

O 2º Trabalho de Cálculo Num. 2019/1

Prof. Paulo R. G. Bordoni



LNCC

UFRJ



O 2º Trabalho deve ser entregue até as 24:00 horas do dia 04/junho, uma 3ª feira.

Lembrem-se, o endereço do Mestre, é professor@bordoni.info



ATENÇÃO:

1. Cada item do trabalho poderá ser enviado separadamente.
2. Na mensagem de encaminhamento , o “Assunto” deverá conter:
 1. Trab. 2 de Cál. Num.
 2. Turma: EE1-9718 ou EPT-9720.
 3. O número do item encaminhado.

EXEMPLO: T2 de Cál. Num., EE1-9718, Item 2

Continua



Como combinado o trabalho valerá $x > 0,25$ pontos, a estabelecer depois.

Continuação

3. O texto da mensagem de encaminhamento deverá conter o nome completo e o DRE de cada elemento do grupo;
4. Cada item deverá ser anexado zipado contendo:
 1. O texto da solução encontrada.
 2. Junto ao texto uma explicação sobre a solução.
 3. O código dos programas feitos por vocês.
 4. Os dados (matrizes e vetores) utilizados e as respostas.



Vamos conferir os
grupos na 4ª feira.
Não faltem



Vocês deverão criar um arquivo de nome Trab_2, onde guardarão tudo relativo ao 2º Trabalho.

Depois deverão baixar o livro "Brave New World", de Aldoux Huxley, encontrável pelo link <http://www.idph.com.br/conteudos/ebooks/BraveNewWorld.pdf> e salvá-lo nessa pasta.





Depois salvem os programas enviados pelo Mestre nessa pasta.

Em seguida deverão sortear duas páginas do livro "Brave New World" executando o programa "Sortear_página" duas vezes e salvá-las na Trab_2.

Copiem também as duas saídas do programa no formato .pdf para a Trab_2.




```
PROGRAMA SORTEAR DE PÁGINA DE LIVRO
=====
Primeira execução (S/N):
Responda S/N:s
ATENÇÃO:
Vocês deverão efetuar apenas 3 tentativas de sorteio.
=====
Entrem com os nomes dos componentes do grupo (sem abreviar):
-----
1º nome: Fiódor Dostoiévski
2º nome: Franz Kafka
Se houver um 3º componente, entrem com o nome dele (senão
dêem "enter")
3º nome:
=====
A página do livro sorteada é: 31
=====
Agora baixem da Internet o texto completo da página 31 do
livro "Brave New World", e salvem-no no formato .txt.
Executem duas vezes o programa "Gerar_matriz", para
sortear a matriz M do seu grupo e boa sorte!
-----
Este "output" deverá ser anexado ao arquivo a ser enviado
ao Mestre com os resultados do 2º Trabalho.
=====
ATENÇÃO:
Caso a página sorteada esteja em branco, ou pela metade, ou
de título pegue a 1ª página "cheia" depois dela.
=====
```

Esta é a saída do
programa de sorteio.



Salvem as páginas sorteadas do Brave New World
no formato .txt com os nomes:

EE1_Gx_pg_y ou EPT_Gx_pg_y

onde:

- x é o número do seu grupo na EE1 ou na EPT,
- y é o número da página sorteada.



Executem o programa Gerar_tabela duas vezes
(uma para cada página sorteada),
gerando duas tabelas de inteiros:

- Tab_Gx_pg_y1 ,
- Tab_Gx_pg_y2

e salvem-nos na pasta Trab_2 em arquivos de
nome arq_tabela_1.txt e arq_tabela_2.txt.

Programa GERAR TABELA A PARTIR DE TEXTO

O programa pedirá para entrar com o nome de um dos arquivos texto do seu grupo, na forma:

--> EPT_Gx_pg_y

ou

--> EE1_Gx_pg_y

onde:

x é o número de seu grupo

y é o número de uma das páginas sorteadas do livro Brave New World para o seu grupo.

Em seguida eme mostrará algumas informações e parte do texto do arquivo.

Depois mostrará uma matriz TAB de dimensões (N_lin,T_pal) onde:

N_lin é o número de linhas do texto

T_pal é o total de palavras da linha com mais palavras

e encerrará informando as dimensões (N_lin,T_pal) da matriz TAB

CONFIRAM COM O EXEMPLO A SEGUIR:

Entrem com o nome de um dos dois arquivos texto do seu grupo.

(sem a terminação .txt):

--> Nome do arq texto: EE1_G1_pg_53

No programa, a variável "texto_na_RAM", é uma lista contendo apenas a string a seguir, que guarda o conteúdo do arquivo texto "EE1_G1_pg_53.txt" carregado do disco rígido para a RAM.

As cinco 1^{as} linhas do texto no arquivo:

Phosphorus recovery, explained Henry telegraphically. On their way up the chimney the gases go through four separate treatments. P2O5 used to go right out of circulation every time they cremated some one. Now they recover over ninety-eight per cent of it. More than a kilo and a half per adult corpse. Which makes the best part of four hundred tons of phosphorus every year from ... (continua)

O início da saída do programa



 OBSERVAÇÃO: Desse texto serão retirados sinais como ",.- etc.
 Cada linha da matriz TAB mostra o número de letras/dígitos de suas palavras.
 A 1ª linha com mais palavras é a 4ª, com 16 palavras. Assim $\text{dim}(\text{TAB}) = (39, 16)$
 Todas as outras linhas possuirão menos palavras (--> palavras de tamanho = 0).

A matriz TAB:

```

[[10 8 9 5 15 2 5 3 2 0 0 0 0 0 0]
 [ 3 7 3 5 2 7 4 8 10 4 4 2 2 0 0]
 [ 5 3 2 11 5 4 4 8 4 3 3 4 7 0 0]
 [ 4 11 3 4 2 2 4 4 1 4 3 1 4 3 5]
 [ 5 5 3 4 4 2 4 7 4 2 10 5 4 4 0]
 [ 7 5 5 5 4 1 5 5 9 14 2 0 0 0 0]
 [ 3 11 2 6 2 3 4 3 3 4 2 5 2 3 2]
 [ 5 8 6 4 5 4 4 6 6 4 0 0 0 0 0]
 [ 6 9 3 6 3 4 4 3 3 7 15 0 0 0 0]
 [ 9 2 3 8 7 4 3 6 3 5 4 0 0 0 0]
 [ 6 3 5 4 4 3 4 6 4 4 5 5 6 0 0]
 [ 6 3 6 3 8 4 5 0 0 0 0 0 0 0 0]
 [ 3 3 3 17 5 4 5 13 7 0 0 0 0 0 0]
 [ 4 8 7 13 8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]

```

A parte final dos resultados.



```

[ 2 6 4 4 3 3 4 4 4 4 3 4 5 0 0]
[ 8 4 3 4 2 6 3 4 4 4 11 11 0 0 0]
[ 7 2 5 4 1 9 8 0 0 0 0 0 0 0 0]
[ 2 4 2 3 2 7 4 6 4 10 0 0 0 0 0]
[ 3 2 3 4 2 7 4 5 4 12 5 4 0 0 0]
[ 4 3 2 4 8 4 3 6 1 4 2 2 5 2 3]
[ 7 9 4 4 3 6 3 7 7 6 6 0 0 0 0]
[ 4 2 3 4 3 7 3 6 4 6 5 1 4 4 2]
[ 5 3 5 4 3 6 2 4 4 4 3 11 3 5 0]
[ 4 7 2 3 6 2 3 3 6 4 3 8 4 2 4]
[ 8 4 2 6 4 3 10 5 6 0 0 0 0 0 0]
[ 4 1 10 10 6 7 11 0 0 0 0 0 0 0 0]

```

A matriz TAB foi salva no arquivo texto "arq_TAB"

FIM

Até agora vocês só
executaram programas
enviados pelo Mestre.
Nada de Cálculo Numérico!



Como dizia meu avô, "é agora
que a porca torce o rabo!"

Notem que essas tabelas Tab são np.arrays retangulares com dimensões distintas.

Por exemplo Tab_Gx2_pg_57 pode possuir 38 linhas por 17 colunas e a Tab_G2_pg_54 possuir 40 linhas por 16 colunas.



Utilizando fatiamento, vocês deverão reduzir o número de linhas de Tab_G2_pg_54 à 38 e o número de colunas de Tab_Gx2_pg_57 à 16 para multiplicar a transposta de Tab_G2_pg_54 com a Tab_Gx2_pg_57, obtendo uma matriz Prod de tamanho 38×38 .

Vocês precisarão criar um programa que que
leia os dois `nd_arrays` dos arquivos em que
foram salvos e gere a matriz produto `Prod`.
Use a função `dot` para gerar `Prod`:



`numpy.ndarray.dot`

method

`ndarray.dot(b, out=None)`

`Dot` product of two arrays.

Refer to `numpy.dot` for full documentation.

See also:

`numpy.dot` equivalent function

Examples

```
>>> a = np.eye(2)
>>> b = np.ones((2, 2)) * 2
>>> a.dot(b)
array([[ 2.,  2.],
       [ 2.,  2.]])
```

>>>



Nomeiem esse programa como Gerar_produto e salvem-no na pasta de trabalho Trab_2.

Salvem também a matriz produto Prod num arquivo de nome mat_Prod.txt na pasta Trab_2.

A matriz Prod possuirá valores bem grandes.
Reduzam-nos por 1/10.

Então usando o valor máximo maxP da Prod reduzida vocês vão criar três números inteiros $m_0 > m_1 > m_2$ para gerar, de forma aleatória, a matriz M do sistema linear que irão resolver.



Utilizem a função abaixo com os valores m_0, m_1, m_2 nos lugares de a, b, c para gerar a matriz M :

$$(m_0 - m_1) * \text{npr.random_sampe}((38,38)) + m_2$$



numpy.random.random_sample

numpy.random.random_sample(size=None)

Return random floats in the half-open interval [0.0, 1.0).

Results are from the “continuous uniform” distribution over the stated interval. To sample $Unif[a, b)$, $b > a$ multiply the output of `random_sample` by $(b-a)$ and add a :

```
(b - a) * random_sample() + a
```

Parameters: `size` : *int or tuple of ints, optional*

Output shape. If the given shape is, e.g., `(m, n, k)`, then `m * n * k` samples are drawn. Default is None, in which case a single value is returned.

Returns: `out` : *float or ndarray of floats*

Array of random floats of shape `size` (unless `size=None`, in which case a single float is returned).



Utilizem a diagonal da matriz Prod para, procedendo como em M , para gerar um termo independente b para o sistema linear $Mx = b$ que irão resolver.

Resolvam o sistema pelo método de eliminação de Gauss, sem pivotamento e com pivotamento parcial por coluna, obtendo vetores x_{sp} e x_{cp} .





Recalculemos os termos independentes

$$b_{sp} = M x_{sp} \text{ e } b_{cp} = M x_{cp}$$

e comparemos esses vetores com o vetor b .

Concluam.

Calculemos a matriz inversa M_{inv} da M e confirmemos se $M * M_{inv} = Id$ e também se $M_{inv} * M = Id$.

Calculemos ainda $x_{inv} = M_{inv} * b$ e comparemos com x_{sp} e x_{cp} .



Para não lidar com muitas casas decimais utilize logo no início do programa o comando:

```
np.set_printoptions(precision=5)
```



Não esqueçam de mandar tudo ao Mestre.

Tchau.
Se você não entendeu
algo, pergunte ao Mestre
na aula de 4ª feira.

