas ao Final do Programa\*\*\*\*\*\*\*

1. **exec\_VariosRR\_UmRT.:** Arquivo contém vários Programas com a política de escalonamento RoundRobin e um Programa com a política de escalonamento RealTime.

Padrão do plano de fundo

Descrição gerada automaticamente

**Resultado Esperado.:** Nesse caso o Programa P8 é Realtime com I/O Bound, P5 e P4 são RoundRobin com CPU Bound e P9 é RoundRobin com I/O Bound. As execuções seguem muito semelhantes aos casos anteriores. O objetivo deste teste é estressar um cenário em que apenas um Programa Realtime foi colocado para Executar com outros Programas, sendo do Tipo de Escalonamento RoundRobin. Além disso, P8 termina por último e tem sua execução imediatamente interrompida dado que não há mais o que fazer do programa que ele passou a executar ao ter a sua imagem substituída. A saída completa pode ser vista abaixo.

**Log\_EscalonadorInterpretador\_VariosRRUmRT.txt**

Lendo Processo Realtime P8 Inicio = 10 Duracao = 3

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Lendo Processo Round Robbin P5

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Lendo Processo Round Robbin P9

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Lendo Processo Round Robbin P4

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Executando Escalonador

\*\*\*\*\*\*\*Filas no Início do Programa\*\*\*\*\*\*\*

Programa Imprimindo P8

TipoEscalonamento Realtime Programa P8|Inicio = 10|Duracao = 3| -->

Programa Imprimindo P5

TipoEscalonamento RoundRobin Programa P5|Inicio = -1|Duracao = 1| -->

Programa Imprimindo P9

TipoEscalonamento RoundRobin Programa P9|Inicio = -1|Duracao = 1| -->

Programa Imprimindo P4

TipoEscalonamento RoundRobin Programa P4|Inicio = -1|Duracao = 1| -->

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

T:0 Executando Round Robin ./P5

Imprimir P5 33494

T:1 Executando Round Robin ./P9

Imprimir P9 33495

P9:Recebeu 1 Arquivos Texto

P9:Recebeu 2 Arquivos Texto

P9:Recebeu 3 Arquivos Texto

P9:Recebeu 4 Arquivos Texto

P9:Recebeu 5 Arquivos Texto

P9:Recebeu 6 Arquivos Texto

T:2 Executando Round Robin ./P4

Imprimir P4 33496

T:3 Executando Round Robin ./P5

T:4 Executando Round Robin ./P9

T:5 Executando Round Robin ./P4

T:6 Executando Round Robin ./P5

T:7 Executando Round Robin ./P9

T:8 Executando Round Robin ./P4

T:9 Executando Round Robin ./P5

T:10 Executando RealTime ./P8

Imprimir P8 33504

T:11 Executando RealTime ./P8

T:12 Executando RealTime ./P8

T:13 Executando Round Robin ./P9

T:14 Executando Round Robin ./P4

T:15 Executando Round Robin ./P5

T:16 Executando Round Robin ./P9

T:17 Executando Round Robin ./P4

T:18 Executando Round Robin ./P5

T:19 Executando Round Robin ./P9

T:20 Executando Round Robin ./P4

T:21 Executando Round Robin ./P5

T:22 Executando Round Robin ./P9

T:23 Executando Round Robin ./P4

T:24 Executando Round Robin ./P5

T:25 Executando Round Robin ./P9

T:26 Executando Round Robin ./P4

T:27 Executando Round Robin ./P5

T:28 Executando Round Robin ./P9

T:29 Executando Round Robin ./P4

T:30 Executando Round Robin ./P5

T:31 Executando Round Robin ./P9

T:32 Executando Round Robin ./P4

T:33 Executando Round Robin ./P5

T:34 Executando Round Robin ./P9

T:35 Executando Round Robin ./P4

T:36 Executando Round Robin ./P5

T:37 Executando Round Robin ./P9

T:38 Executando Round Robin ./P4

T:39 Executando Round Robin ./P5

T:40 Executando Round Robin ./P9

T:41 Executando Round Robin ./P4

T:42 Executando Round Robin ./P5

T:43 Executando Round Robin ./P9

T:44 Executando Round Robin ./P4

T:45 Executando Round Robin ./P5

T:46 Executando Round Robin ./P9

T:47 Executando Round Robin ./P4

T:48 Executando Round Robin ./P5

T:49 Executando Round Robin ./P9

T:50 Executando Round Robin ./P4

T:51 Executando Round Robin ./P5

T:52 Executando Round Robin ./P9

T:53 Executando Round Robin ./P4

T:54 Executando Round Robin ./P5

T:55 Executando Round Robin ./P9

T:56 Executando Round Robin ./P4

T:57 Executando Round Robin ./P5

T:58 Executando Round Robin ./P9

T:59 Executando Round Robin ./P4

T:0 Executando Round Robin ./P5

T:1 Executando Round Robin ./P9

T:2 Executando Round Robin ./P4

T:3 Executando Round Robin ./P5

T:4 Executando Round Robin ./P9

T:5 Executando Round Robin ./P4

T:6 Executando Round Robin ./P5

T:7 Executando Round Robin ./P9

T:8 Executando Round Robin ./P4

T:9 Executando Round Robin ./P5

T:10 Executando RealTime ./P8

T:11 Executando RealTime ./P8

T:12 Executando RealTime ./P8

T:13 Executando Round Robin ./P9

T:14 Executando Round Robin ./P4

T:15 Executando Round Robin ./P5

T:16 Executando Round Robin ./P9

T:17 Executando Round Robin ./P4

T:18 Executando Round Robin ./P5

T:19 Executando Round Robin ./P9

T:20 Executando Round Robin ./P4

T:21 Executando Round Robin ./P5

T:22 Executando Round Robin ./P9

T:23 Executando Round Robin ./P4

T:24 Executando Round Robin ./P5

T:25 Executando Round Robin ./P9

T:26 Executando Round Robin ./P4

T:27 Executando Round Robin ./P5

T:28 Executando Round Robin ./P9

T:29 Executando Round Robin ./P4

T:30 Executando Round Robin ./P5

T:31 Executando Round Robin ./P9

T:32 Executando Round Robin ./P4

T:33 Executando Round Robin ./P5

T:34 Executando Round Robin ./P9

T:35 Executando Round Robin ./P4

T:36 Executando Round Robin ./P5

T:37 Executando Round Robin ./P9

T:38 Executando Round Robin ./P4

T:39 Executando Round Robin ./P5

T:40 Executando Round Robin ./P9

T:41 Executando Round Robin ./P4

T:42 Executando Round Robin ./P5

T:43 Executando Round Robin ./P9

T:44 Executando Round Robin ./P4

T:45 Executando Round Robin ./P5

T:46 Executando Round Robin ./P9

T:47 Executando Round Robin ./P4

T:48 Executando Round Robin ./P5

T:49 Executando Round Robin ./P9

T:50 Executando Round Robin ./P4

T:51 Executando Round Robin ./P5

T:52 Executando Round Robin ./P9

T:53 Executando Round Robin ./P4

T:54 Executando Round Robin ./P5

T:55 Executando Round Robin ./P9

T:56 Executando Round Robin ./P4

T:57 Executando Round Robin ./P5

T:58 Executando Round Robin ./P9

T:59 Executando Round Robin ./P4

T:0 Executando Round Robin ./P5

T:1 Executando Round Robin ./P9

T:2 Executando Round Robin ./P4

T:3 Executando Round Robin ./P5

T:4 Executando Round Robin ./P9

T:5 Executando Round Robin ./P4

T:6 Executando Round Robin ./P5

T:7 Executando Round Robin ./P9

T:8 Executando Round Robin ./P4

T:9 Executando Round Robin ./P5

T:10 Executando RealTime ./P8

T:11 Executando RealTime ./P8

P8:Recebeu 1 Arquivos Texto

T:12 Executando RealTime ./P8

P8:Recebeu 2 Arquivos Texto

P8:Recebeu 3 Arquivos Texto

P8:Recebeu 4 Arquivos Texto

P8:Recebeu 5 Arquivos Texto

P8:Recebeu 6 Arquivos Texto

T:13 Executando Round Robin ./P9

T:14 Executando Round Robin ./P4

T:15 Executando Round Robin ./P5

T:16 Executando Round Robin ./P9

T:17 Executando Round Robin ./P4

T:18 Executando Round Robin ./P5

T:19 Executando Round Robin ./P9

T:20 Executando Round Robin ./P4

T:21 Executando Round Robin ./P5

T:22 Executando Round Robin ./P9

T:23 Executando Round Robin ./P4

T:24 Executando Round Robin ./P5

T:25 Executando Round Robin ./P9

T:26 Executando Round Robin ./P4

T:27 Executando Round Robin ./P5

T:28 Executando Round Robin ./P9

T:29 Executando Round Robin ./P4

T:30 Executando Round Robin ./P5

T:31 Executando Round Robin ./P9

T:32 Executando Round Robin ./P4

T:33 Executando Round Robin ./P5

T:34 Executando Round Robin ./P9

T:35 Executando Round Robin ./P4

T:36 Executando Round Robin ./P5

T:37 Executando Round Robin ./P9

T:38 Executando Round Robin ./P4

T:39 Executando Round Robin ./P5

T:40 Executando Round Robin ./P9

T:41 Executando Round Robin ./P4

T:42 Executando Round Robin ./P5

T:43 Executando Round Robin ./P9

P9:Recebeu 7 Arquivos Texto

P9:Recebeu 8 Arquivos Texto

P9:Recebeu 9 Arquivos Texto

P9:Recebeu 10 Arquivos Texto

P9:Recebeu 11 Arquivos Texto

P9:Recebeu 12 Arquivos Texto

T:44 Executando Round Robin ./P4

T:45 Executando Round Robin ./P5

T:46 Executando Round Robin ./P9

P9:Recebeu 13 Arquivos Texto

P9:Recebeu 14 Arquivos Texto

P9:Recebeu 15 Arquivos Texto

P9:Recebeu 16 Arquivos Texto

P9:Recebeu 17 Arquivos Texto

P9:Recebeu 18 Arquivos Texto

T:47 Executando Round Robin ./P4

T:48 Executando Round Robin ./P5

T:49 Executando Round Robin ./P9

T:50 Executando Round Robin ./P4

T:51 Executando Round Robin ./P5

T:52 Executando Round Robin ./P9

T:53 Executando Round Robin ./P4

T:54 Executando Round Robin ./P5

T:56 Executando Round Robin ./P9

T:57 Executando Round Robin ./P4

T:58 Executando Round Robin ./P5

T:59 Executando Round Robin ./P9

T:0 Executando Round Robin ./P4

T:1 Executando Round Robin ./P5

T:2 Executando Round Robin ./P9

P9:Recebeu 19 Arquivos Texto

P9:Recebeu 20 Arquivos Texto

T:3 Executando Round Robin ./P4

T:4 Executando Round Robin ./P5

T:5 Executando Round Robin ./P4

T:6 Executando Round Robin ./P5

T:7 Executando Round Robin ./P4

T:8 Executando Round Robin ./P5

T:9 Executando Round Robin ./P4

T:10 Executando RealTime ./P8

P8:Recebeu 7 Arquivos Texto

P8:Recebeu 8 Arquivos Texto

P8:Recebeu 9 Arquivos Texto

P8:Recebeu 10 Arquivos Texto

P8:Recebeu 11 Arquivos Texto

P8:Recebeu 12 Arquivos Texto

T:11 Executando RealTime ./P8

T:12 Executando RealTime ./P8

T:13 Executando Round Robin ./P5

T:14 Executando Round Robin ./P4

T:15 Executando Round Robin ./P5

T:16 Executando Round Robin ./P4

T:17 Executando Round Robin ./P5

T:18 Executando Round Robin ./P4

T:19 Executando Round Robin ./P5

T:20 Executando Round Robin ./P4

T:21 Executando Round Robin ./P5

T:22 Executando Round Robin ./P4

T:23 Executando Round Robin ./P5

T:24 Executando Round Robin ./P4

T:25 Executando Round Robin ./P5

T:26 Executando Round Robin ./P4

T:27 Executando Round Robin ./P5

T:28 Executando Round Robin ./P4

T:29 Executando Round Robin ./P5

T:30 Executando Round Robin ./P4

T:31 Executando Round Robin ./P5

T:32 Executando Round Robin ./P4

T:33 Executando Round Robin ./P5

T:34 Executando Round Robin ./P4

T:35 Executando Round Robin ./P5

T:36 Executando Round Robin ./P4

T:37 Executando Round Robin ./P5

T:38 Executando Round Robin ./P4

T:39 Executando Round Robin ./P5

T:40 Executando Round Robin ./P4

T:41 Executando Round Robin ./P5

T:42 Executando Round Robin ./P4

T:43 Executando Round Robin ./P5

T:44 Executando Round Robin ./P4

T:45 Executando Round Robin ./P5

T:46 Executando Round Robin ./P4

T:47 Executando Round Robin ./P5

T:48 Executando Round Robin ./P4

T:49 Executando Round Robin ./P5

T:50 Executando Round Robin ./P4

T:51 Executando Round Robin ./P5

T:52 Executando Round Robin ./P4

T:53 Executando Round Robin ./P5

T:54 Executando Round Robin ./P4

T:55 Executando Round Robin ./P5

T:56 Executando Round Robin ./P4

T:57 Executando Round Robin ./P5

T:58 Executando Round Robin ./P4

T:59 Executando Round Robin ./P5

T:0 Executando Round Robin ./P4

T:1 Executando Round Robin ./P5

T5 = 94.377032

T:2 Executando Round Robin ./P4

T:3 Executando Round Robin ./P4

T4 = 88.605297

T:4 - Aguardando

T:5 - Aguardando

T:6 - Aguardando

T:7 - Aguardando

T:8 - Aguardando

T:9 - Aguardando

T:10 Executando RealTime ./P8

P8:Recebeu 13 Arquivos Texto

P8:Recebeu 14 Arquivos Texto

P8:Recebeu 15 Arquivos Texto

Fim de Todos os Programas

\*\*\*\*\*\*\*Filas ao Final do Programa\*\*\*\*\*\*\*

1. **exec\_VariosRR\_VariosRT.:** Arquivo contém vários Programas com a política de escalonamento RoundRobin e vários Programas com a política de escalonamento RealTime.

Interface gráfica do usuário, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

**Resultado Esperado.:** Neste último caso temos um arquivo contendo todos os dez programas elaborados para os Testes.

**Log\_EscalonadorInterpretador\_VariosRRVariosRT.txt**

Lendo Processo Realtime P10 Inicio = 10 Duracao = 30

Executando Interpretador

Lendo Processo Round Robbin P5

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Lendo Processo Realtime P1 Inicio = 2 Duracao = 3

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Lendo Processo Round Robbin P3

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Lendo Processo Round Robbin P8

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Lendo Processo Round Robbin P4

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Lendo Processo Round Robbin P9

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Lendo Processo Realtime P2 Inicio = 5 Duracao = 4

Executando Escalonador

Executando Interpretador

Lendo Processo Realtime P6 Inicio = 50 Duracao = 13

Processo Realtime P6 não Alocado - Tempo Máximo Excedido

Lendo Processo Realtime P7 Inicio = 0 Duracao = 15

Processo Realtime P7 não Alocado - Tempos Conflitantes

Executando Escalonador

\*\*\*\*\*\*\*Filas no Início do Programa\*\*\*\*\*\*\*

Programa Imprimindo P1

TipoEscalonamento Realtime Programa P1|Inicio = 2|Duracao = 3| -->

Programa Imprimindo P2

TipoEscalonamento Realtime Programa P2|Inicio = 5|Duracao = 4| -->

Programa Imprimindo P10

TipoEscalonamento Realtime Programa P10|Inicio = 10|Duracao = 30| -->

Programa Imprimindo P5

TipoEscalonamento RoundRobin Programa P5|Inicio = -1|Duracao = 1| -->

Programa Imprimindo P3

TipoEscalonamento RoundRobin Programa P3|Inicio = -1|Duracao = 1| -->

Programa Imprimindo P8

TipoEscalonamento RoundRobin Programa P8|Inicio = -1|Duracao = 1| -->

Programa Imprimindo P4

TipoEscalonamento RoundRobin Programa P4|Inicio = -1|Duracao = 1| -->

Programa Imprimindo P9

TipoEscalonamento RoundRobin Programa P9|Inicio = -1|Duracao = 1| -->

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

T:0 Executando Round Robin ./P5

Imprimir P5 34553

T:1 Executando Round Robin ./P3

Imprimir P3 34554

T:2 Executando RealTime ./P1

Imprimir P1 34555

T:3 Executando RealTime ./P1

T:4 Executando RealTime ./P1

T:5 Executando RealTime ./P2

Imprimir P2 34558

T:6 Executando RealTime ./P2

T:7 Executando RealTime ./P2

T:8 Executando RealTime ./P2

T:9 Executando Round Robin ./P8

Imprimir P8 34562

P8:Recebeu 1 Arquivos Texto

P8:Recebeu 2 Arquivos Texto

P8:Recebeu 3 Arquivos Texto

T:10 Executando RealTime ./P10

Imprimir P10 34563

P10:Recebeu 1 Arquivos Texto

P10:Recebeu 2 Arquivos Texto

P10:Recebeu 3 Arquivos Texto

P10:Recebeu 4 Arquivos Texto

P10:Recebeu 5 Arquivos Texto

T:11 Executando RealTime ./P10

T:12 Executando RealTime ./P10

T:13 Executando RealTime ./P10

T:14 Executando RealTime ./P10

T:15 Executando RealTime ./P10

T:16 Executando RealTime ./P10

T:17 Executando RealTime ./P10

T:18 Executando RealTime ./P10

T:19 Executando RealTime ./P10

T:20 Executando RealTime ./P10

T:21 Executando RealTime ./P10

T:22 Executando RealTime ./P10

T:23 Executando RealTime ./P10

T:24 Executando RealTime ./P10

T:25 Executando RealTime ./P10

T:26 Executando RealTime ./P10

T:27 Executando RealTime ./P10

T:28 Executando RealTime ./P10

T:29 Executando RealTime ./P10

T:30 Executando RealTime ./P10

T:31 Executando RealTime ./P10

T:32 Executando RealTime ./P10

T:33 Executando RealTime ./P10

T:34 Executando RealTime ./P10

T:35 Executando RealTime ./P10

T:36 Executando RealTime ./P10

T:37 Executando RealTime ./P10

P10:Recebeu 6 Arquivos Texto

T:38 Executando RealTime ./P10

P10:Recebeu 7 Arquivos Texto

P10:Recebeu 8 Arquivos Texto

P10:Recebeu 9 Arquivos Texto

P10:Recebeu 10 Arquivos Texto

P10:Recebeu 11 Arquivos Texto

P10:Recebeu 12 Arquivos Texto

P10:Recebeu 13 Arquivos Texto

P10:Recebeu 14 Arquivos Texto

P10:Recebeu 15 Arquivos Texto

P10:Recebeu 16 Arquivos Texto

T:39 Executando RealTime ./P10

T:40 Executando Round Robin ./P4

Imprimir P4 34604

T:41 Executando Round Robin ./P9

Imprimir P9 34605

T:42 Executando Round Robin ./P5

T:43 Executando Round Robin ./P3

T:44 Executando Round Robin ./P8

T:45 Executando Round Robin ./P4

T:46 Executando Round Robin ./P9

T:47 Executando Round Robin ./P5

T:48 Executando Round Robin ./P3

T:49 Executando Round Robin ./P8

T:50 Executando Round Robin ./P4

T:51 Executando Round Robin ./P9

T:52 Executando Round Robin ./P5

T:53 Executando Round Robin ./P3

T:54 Executando Round Robin ./P8

T:55 Executando Round Robin ./P4

T:56 Executando Round Robin ./P9

T:57 Executando Round Robin ./P5

T:58 Executando Round Robin ./P3

T:59 Executando Round Robin ./P8

T:0 Executando Round Robin ./P4

T:1 Executando Round Robin ./P9

T:2 Executando RealTime ./P1

T:3 Executando RealTime ./P1

T:4 Executando RealTime ./P1

T:5 Executando RealTime ./P2

T:6 Executando RealTime ./P2

T:7 Executando RealTime ./P2

P9:Recebeu 1 Arquivos Texto

T:8 Executando RealTime ./P2

P9:Recebeu 2 Arquivos Texto

P9:Recebeu 3 Arquivos Texto

P9:Recebeu 4 Arquivos Texto

P9:Recebeu 5 Arquivos Texto

P9:Recebeu 6 Arquivos Texto

P9:Recebeu 7 Arquivos Texto

P9:Recebeu 8 Arquivos Texto

P9:Recebeu 9 Arquivos Texto

P9:Recebeu 10 Arquivos Texto

P9:Recebeu 11 Arquivos Texto

T:9 Executando Round Robin ./P5

T:10 Executando RealTime ./P10

T:11 Executando RealTime ./P10

T:12 Executando RealTime ./P10

T:13 Executando RealTime ./P10

P10:Recebeu 17 Arquivos Texto

P10:Recebeu 18 Arquivos Texto

T:14 Executando RealTime ./P10

P10:Recebeu 19 Arquivos Texto

P10:Recebeu 20 Arquivos Texto

P10:Recebeu 21 Arquivos Texto

P10:Recebeu 22 Arquivos Texto

P10:Recebeu 23 Arquivos Texto

P10:Recebeu 24 Arquivos Texto

P10:Recebeu 25 Arquivos Texto

T:15 Executando Round Robin ./P3

T:16 Executando Round Robin ./P8

P8:Recebeu 4 Arquivos Texto

P8:Recebeu 5 Arquivos Texto

P8:Recebeu 6 Arquivos Texto

P8:Recebeu 7 Arquivos Texto

P8:Recebeu 8 Arquivos Texto

P8:Recebeu 9 Arquivos Texto

P8:Recebeu 10 Arquivos Texto

P8:Recebeu 11 Arquivos Texto

P8:Recebeu 12 Arquivos Texto

P8:Recebeu 13 Arquivos Texto

P8:Recebeu 14 Arquivos Texto

T:17 Executando Round Robin ./P4

T:18 Executando Round Robin ./P9

P9:Recebeu 12 Arquivos Texto

P9:Recebeu 13 Arquivos Texto

P9:Recebeu 14 Arquivos Texto

P9:Recebeu 15 Arquivos Texto

P9:Recebeu 16 Arquivos Texto

P9:Recebeu 17 Arquivos Texto

P9:Recebeu 18 Arquivos Texto

P9:Recebeu 19 Arquivos Texto

P9:Recebeu 20 Arquivos Texto

T:19 Executando Round Robin ./P5

T:20 Executando Round Robin ./P3

T:21 Executando Round Robin ./P8

T:22 Executando Round Robin ./P4

T:23 Executando Round Robin ./P5

T:24 Executando Round Robin ./P3

T:25 Executando Round Robin ./P8

T:26 Executando Round Robin ./P4

T:27 Executando Round Robin ./P5

T:28 Executando Round Robin ./P3

T:29 Executando Round Robin ./P8

T:30 Executando Round Robin ./P4

T:31 Executando Round Robin ./P5

T:32 Executando Round Robin ./P3

T:33 Executando Round Robin ./P8

T:34 Executando Round Robin ./P4

T:35 Executando Round Robin ./P5

T:36 Executando Round Robin ./P3

T:37 Executando Round Robin ./P8

T:38 Executando Round Robin ./P4

T:39 Executando Round Robin ./P5

T:40 Executando Round Robin ./P3

T:41 Executando Round Robin ./P8

T:42 Executando Round Robin ./P4

T:43 Executando Round Robin ./P5

T:44 Executando Round Robin ./P3

T:45 Executando Round Robin ./P8

T:46 Executando Round Robin ./P4

T:47 Executando Round Robin ./P5

T:48 Executando Round Robin ./P3

T:49 Executando Round Robin ./P8

P8:Recebeu 15 Arquivos Texto

T:50 Executando Round Robin ./P4

T:51 Executando Round Robin ./P5

T:52 Executando Round Robin ./P3

T:53 Executando Round Robin ./P4

T:54 Executando Round Robin ./P5

T:55 Executando Round Robin ./P3

T:56 Executando Round Robin ./P4

T:57 Executando Round Robin ./P5

T:58 Executando Round Robin ./P3

T:59 Executando Round Robin ./P4

T:0 Executando Round Robin ./P5

T:1 Executando Round Robin ./P3

T:2 Executando RealTime ./P1

T:3 Executando RealTime ./P1

T1 = 6.389804

T:4 Executando Round Robin ./P4

T:5 Executando RealTime ./P2

T:6 Executando RealTime ./P2

T:7 Executando RealTime ./P2

T:8 Executando RealTime ./P2

T:9 Executando Round Robin ./P5

T:10 Executando Round Robin ./P3

T:11 Executando Round Robin ./P4

T:12 Executando Round Robin ./P5

T:13 Executando Round Robin ./P3

T:14 Executando Round Robin ./P4

T:15 Executando Round Robin ./P5

T:16 Executando Round Robin ./P3

T:17 Executando Round Robin ./P4

T:18 Executando Round Robin ./P5

T:19 Executando Round Robin ./P3

T:20 Executando Round Robin ./P4

T:21 Executando Round Robin ./P5

T:22 Executando Round Robin ./P3

T:23 Executando Round Robin ./P4

T:24 Executando Round Robin ./P5

T:25 Executando Round Robin ./P3

T:26 Executando Round Robin ./P4

T:27 Executando Round Robin ./P5

T:28 Executando Round Robin ./P3

T:29 Executando Round Robin ./P4

T:30 Executando Round Robin ./P5

T:31 Executando Round Robin ./P3

T:32 Executando Round Robin ./P4

T:33 Executando Round Robin ./P5

T:34 Executando Round Robin ./P3

T:35 Executando Round Robin ./P4

T:36 Executando Round Robin ./P5

T:37 Executando Round Robin ./P3

T:38 Executando Round Robin ./P4

T:39 Executando Round Robin ./P5

T:40 Executando Round Robin ./P3

T:41 Executando Round Robin ./P4

T:42 Executando Round Robin ./P5

T:43 Executando Round Robin ./P3

T:44 Executando Round Robin ./P4

T:45 Executando Round Robin ./P5

T:46 Executando Round Robin ./P3

T:47 Executando Round Robin ./P4

T:48 Executando Round Robin ./P5

T:49 Executando Round Robin ./P3

T:50 Executando Round Robin ./P4

T:51 Executando Round Robin ./P5

T:52 Executando Round Robin ./P3

T:53 Executando Round Robin ./P4

T:54 Executando Round Robin ./P5

T:55 Executando Round Robin ./P3

T:56 Executando Round Robin ./P4

T:57 Executando Round Robin ./P5

T:58 Executando Round Robin ./P3

T:59 Executando Round Robin ./P4

T:0 Executando Round Robin ./P5

T:1 Executando Round Robin ./P3

T:2 Executando Round Robin ./P4

T:3 Executando Round Robin ./P5

T:4 Executando Round Robin ./P3

T:5 Executando RealTime ./P2

T:6 Executando RealTime ./P2

T:7 Executando RealTime ./P2

T2 = 14.242650

T:8 Executando Round Robin ./P4

T:9 Executando Round Robin ./P5

T:10 Executando Round Robin ./P3

T:11 Executando Round Robin ./P4

T:12 Executando Round Robin ./P5

T:13 Executando Round Robin ./P3

T:14 Executando Round Robin ./P4

T:15 Executando Round Robin ./P5

T:16 Executando Round Robin ./P3

T:17 Executando Round Robin ./P4

T:18 Executando Round Robin ./P5

T:19 Executando Round Robin ./P3

T:20 Executando Round Robin ./P4

T:21 Executando Round Robin ./P5

T:22 Executando Round Robin ./P3

T:23 Executando Round Robin ./P4

T:24 Executando Round Robin ./P5

T:25 Executando Round Robin ./P3

T:26 Executando Round Robin ./P4

T:27 Executando Round Robin ./P5

T:28 Executando Round Robin ./P3

T:29 Executando Round Robin ./P4

T:30 Executando Round Robin ./P5

T:31 Executando Round Robin ./P3

T:32 Executando Round Robin ./P4

T:33 Executando Round Robin ./P5

T:34 Executando Round Robin ./P3

T:35 Executando Round Robin ./P4

T:36 Executando Round Robin ./P5

T:37 Executando Round Robin ./P3

T:38 Executando Round Robin ./P4

T:39 Executando Round Robin ./P5

T:40 Executando Round Robin ./P3

T:41 Executando Round Robin ./P4

T:42 Executando Round Robin ./P5

T:43 Executando Round Robin ./P3

T:44 Executando Round Robin ./P4

T:45 Executando Round Robin ./P5

T:46 Executando Round Robin ./P3

T:47 Executando Round Robin ./P4

T:48 Executando Round Robin ./P5

T:49 Executando Round Robin ./P3

T:50 Executando Round Robin ./P4

T:51 Executando Round Robin ./P5

T:52 Executando Round Robin ./P3

T:53 Executando Round Robin ./P4

T:54 Executando Round Robin ./P5

T:55 Executando Round Robin ./P3

T:56 Executando Round Robin ./P4

T:57 Executando Round Robin ./P5

T:58 Executando Round Robin ./P3

T:59 Executando Round Robin ./P4

T:0 Executando Round Robin ./P5

T:1 Executando Round Robin ./P3

T:2 Executando Round Robin ./P4

T:3 Executando Round Robin ./P5

T:4 Executando Round Robin ./P3

T:5 Executando Round Robin ./P4

T:6 Executando Round Robin ./P5

T:7 Executando Round Robin ./P3

T:8 Executando Round Robin ./P4

T:9 Executando Round Robin ./P5

T:10 Executando Round Robin ./P3

T:11 Executando Round Robin ./P4

T:12 Executando Round Robin ./P5

T:13 Executando Round Robin ./P3

T:14 Executando Round Robin ./P4

T:15 Executando Round Robin ./P5

T:16 Executando Round Robin ./P3

T:17 Executando Round Robin ./P4

T:18 Executando Round Robin ./P5

T:19 Executando Round Robin ./P3

T:20 Executando Round Robin ./P4

T:21 Executando Round Robin ./P5

T:22 Executando Round Robin ./P3

T:23 Executando Round Robin ./P4

T:24 Executando Round Robin ./P5

T:25 Executando Round Robin ./P3

T:26 Executando Round Robin ./P4

T:27 Executando Round Robin ./P5

T:28 Executando Round Robin ./P3

T:29 Executando Round Robin ./P4

T:30 Executando Round Robin ./P5

T:31 Executando Round Robin ./P3

T:32 Executando Round Robin ./P4

T:33 Executando Round Robin ./P5

T:34 Executando Round Robin ./P3

T:35 Executando Round Robin ./P4

T:36 Executando Round Robin ./P5

T:37 Executando Round Robin ./P3

T:38 Executando Round Robin ./P4

T:39 Executando Round Robin ./P5

T:40 Executando Round Robin ./P3

T:41 Executando Round Robin ./P4

T:42 Executando Round Robin ./P5

T:43 Executando Round Robin ./P3

T3 = 80.335976

T:44 Executando Round Robin ./P4

T:45 Executando Round Robin ./P5

T:46 Executando Round Robin ./P4

T:47 Executando Round Robin ./P5

T:48 Executando Round Robin ./P4

T:49 Executando Round Robin ./P5

T:50 Executando Round Robin ./P4

T:51 Executando Round Robin ./P5

T:52 Executando Round Robin ./P4

T:53 Executando Round Robin ./P5

T:54 Executando Round Robin ./P4

T:55 Executando Round Robin ./P5

T:56 Executando Round Robin ./P4

T:57 Executando Round Robin ./P5

T:58 Executando Round Robin ./P4

T:59 Executando Round Robin ./P5

T:0 Executando Round Robin ./P4

T:1 Executando Round Robin ./P5

T:2 Executando Round Robin ./P4

T:3 Executando Round Robin ./P5

T:4 Executando Round Robin ./P4

T:5 Executando Round Robin ./P5

T:6 Executando Round Robin ./P4

T:7 Executando Round Robin ./P5

T:8 Executando Round Robin ./P4

T:9 Executando Round Robin ./P5

T:10 Executando Round Robin ./P4

T:11 Executando Round Robin ./P5

T:12 Executando Round Robin ./P4

T4 = 86.375731

T:13 Executando Round Robin ./P5

T:14 Executando Round Robin ./P5

T:15 Executando Round Robin ./P5

T:16 Executando Round Robin ./P5

T:17 Executando Round Robin ./P5

T:18 Executando Round Robin ./P5

T5 = 93.394444

Fim de Todos os Programas

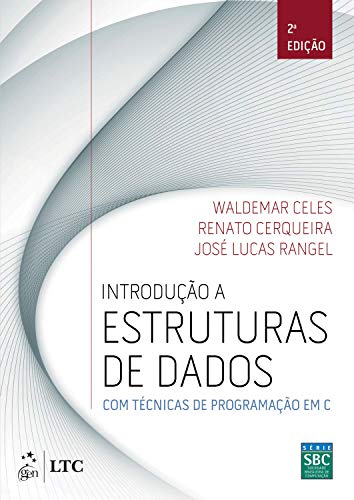
\*\*\*\*\*\*\*Filas ao Final do Programa\*\*\*\*\*\*\*

**Conclusão**

* Todas as Implementações solicitadas na especificação foram realizadas. Os casos de teste comprovaram o funcionamento da Comunicação entre os Processos do Interpretador e do Escalonador de maneira efetiva.
* Com mais tempo podemos aplicar a melhoria nos Logs, através da proposta de criarmos um Arquivo de Log em Tempo de Execução dos Programas para colocarmos todas as informações relevantes exibidas no terminal.

**Referências de Apoio para o Relatório**

1. Livro Introdução a Estruturas de Dados [Waldemar Celes, Renato Cerqueira e José Lucas Rangel], utilizado amplamente para implementação das Estruturas de Dados.



1. [Artigo no Medium sobre programas I/O Bound e CPU Bound](https://medium.com/diogommartins/concorrência-e-paralelismo-threads-múltiplos-processos-e-asyncio-parte-1-fbbdd2309d74#:~:text=CPU%20e%20I%2FO%20Bound,Desfragmenta%C3%A7%C3%A3o%20de%20disco)
2. [Material do GeeksForGeeks sobre Chamadas com WNOHANG para verificar se o Processo Filho encerrou ou não](https://www.geeksforgeeks.org/wait-system-call-c/)
3. [Ler Arquivos de um Diretório para a Implementação dos Testes I/O Bound](https://stackoverflow.com/questions/4204666/how-to-list-files-in-a-directory-in-a-c-program)
4. [Deletar Arquivos para a Implementação dos Testes I/O Bound](https://stackoverflow.com/questions/22003586/delete-files-from-a-specific-folder-in-c)