Trabalho Final de Sistemas Distribuidos

BUSCA DE NÚMEROS PRIMOS EM INTERVALOS GRANDES

BRENDA BEATRIZ CRISTALDO
DIOMENES DE ARAUJO MARANGONI
NATHALIA MIYUKI MIYAGUNI NISHIHARA
RAIANE STEFANE CAMPOS CORREIA
THAISSE KIRIAN VEIGA DA SILVA

Sumário

Introdução

O que é o Crivo de Eratóstenes?

- Algoritmo criado por Eratóstenes (~200 A.C.).
- Identifica números primos removendo múltiplos dentro de um conjunto.

Funcionamento do Algoritmo:

- Gera um conjunto de números de 2 até o limite superior desejado (1 não é primo).
- Seleciona o menor número primo (ex.: 2) e remove todos os seus múltiplos (4, 6, 8, ...).
- Passa para o próximo número não removido (ex.: 3) e repete o processo para seus múltiplos (6, 9, 12, ...).
- Continua até atingir a raiz quadrada do número máximo do intervalo.

Tabelas Comparativas:

As tabelas comparativas apresentam uma análise detalhada do desempenho das três abordagens ao calcular números primos. Cada tabela mostra os tempos de execução para diferentes limites, permitindo uma comparação clara da eficiência e escalabilidade de cada método.

Objetivos

- Três abordagens: Sequencial, Paralela, e Distribuída
- Medições de desempenho com diferentes limites: 10.000, 100.000, 1.000.000 e 10.000.000
- Análise de tempo de execução

Tabela Sequencial

LIMITE	TEMPO DE EXECUÇÃO (EM MILISEGUNDOS)
10.000	1
100.000	4
1.000.000	26
10.000.000	44

Fonte: autoria própria

Tabela Paralela

LIMITE	TEMPO DE EXECUÇÃO (EM MILISEGUNDOS) COM 2 THREADS	TEMPO DE EXECUÇÃO (EM MILISEGUNDOS) COM 4 THREADS	TEMPO DE EXECUÇÃO (EM MILISEGUNDOS) COM 6 THREADS
10.000	13	19	14
100.000	92	576	574
1.000,000	1314	1392	1751
10.000,00	7795	7655	8424

Fonte: autoria própria

Tabela Distribuida

LIMITE	TEMPO DE EXECUÇÃO (EM MILISSEGUNDOS) COM 1 HOST	TEMPO DE EXECUÇÃO (EM MILISSEGUNDOS) COM 2 HOST	TEMPO DE EXECUÇÃO (EM MILISSEGUNDOS) COM 4 HOST
10.000	283	269	264
100.000	354	342	332
1.000.000	567	565	562
10.000.000	2292	2207	1880

Fonte: autoria própria

Gráficos comparativos

Objetivos

- Comparação geral: Sequencial, Paralela (4 threads) e Distribuída (4 hosts)
- Paralela: Gráfico mostra o impacto de diferentes números de threads no desempenho
- Distribuída: Comparação entre 1, 2 e 4 hosts na execução

Gráfico comparativo da solução da solução sequência, paralela (com 4 threads) e distribuída (com 4 threads).

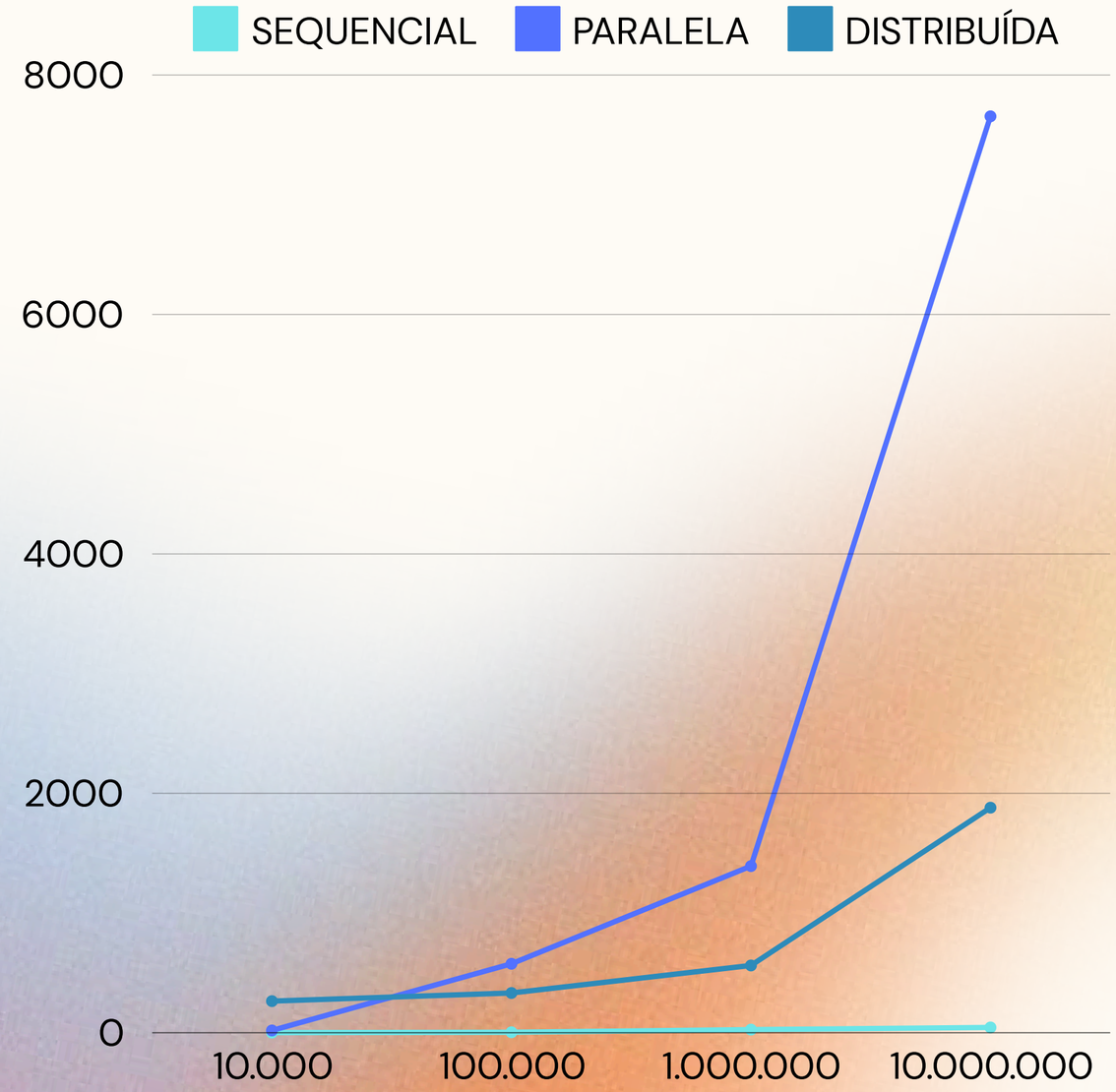


Gráfico comparativo das threads da solução paralela.

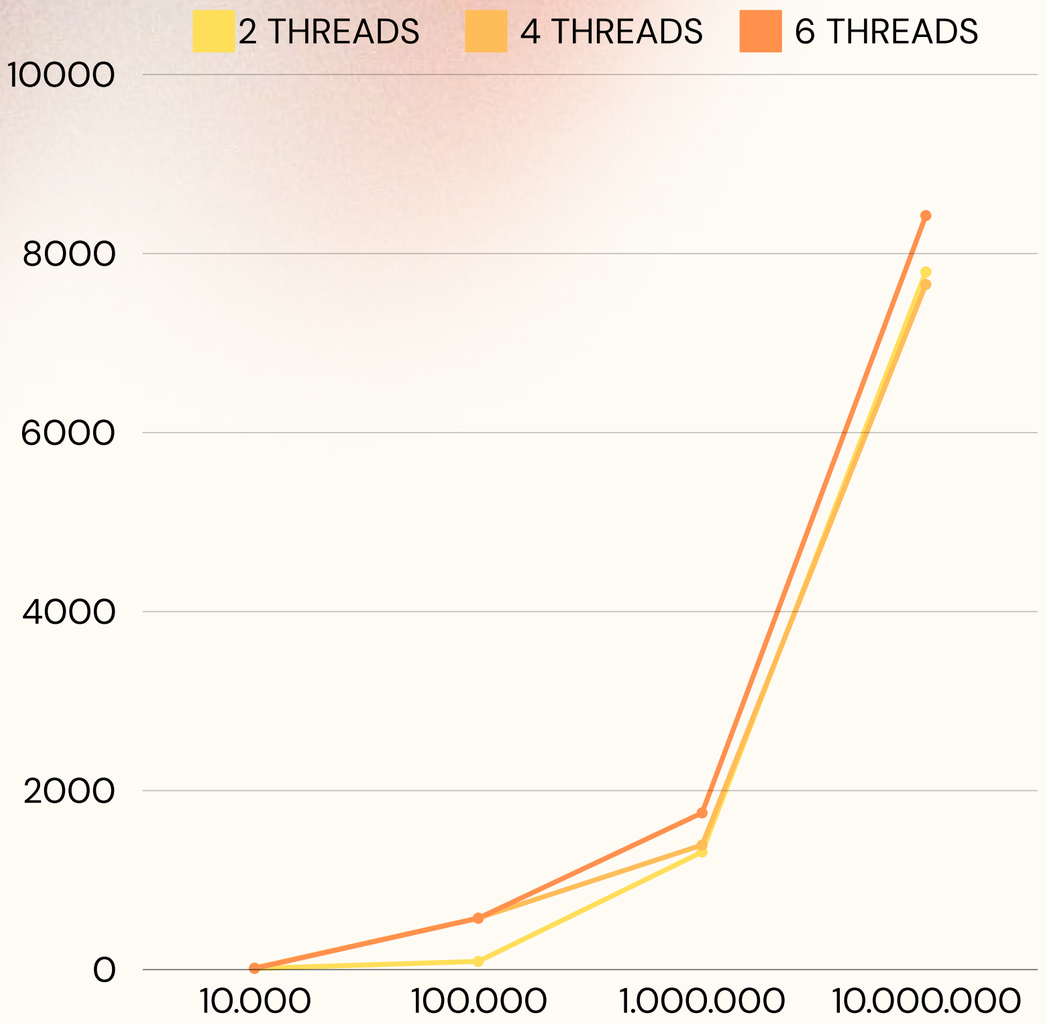
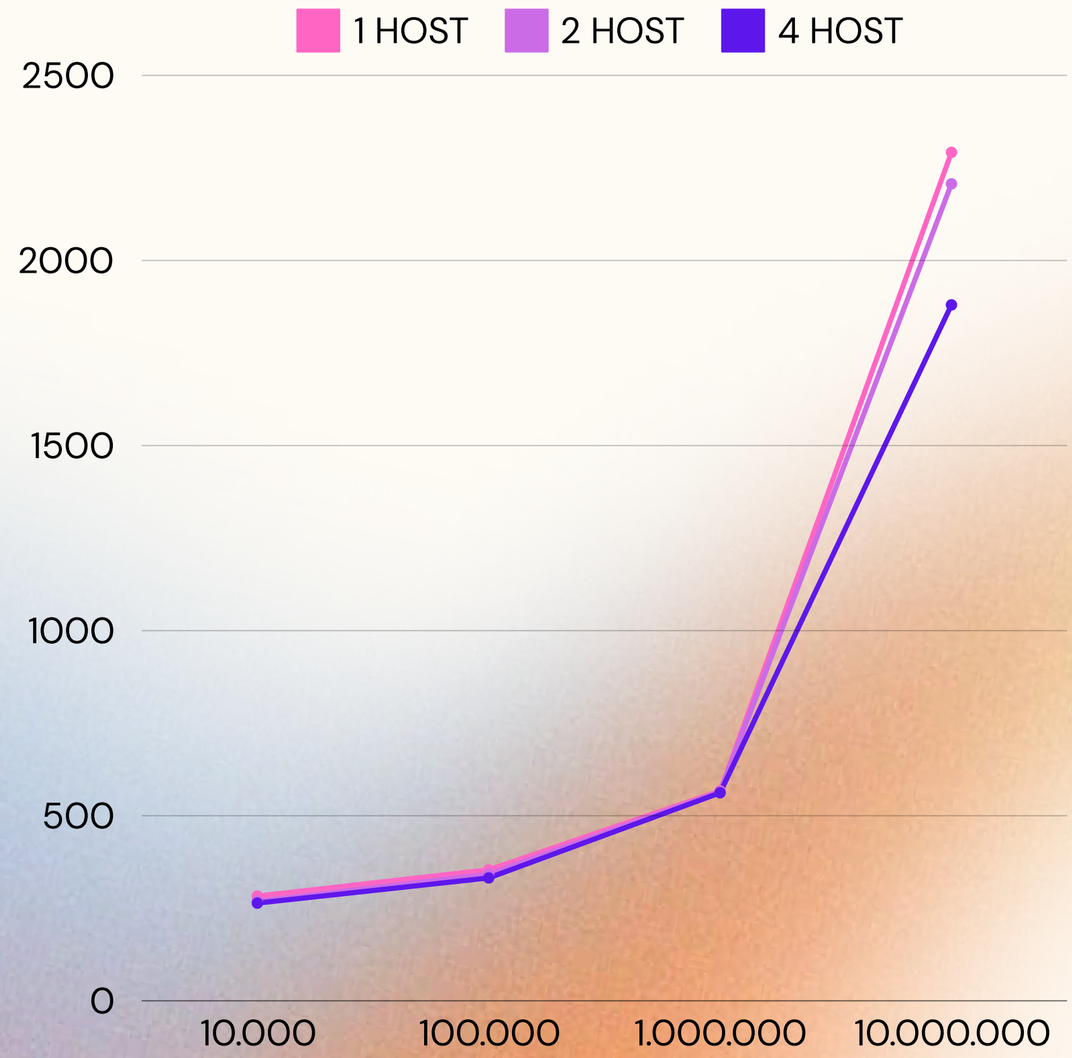


Gráfico comparativo dos hosts da solução distribuída.



Funcionamento das Soluções:

Sequencial:

- Processamento linear e individual de números
- Simplicidade na implementação
- Pontos Negativos: Ineficiente para intervalos grandes devido ao aumento exponencial do número de cálculos

Paralelo:

- Divisão do trabalho entre múltiplos núcleos de CPU
- Redução do tempo de execução para limites grandes
- Pontos Negativos: Overhead de criação e sincronização de threads, problemas de memória compartilhada e balanceamento desigual de carga

Distribuído:

- Divisão do trabalho entre múltiplos hosts para execução simultânea
- Pontos Negativos: Overhead de comunicação entre hosts e latência, limitando os ganhos de desempenho para limites menores

Conclusão

Sequencial:

- Ideal para limites pequenos e médios (10.000 a 100.000).
- Crescimento do tempo de execução é linear para limites menores
- Desempenho reduzido em intervalos grandes devido ao aumento exponencial de cálculos.
- Ineficiente para limites maiores sem otimizações.

Paralela:

- Eficiente para limites grandes, aproveitando múltiplos núcleos de CPU.
- Divisão de trabalho entre threads reduz o tempo de execução.
- Limitações: overhead de criação de threads e sincronização, acesso à memória compartilhada.
- Indicado para ambientes multicore, equilibrando desempenho e complexidade.

Conclusão

Distribuida:

- Excelente para limites muito grandes (10.000.000).
- Divisão de trabalho entre hosts reduz significativamente o tempo de execução.
- Overhead de comunicação limita ganhos em limites menores.
- Melhorias sugeridas: otimizar comunicação, balanceamento de carga adaptativo e compressão de dados.

Referências

- VESPA, Thiago Galbiatti. Crivo de Eratóstenes. SL, 7 jun. 2011. Disponível em: https://thiagovespa.com.br/blog/2011/06/07/crivo-de-eratostenes/. Acesso em: 3 dez. 2024.

Sessão de Perguntas

Obrigado pela atenção!