

Relatório da Atividade Prática

Análise de Algoritmos

Prof. Paulo Henrique Ribeiro Gabriel

João Antônio Nardini Romaniello- 11811BCC028
Matheus Humberto G. F. Costa - 11811BCC006

Uberlândia- MG
04 de Outubro de 2020

Objetivos

Implementar e comparar o desempenho de um Algoritmo Simples de multiplicação de duas matrizes e o Algoritmo de Strassen.

Metodologia

Optamos por fazer a implementação de ambos os algoritmos na linguagem C. Como ambiente de desenvolvimento usamos o Code Blocks, por termos uma maior afinidade com a plataforma.

Para valores, comparações e plotagem do gráfico, usamos o Excel para fazer tabelas com os valores obtidos nas execuções dos códigos e usamos um site comum na internet para plotagem de gráficos.

Detalhes sobre a implementação do código é explicado no vídeo que enviamos como complemento deste relatório.

Resultados

Após a implementação do código, partimos para o experimento de fato. Para diferentes valores de entrada de **n** (dimensão da matriz $n \times n$), realizamos 20 repetições para ambos os algoritmos, chegando aos resultados que apresentamos na tabela abaixo.

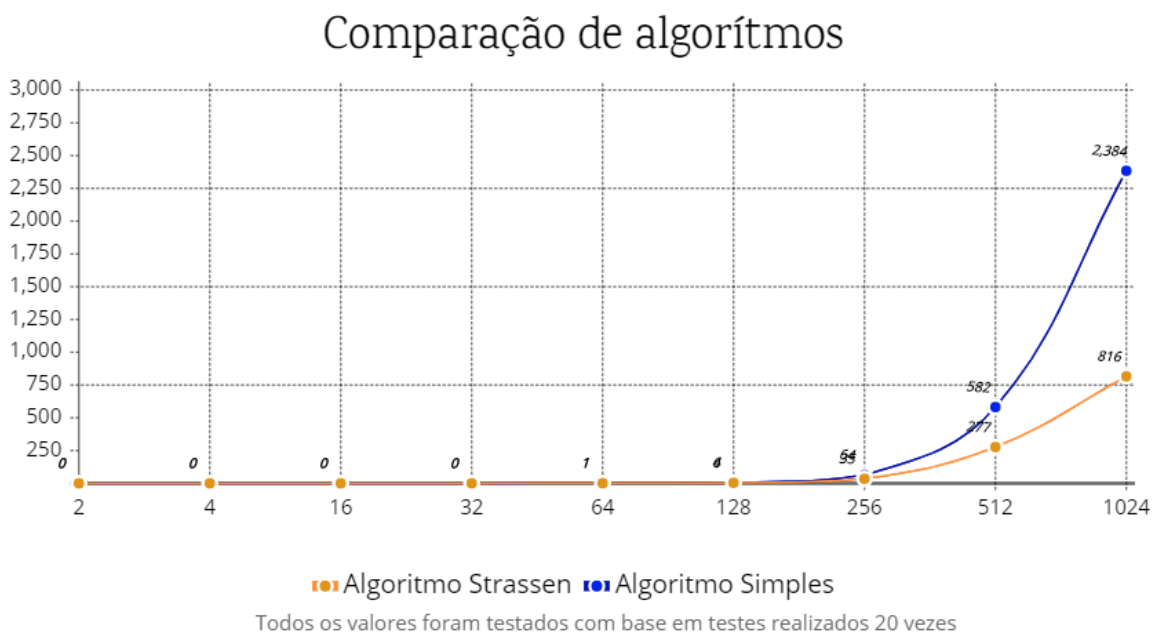
Obs: Valores em milissegundos (ms).

	Simples	Strassen			Simples	Strassen			Simples	Strassen
n=128	6	3		n=256	67	38		n= 512	568	233
	6	5			63	35			613	285
	5	4			63	35			563	288
	6	4			64	35			572	277
	6	4			63	35			598	283
	6	5			65	36			611	289
	6	5			63	35			548	279
	7	4			64	35			595	280
	6	3			65	35			578	269
	6	5			65	35			594	300
	7	4			63	35			549	284
	6	4			63	35			602	268
	6	4			70	37			597	278
	6	4			63	36			589	281

	7	4			66	37			583	277
	6	5			63	35			568	281
	6	4			65	35			572	269
	6	4			63	36			584	275
	5	5			63	35			575	267
	6	5			65	36			591	289
Média:	6,05	4,25			64,3	35,55			582,5	277,6
Desvio	0,51041	0,638666			1,80933	0,88704			18,3374	13,32745
Padrão:	77855	3737			2532	12083			7959	484

Como foi dito, fizemos 20 execuções dos códigos para os diferentes valores de n , sendo 128, 256, 512. Também fizemos alguns testes com os valores para $n = 1024$, mas não foi colocado na tabela pois a execução estava demorando bastante e os valores deram algumas variações, assim optamos por deixar uma média de valor para usarmos apenas para a plotagem do gráfico.

Através desses valores obtidos na tabela, plotamos o seguinte gráfico:



No gráfico percebemos a diferença de desempenho entre os dois algoritmos. A medida que o n vai aumentando, o Algoritmo de Strassen se mostra muito mais eficiente que o Algoritmo Simples. Mesmo ambos tendo a mesma complexidade ($O(n^3)$), o Algoritmo de Strassen ter uma divisão a menos do problema faz uma grande diferença quando lidamos com grandes matrizes. Como percebe-se no gráfico, a partir de 512 já há uma grande diferença entre os dois algoritmos, onde o de Strassen chega a ser até 3 vezes mais rápido do que o simples.

Conclusão

Após o estudo e implementação dos algoritmos discutidos nessa atividade, fica claro que o Algoritmo de Strassen realmente tem um melhor desempenho para multiplicação de matrizes do que o Algoritmo Simples. Esse estudo de Strassen se torna então muito importante para a Computação e a Matemática em geral, já que o produto de matrizes é amplamente usado por diversas áreas do conhecimento humano, tanto em situações complexas, como na produção de automóveis, por exemplo, ou até situações mais simples do dia a dia, como cálculo das notas dos alunos no final de um bimestre. Ter um algoritmo eficiente para fazer esses cálculos é um grande avanço para a matemática, facilitando muitos problemas que envolvem produtos de matrizes em suas resoluções.