

Comparação entre servidor standalone e super-servidor

Pablo Duarte da Silva¹, Renan Gabriel Gonçalves Silva¹

¹Sistemas de Informação – Universidade Federal Piauí (UFPI)
Campus Senador Helvidio Nunes de Barros – Picos – PI – Brasil

brpepy@gmail.com, renangabrielsilva150@gmail.com

Resumo. *Este trabalho apresenta um super-servidor capaz de realizar a multiplicação de duas ou mais matrizes. Utilizando processamento paralelo e distribuído o super-servidor atende vários clientes onde cada cliente efetua o envio de duas ou mais matrizes e recebe uma matriz resultante da multiplicação. Por fim, é feita a comparação entre o tempo de execução da multiplicação no cliente (standalone) e no super-servidor.*

Abstract. *This work presents a super-server capable of performing the multiplication of two or more matrices. Using parallel and distributed processing, the super-server serves several clients where each client sends two or more matrices and receives a matrix resulting from the multiplication. Finally, a comparison is made between the multiplication execution time on the client (standalone) and on the super-server.*

1. Introdução

Os computadores estão em constante evolução, o "número de núcleos de processamento em sistemas computacionais de alto desempenho tem aumentado a cada geração."[Costa et al. 2021].

Com o aumento da necessidade de servidores que consigam tratar uma quantidade massiva de dados, a utilização de sistemas distribuídos é quase unânime. "Um sistema distribuído é aquele no qual os componentes localizados em computadores interligados em rede se comunicam e coordenam suas ações apenas passando mensagens."[Coulouris et al. 2013].

Sistemas distribuídos trazem consigo diversas vantagens mas possuem complexidade relativamente maior, dito isso, o presente trabalho efetua uma comparação entre um servidor standalone (autônomo) e um super-servidor (um servidor que gerencia outros servidores). O experimento consiste na multiplicação de matrizes, para o super-servidor cada cliente efetua o envio de duas ou mais matrizes e recebe uma matriz resultante da multiplicação, o cliente é utilizado como standalone. Por fim, é feita uma comparação com o tempo de execução de ambos os servidores.

2. Implementação e Testes

Todo o experimento foi feito utilizando a linguagem python, sendo três arquivos principais: O "client.py" responsável pelo envio dos dados para o servidor utilizando o método de comunicação UDP (O método UDP realiza o envio de dados sem a necessidade de estabelecer uma conexão mas também não é garantido que os dados cheguem intactos); O "server.py" além de receber e realizar a multiplicação das matrizes, funciona como um

"cliente" para os servidores parceiros utilizando o protocolo TCP (Diferente do UDP realiza a conexão e apesar de relativamente mais lento o mesmo proporciona maior integridade dos dados), quando o servidor atinge sua capacidade máxima ele envia os dados para o servidor parceiro; E o "server-aux.py" cria subprocessos para realizar o cálculo das matrizes e retorna o resultado para o servidor. Os demais arquivos são utilizados pelos principais para entrada de dados e melhor organização.

O docker (o docker funciona de forma semelhante há uma máquina virtual) foi utilizado para a realização dos testes, o mesmo possibilita a criação de vários containers que simulam as máquinas dos servidores e clientes. São quatro arquivos docker, um para cada "arquivo principal" e um para automatizar a criação dos containers. O container "cliente" serve de servidor standalone, onde o mesmo executa os próprios cálculos.

Foram efetuados trinta testes em cada servidor totalizando sessenta. As matrizes utilizadas nos testes são as mesmas para ambos os servidores. Para todos os testes foram utilizadas duas matrizes quadradas de mesmo tamanho, porém, o tamanho das matrizes varia entre os testes. Segue abaixo a tabela com os resultados obtidos.

Tabela 1. Tempo de execução (segundos)

Teste	Standalone	Super-Servidor
1	0.00013375282287597656	0.0022957324981689453
2	9.441375732421875e-05	0.0022957324981689453
3	8.988380432128906e-05	0.0022957324981689453
4	8.487701416015625e-05	0.0022957324981689453
5	8.58306884765625e-05	0.0022957324981689453
6	0.00018453598022460938	0.0017287254333496094
7	0.00010204315185546875	0.0017287254333496094
8	0.00013113021850585938	0.0017287254333496094
9	8.702278137207031e-05	0.0017287254333496094
10	9.059906005859375e-05	0.0017287254333496094
11	0.00013017654418945312	0.002042818069458008
12	0.00014853477478027344	0.002042818069458008
13	0.00012922286987304688	0.002042818069458008
14	0.00022339820861816406	0.002042818069458008
15	0.0001914501190185547	0.002042818069458008
16	0.0001442432403564453	0.0025367259979248045
17	0.0001354217529296875	0.0025367259979248045
18	0.00013327598571777344	0.0025367259979248045
19	0.0003390312194824219	0.0025367259979248045
20	0.00015974044799804688	0.0025367259979248045
21	0.00032401084899902344	0.0026397228240966795
22	0.00027298927307128906	0.0026397228240966795
23	0.0003447532653808594	0.0026397228240966795
24	0.00029850006103515625	0.0026397228240966795
25	0.00024890899658203125	0.0026397228240966795
26	0.0004372596740722656	0.00305323600769043
27	0.0003273487091064453	0.00305323600769043
28	0.00026917457580566406	0.00305323600769043
29	0.0004017353057861328	0.00305323600769043
30	0.00027370452880859375	0.00305323600769043

3. Análise e Resultados da Implementação

Abaixo é possível visualizar um gráfico gerado a partir dos dados da tabela.

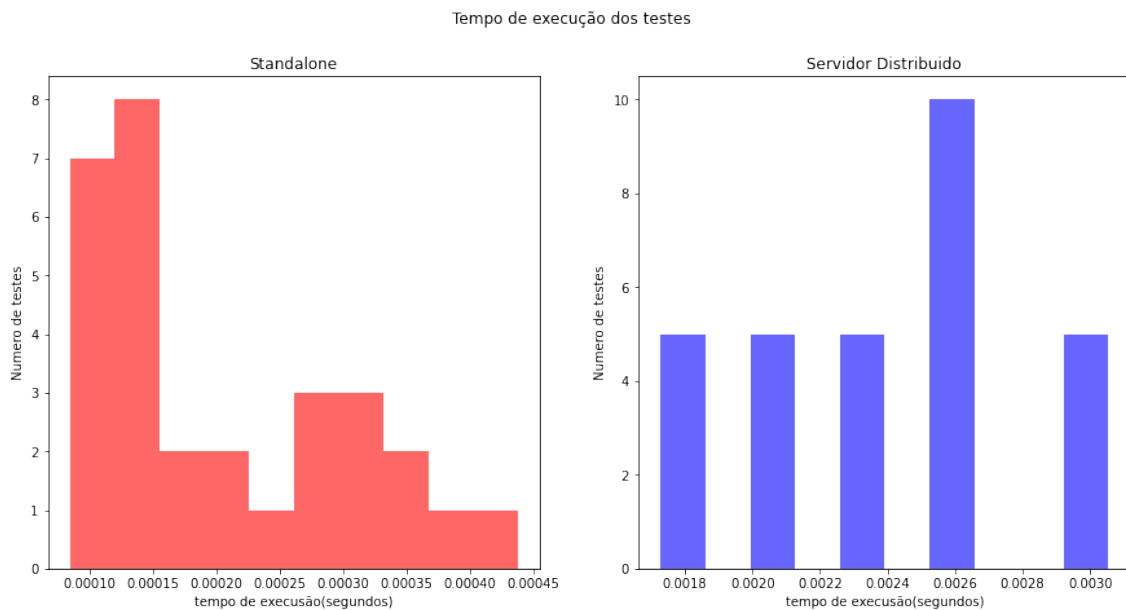


Figura 1

Com base nos dados obtidos, podemos notar uma melhor performance nos testes executados no servidor standalone em relação com o super servidor. Onde a maioria dos testes apresentou um tempo de execução ente 0.0001 e 0.00015 segundos enquanto o servidor distribuído, a maioria dos testes levaram cerca de 0.0026 segundos na sua execução.

4. Conclusão

O presente trabalho apresentou uma comparação entre um servidor standalone e um super servidor, ao decorrer do trabalho o desenvolvimento do super-servidor mostrou-se muito complexo. A partir da análise dos resultados é possível observar que o servidor standalone obteve um desempenho consideravelmente maior que o super-servidor, isso se deve ao fato da quantidade de dados utilizada ser muito pequenas

5. Apêndice

Todos os arquivos utilizados no experimento estão disponíveis no GitHub e podem ser acessados através do seguinte link: <https://github.com/Pepyn0/MultMatrizes>.

Referências

- Costa, M., Marques, S., Rossi, F., Luizelli, M., Beck, A., and Lorenzon, A. (2021). Mitigando o impacto da degradação do processador via multiprogramação. In *Anais do XXII Simpósio em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho*, pages 96–107, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Coulouris, G., Dollimore, J., Kindberg, T., and Blair, G. (2013). *Sistemas Distribuídos - 5ed: Conceitos e Projeto*. Bookman Editora.