

MAP 2220 – FUNDAMENTOS DE ANÁLISE NUMÉRICA

2º. Semestre - 2017

Prof. Dr. Luis Carlos de Castro Santos

TRABALHO COMPUTACIONAL 2

Data limite de entrega 19/11/2017

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 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.

Filters:

- Search:
- Number of Rows: Min ≤ Max
- Positive Definite?
- Sorted by:

Displaying all 4 matrices Reset filters

Display per page:

Id ↑	Name	Group	Rows	Cols	Nonzeros	Kind	Date	Download File
1438	LF10	Oberwolfach	18	18	82	Model Reduction Problem	2004	MATLAB Rutherford Boeing Matrix Market
1440	LFAT5	Oberwolfach	14	14	46	Model Reduction Problem	2004	MATLAB Rutherford Boeing Matrix Market
2203	Trefethen_20b	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

Resulta em 4 matrizes Simétricas Positivas Definidas

Abrindo o link da matriz Trefethen20.b obtém-se algumas informações sobre o problema e da respectiva matriz.

Existem diversos formatos de saída e códigos que auxiliam na leitura desses formatos. Uma possibilidade (recomendada) é o formato Matrix Market, cuja descrição pode ser encontrada em (<http://math.nist.gov/MatrixMarket/>). Para a matriz Trefethen20.b o arquivo contém as informações:

```
%%MatrixMarket matrix coordinate integer symmetric
%-----
% UF Sparse Matrix Collection, Tim Davis
% http://www.cise.ufl.edu/research/sparse/matrices/JGD_Trefethen/Trefethen_20b
% name: JGD_Trefethen/Trefethen_20b
% [Diagonal matrices with primes, Nick Trefethen, Oxford Univ.]
% id: 2203
% date: 2008
% author: N. Trefethen
% ed: J.-G. Dumas
% fields: name title A id date author ed kind notes
% kind: combinatorial problem
%-----
% notes:
% Diagonal matrices with primes, Nick Trefethen, Oxford Univ.
% From Jean-Guillaume Dumas' Sparse Integer Matrix Collection,
% http://ljk.imag.fr/membres/Jean-Guillaume.Dumas/simc.html
%
% Problem 7 of the Hundred-dollar, Hundred-digit Challenge Problems,
% SIAM News, vol 35, no. 1.
%
% 7. Let A be the 20,000 x 20,000 matrix whose entries are zero
% everywhere except for the primes 2, 3, 5, 7, . . . , 224737 along the
% main diagonal and the number 1 in all the positions A(i,j) with
% |i-j| = 1,2,4,8, . . . ,16384. What is the (1,1) entry of inv(A)?
%
% http://www.siam.org/news/news.php?id=388
%
% Filename in JGD collection: Trefethen/trefethen_20__19_minor.sms
%-----
19 19 83
1 1 3
2 1 1
3 1 1
5 1 1
9 1 1
17 1 1
2 2 5
3 2 1
```

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 $a(i,j)$.

O ROTEIRO DO TRABALHO

- a) Escolha 5 matrizes (no mínimo) do repositório com uma boa distribuição de dimensões crescentes e números de condição diversos, para que o estudo seja divertido. Multiplique sua matriz por um vetor solução onde todas as componentes são unitárias e obtenha o seu vetor b .
- b) Implemente o algoritmo SOR, use um vetor b fabricado e resolva o problema para cada matriz preferencialmente variando o critério de convergência. Escolha $\omega = 1$ para o método de Gauss-Seidel e repita $\omega = 1.25, 1.5, 1.75$ e 2 , determinando aproximadamente o ω ótimo.
- c) Repita os 2 problemas (no mínimo) de convergência mais lenta com método do Gradiente Conjugado sem e com pré-condicionamento.
- d) A partir dos dados obtidos descreva suas conclusões em relação desempenho esperado dos métodos tendo como referência as expectativas teóricas.

Os trabalhos são relatórios e não apenas a colagem de resultados. A entrega consiste no relatório e todos os arquivos utilizados (dados de entrada, programa fonte e compilado). Numa pasta zipada. Mencione as rotinas utilizadas, os compiladores e a configuração do hardware.

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. Envie seu arquivo zip apenas por e-mail. Não há necessidade de material impresso.

Dúvidas e/ou problemas escreva para lccs13@yahoo.com (lsantos@ime.usp.br).