

Trabalho Programação Paralela e Distribuída 2

Grupo 2 - Beatriz Kamien Tehzy; Manoel Albino Coelho de Miranda Neto; Matheus Zanon Caritá

Prints dos testes

Inicializando o R

```
PROBLEMAS  SAÍDA  CONSOLE DE DEPURAÇÃO  TERMINAL  PORTAS

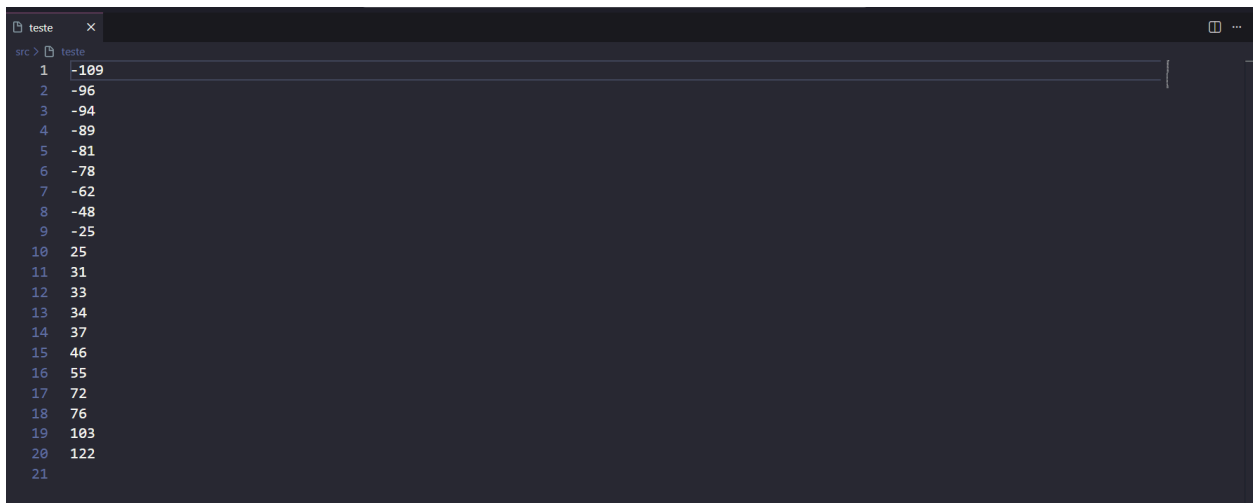
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2> cd src
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2\src> java R
[R] Servidor iniciado na porta 12345
[R] Processadores disponíveis: 4
```

Inicializando o D

```
PROBLEMAS  SAÍDA  CONSOLE DE DEPURAÇÃO  TERMINAL  PORTAS

PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2> cd src
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2\src> java D
[D] Informe o tamanho do vetor: 20
[D] [127.0.0.1] Enviando Pedido. Tamanho: 6
[D] [127.0.0.1] Enviando Pedido. Tamanho: 7
[D] [127.0.0.1] Enviando Pedido. Tamanho: 7
[D] [127.0.0.1] Resposta recebida. Tamanho: 7
[D] [127.0.0.1] Resposta recebida. Tamanho: 6
[D] [127.0.0.1] Resposta recebida. Tamanho: 7
[D] Ordenação distribuída concluída em 116 ms.
[D] Nome do arquivo texto para salvar o vetor ordenado: teste
[D] Vetor ordenado salvo em teste
[D] [127.0.0.1] ComunicadoEncerramento enviado.
[D] [127.0.0.1] ComunicadoEncerramento enviado.
[D] [127.0.0.1] ComunicadoEncerramento enviado.
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2\src>
```

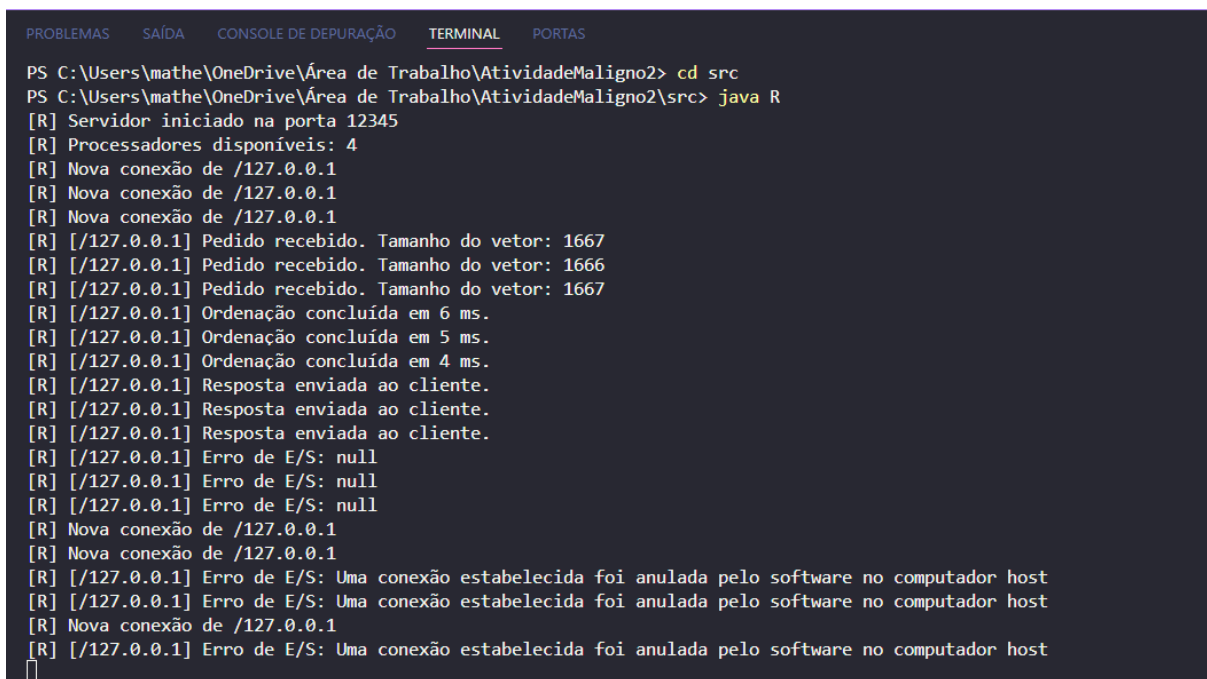
Arquivo salvo com o vetor ordenado



```
teste
src > teste
1 -109
2 -96
3 -94
4 -89
5 -81
6 -78
7 -62
8 -48
9 -25
10 25
11 31
12 33
13 34
14 37
15 46
16 55
17 72
18 76
19 103
20 122
21
```

Comparação com vetor de 5000 - Ordenação Sequencial

R:



```
PROBLEMAS  SAÍDA  CONSOLE DE DEPURACÃO  TERMINAL  PORTAS
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2> cd src
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2\src> java R
[R] Servidor iniciado na porta 12345
[R] Processadores disponíveis: 4
[R] Nova conexão de /127.0.0.1
[R] Nova conexão de /127.0.0.1
[R] Nova conexão de /127.0.0.1
[R] [/127.0.0.1] Pedido recebido. Tamanho do vetor: 1667
[R] [/127.0.0.1] Pedido recebido. Tamanho do vetor: 1666
[R] [/127.0.0.1] Pedido recebido. Tamanho do vetor: 1667
[R] [/127.0.0.1] Ordenação concluída em 6 ms.
[R] [/127.0.0.1] Ordenação concluída em 5 ms.
[R] [/127.0.0.1] Ordenação concluída em 4 ms.
[R] [/127.0.0.1] Resposta enviada ao cliente.
[R] [/127.0.0.1] Resposta enviada ao cliente.
[R] [/127.0.0.1] Resposta enviada ao cliente.
[R] [/127.0.0.1] Erro de E/S: null
[R] [/127.0.0.1] Erro de E/S: null
[R] [/127.0.0.1] Erro de E/S: null
[R] Nova conexão de /127.0.0.1
[R] Nova conexão de /127.0.0.1
[R] [/127.0.0.1] Erro de E/S: Uma conexão estabelecida foi anulada pelo software no computador host
[R] [/127.0.0.1] Erro de E/S: Uma conexão estabelecida foi anulada pelo software no computador host
[R] Nova conexão de /127.0.0.1
[R] [/127.0.0.1] Erro de E/S: Uma conexão estabelecida foi anulada pelo software no computador host
```

D:

```
PROBLEMAS  SAÍDA  CONSOLE DE DEPURAÇÃO  TERMINAL  PORTAS
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2> cd src
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2\src> java D
[D] Informe o tamanho do vetor: 5000
[D] [127.0.0.1] Enviando Pedido. Tamanho: 1666
[D] [127.0.0.1] Enviando Pedido. Tamanho: 1667
[D] [127.0.0.1] Enviando Pedido. Tamanho: 1667
[D] [127.0.0.1] Resposta recebida. Tamanho: 1667
[D] [127.0.0.1] Resposta recebida. Tamanho: 1667
[D] [127.0.0.1] Resposta recebida. Tamanho: 1666
[D] Ordenação distribuída concluída em 108 ms.
[D] Nome do arquivo texto para salvar o vetor ordenado: vetorD
[D] Vetor ordenado salvo em vetorD
[D] [127.0.0.1] ComunicadoEncerramento enviado.
[D] [127.0.0.1] ComunicadoEncerramento enviado.
[D] [127.0.0.1] ComunicadoEncerramento enviado.
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2\src> █
```

OrdenacaoSequencial:

```
PROBLEMAS  SAÍDA  CONSOLE DE DEPURAÇÃO  TERMINAL  PORTAS
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2> cd src
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2\src> java OrdenacaoSequencial
[SEQ] Informe o tamanho do vetor: 5000
[SEQ] Ordenação sequencial concluída em 2 ms.
[SEQ] Primeiro elemento: -128
[SEQ] Último elemento: 127
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2\src> █
```

Teste com dois Clientes:

Rs:

```
PROBLEMAS  SAÍDA  CONSOLE DE DEPURAÇÃO  TERMINAL  PORTAS
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2> cd src
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2\src> javac *.java
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2\src> java R 12345
[R] Servidor iniciado na porta 12345
[R] Processadores disponíveis: 4
[R] [/127.0.0.1] Pedido recebido. Tamanho do vetor: 3334
[R] [/127.0.0.1] Ordenação concluída em 6 ms.
[R] [/127.0.0.1] Resposta enviada ao cliente.
[R] [/127.0.0.1] Erro de E/S: null
[R] [/127.0.0.1] Pedido recebido. Tamanho do vetor: 6667
[R] [/127.0.0.1] Ordenação concluída em 21 ms.
[R] [/127.0.0.1] Resposta enviada ao cliente.
[R] [/127.0.0.1] Erro de E/S: null
[R] [/127.0.0.1] ComunicadoEncerramento recebido. Encerrando conexão.
[R] [/127.0.0.1] ComunicadoEncerramento recebido. Encerrando conexão.
█
```

PROBLEMAS SAÍDA CONSOLE DE DEPURAÇÃO TERMINAL PORTAS

```
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2> cd src
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2\src> java R 12346
[R] Servidor iniciado na porta 12346
[R] Processadores disponíveis: 4
[R] [/127.0.0.1] Pedido recebido. Tamanho do vetor: 3333
[R] [/127.0.0.1] Ordenação concluída em 20 ms.
[R] [/127.0.0.1] Resposta enviada ao cliente.
[R] [/127.0.0.1] Erro de E/S: null
[R] [/127.0.0.1] Pedido recebido. Tamanho do vetor: 6667
[R] [/127.0.0.1] Ordenação concluída em 23 ms.
[R] [/127.0.0.1] Resposta enviada ao cliente.
[R] [/127.0.0.1] Erro de E/S: null
[R] [/127.0.0.1] Erro de E/S: Uma conexão estabelecida foi anulada pelo software no computador host
[R] [/127.0.0.1] Erro de E/S: Uma conexão estabelecida foi anulada pelo software no computador host
█
```

PROBLEMAS SAÍDA CONSOLE DE DEPURAÇÃO TERMINAL PORTAS

```
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2> cd src
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2\src> java R 12347
[R] Servidor iniciado na porta 12347
[R] Processadores disponíveis: 4
[R] [/127.0.0.1] Pedido recebido. Tamanho do vetor: 3333
[R] [/127.0.0.1] Ordenação concluída em 16 ms.
[R] [/127.0.0.1] Resposta enviada ao cliente.
[R] [/127.0.0.1] Erro de E/S: null
[R] [/127.0.0.1] Pedido recebido. Tamanho do vetor: 6666
[R] [/127.0.0.1] Ordenação concluída em 25 ms.
[R] [/127.0.0.1] Resposta enviada ao cliente.
[R] [/127.0.0.1] Erro de E/S: null
[R] [/127.0.0.1] Erro de E/S: Uma conexão estabelecida foi anulada pelo software no computador host
[R] [/127.0.0.1] Erro de E/S: Uma conexão estabelecida foi anulada pelo software no computador host
█
```

Distribuidor A:

PROBLEMAS SAÍDA CONSOLE DE DEPURAÇÃO TERMINAL PORTAS

```
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2> cd src
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2\src> java D
[D] Informe o tamanho do vetor: 10000
[D] [127.0.0.1:12347] Enviando Pedido. Tamanho: 3333
[D] [127.0.0.1:12346] Enviando Pedido. Tamanho: 3333
[D] [127.0.0.1:12345] Enviando Pedido. Tamanho: 3334
[D] [127.0.0.1:12345] Resposta recebida. Tamanho: 3334
[D] [127.0.0.1:12346] Resposta recebida. Tamanho: 3333
[D] [127.0.0.1:12347] Resposta recebida. Tamanho: 3333
[D] Ordenação distribuída concluída em 225 ms.
[D] Nome do arquivo texto para salvar o vetor ordenado: aaa
[D] Vetor ordenado salvo em aaa
[D] [127.0.0.1:12345] ComunicadoEncerramento enviado.
[D] [127.0.0.1:12346] ComunicadoEncerramento enviado.
[D] [127.0.0.1:12347] ComunicadoEncerramento enviado.
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2\src> █
```

Distribuidor B:

```
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2> cd src
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2\src> java D
[D] Informe o tamanho do vetor: 20000
[D] [127.0.0.1:12346] Enviando Pedido. Tamanho: 6667
[D] [127.0.0.1:12347] Enviando Pedido. Tamanho: 6666
[D] [127.0.0.1:12345] Enviando Pedido. Tamanho: 6667
[D] [127.0.0.1:12346] Resposta recebida. Tamanho: 6667
[D] [127.0.0.1:12345] Resposta recebida. Tamanho: 6667
[D] [127.0.0.1:12347] Resposta recebida. Tamanho: 6666
[D] Ordenação distribuída concluída em 119 ms.
[D] Nome do arquivo texto para salvar o vetor ordenado: cls
[D] Vetor ordenado salvo em cls
[D] [127.0.0.1:12345] ComunicadoEncerramento enviado.
[D] [127.0.0.1:12346] ComunicadoEncerramento enviado.
[D] [127.0.0.1:12347] ComunicadoEncerramento enviado.
PS C:\Users\mathe\OneDrive\Área de Trabalho\AtividadeMaligno2\src> █
```

Os arquivos de texto foram gerados e os vetores foram ordenados com sucesso.

Relato breve (até 10 linhas) sobre os testes realizados.

Com o objetivo de validar o funcionamento completo da ordenação distribuída, realizamos diversos testes abrangendo desde vetores pequenos até vetores extremamente extensos. Testamos a capacidade do sistema de dividir corretamente o vetor, enviar cada parte aos servidores, realizar a ordenação paralela em cada R e aplicar o merge final no Distribuidor. Também verificamos o comportamento do sistema com múltiplas conexões simultâneas, garantindo que cada servidor tratasse suas conexões individualmente sem qualquer conflito. Comparações entre o desempenho sequencial e o distribuído foram executadas para avaliar os ganhos reais de paralelismo. No conjunto, o programa se mostrou estável e capaz de entregar vetores ordenados corretamente, validando o funcionamento tanto do Merge Sort paralelo quanto da junção distribuída.

Relatos pessoais de desenvolvimento da equipe:

Beatriz Kamien Tehzy: No Trabalho 2, apesar de termos conseguido reaproveitar boa parte da estrutura do Trabalho 1, a complexidade aumentou consideravelmente quando começamos a implementar e interpretar o funcionamento do merge distribuído. A parte de integração do código novamente exigiu muita atenção, principalmente para garantir que cada subvetor fosse ordenado e depois unido corretamente, sem quebrar a ordem. Os testes foram

essenciais para ajustar os detalhes e corrigir comportamentos inesperados durante o merge paralelo. Achei muito interessante perceber como o paralelismo realmente impacta na performance quando aplicado de forma consistente. Mesmo tendo sido um desafio bem maior que o anterior, a experiência foi extremamente enriquecedora e me fez evoluir bastante na compreensão de algoritmos paralelos e sistemas distribuídos.

Manoel Albino Coelho de Miranda Neto: A reutilização do projeto anterior trouxe alguma familiaridade, mas o verdadeiro desafio foi adaptar toda a arquitetura para suportar ordenação distribuída. Trabalhar com Merge Sort já exige cuidado, e somar isso ao paralelismo e à comunicação em rede elevou bastante a complexidade. O momento mais difícil foi entender exatamente como estruturar o merge final, tanto nos servidores quanto no Distribuidor, garantindo que a junção das partes fosse correta e eficiente. A sincronização das threads voltou a ser um ponto crítico, mas agora envolvida em várias camadas da aplicação. Foi um aprendizado intenso, especialmente por mostrar como problemas aparentemente simples podem se tornar muito complexos quando distribuídos. No final, senti que consolidei ainda mais meus conhecimentos em concorrência e arquitetura distribuída.

Matheus Zanon Caritá: Mesmo com o reuso do Trabalho 1, o Trabalho 2 trouxe desafios completamente novos, principalmente relacionados ao Merge Sort distribuído. A divisão do vetor, a coordenação das threads nos servidores e o merge final no Distribuidor exigiram bastante atenção para evitar inconsistências. A interpretação do enunciado foi um ponto complicado, já que entender exatamente como o merge deveria funcionar entre máquinas diferentes não foi trivial. Além disso, a integração do trabalho feito por cada integrante novamente precisou de bastante cuidado para evitar conflitos de nomes ou comportamentos divergentes. Os testes foram fundamentais para encontrar erros escondidos, especialmente nos merges paralelos. Apesar da dificuldade, foi muito gratificante ver tudo funcionando corretamente e perceber o quanto evoluímos em programação concorrente e distribuída.