

MAP 2210 – APLICAÇÕES DE ÁLGEBRA LINEAR
1º. Semestre – 2020
 Prof. Dr. Luis Carlos de Castro Santos

TRABALHO COMPUTACIONAL 3

Data limite de entrega 05/07/2020

INTRODUÇÃO

O site:

<https://sparse.tamu.edu/about>

descreve o repositório de matrizes esparsas oriundas de diversos problemas, de diferentes áreas do conhecimento. Na raiz desse link (<https://sparse.tamu.edu>) encontra-se um browser que permite pesquisar pelas matrizes, definidas algumas características. Por exemplo:

The screenshot shows the SuiteSparse Matrix Collection website. At the top, there is a navigation bar with links for 'Index', 'About', 'Interfaces', and 'Submit Matrix'. Below the navigation bar is a light blue banner with the text: 'The SuiteSparse Matrix Collection (formerly the University of Florida Sparse Matrix Collection) is a widely used set of sparse matrix benchmarks collected from a wide range of applications. See the **about page** for more information.' Below the banner is a search and filter interface. It includes a 'Keyword Search' box, a 'Sorted by' dropdown menu set to 'Rows (Low to High)', and a 'Filter by Matrix Structure and Entry Type' section. This section contains several filter boxes: 'Pattern Symmetry' with 'Min (%)' and 'Max (%)' input fields; 'Numerical Symmetry' with 'Min (%)' and 'Max (%)' input fields; 'Strongly Connected Components' with 'Min' and 'Max' input fields; 'Rutherford-Boeing Type' with a dropdown menu set to 'Any'; 'Special Structure' with a dropdown menu set to 'Symmetric'; and 'Positive Definite' with a dropdown menu set to 'Yes'.

Resulta numa lista com dimensão crescente de matrizes Simétricas Positivas Definidas. As primeiras matrizes dessa lista são dadas por:

Id	Name	Group	Rows	Cols	Nonzeros	Kind	Date	Download File		
1440	LFAT5	Oberwolfach	14	14	46	Model Reduction Problem	2004	MATLAB	Rutherford Boeing	Matrix Market
1438	LF10	Oberwolfach	18	18	82	Model Reduction Problem	2004	MATLAB	Rutherford Boeing	Matrix Market
2203	Trefethen_20 b	JGD_Trefethen	19	19	147	Combinatorial Problem	2008	MATLAB	Rutherford Boeing	Matrix Market
2204	Trefethen_20	JGD_Trefethen	20	20	158	Combinatorial Problem	2008	MATLAB	Rutherford Boeing	Matrix Market
436	ex5	FIDAP	27	27	279	Computational Fluid Dynamics Problem	1994	MATLAB	Rutherford Boeing	Matrix Market
873	mesh1em1	Pothen	48	48	306	Structural Problem	2003	MATLAB	Rutherford Boeing	Matrix Market

Da mesma forma que o projeto anterior as matrizes podem ser encontradas no formato Matrix Market, cuja descrição pode ser encontrada em (<http://math.nist.gov/MatrixMarket/>).

No site do Matrix Market (<http://math.nist.gov/MatrixMarket/formats.html>) existem uma descrição do formato e códigos para a auxiliar na leitura. Essencialmente após as linhas de comentários os 3 primeiros inteiros são o número de linhas, de colunas e quantos elementos não nulos, daí por diante tem-se os índices i e j dos não nulos e o valor de $a(i,j)$.

ROTEIRO DO TRABALHO

a) Escolha 10 matrizes simétricas positivas definidas (no mínimo) do repositório com uma boa distribuição de dimensões crescentes.

b) Implemente o método da potência para encontrar o raio espectral de cada uma das matrizes. Defina seu critério de convergência e meça o tempo de CPU para cada caso. É permitido usar as as bibliotecas sparse do scipy.

c) Repita o estudo de b) com o método da potência inverso.

d) Compare os resultados de cada método anterior.

d) Aplique a decomposição QR para encontrar o espectro completo de cada matriz escolhida e meça o tempo computacional. Aplique o algoritmo 4.1, da página 64 da referência(<http://people.inf.ethz.ch/arbenz/ewp/Lnotes/chapter4.pdf>). Para a decomposição QR use `numpy.linalg.qr`.

e) Compare e comente todos os seus resultados preferencialmente usando tabela e/ou gráficos.

Os trabalhos são **relatórios** e tem o propósito de estimular a análise e interpretação dos resultados. A avaliação do relatório tem como aspectos a qualidade das descrições e a apresentação dos resultados. Os relatórios mesmo sendo **individuais**, serão avaliados também na forma comparativa.

A entrega consiste no relatório e todos os códigos utilizados, numa pasta compactada enviada por e-mail até a data e horário limite. Por identifique seu arquivo usando seu número USP, na forma: NUSP_T3.zip (ou rar)

Dúvidas e/ou problemas escreva para lsantos@ime.usp.br.