

Matlab, Octave, algoritmos, grafos

Leitura: Slides 1 a 33 sobre Matlab/Octave do Prof. Afonso.

Exercício 1

```
> a = [ 1, 2, 3 ];  
> b = [ 4; 2; 1 ];  
> a'*b'
```

Identifique a resposta que será obtida:

① $\begin{bmatrix} 4 & 8 & 12 \\ 2 & 4 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$

② 4

③ 11

④ $\begin{bmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 8 & 4 & 2 \\ 12 & 6 & 3 \end{bmatrix}$

⑤ *Error. Nonconformant arguments.*

Exercício 2

Fazer em Matlab/Octave (*randômico = uniforme em (0,1)*)

- 1 Um programa que cria dois vetores randômicos e calcula o seu produto escalar.
- 2 Um programa que cria duas matrizes randômicas e calcula o seu produto.
- 3 Um programa que mede o tempo necessário para calcular o produto de duas matrizes randômicas de 100×100 . Usar os comandos *tíc* e *toc*.
- 4 Um programa que, para um valor dado de x , calcule numericamente a probabilidade $P(x)$ de que uma matriz randômica de 3×3 tenha determinante menor (em valor absoluto) que x . Desenhe a função $P(x)$.

lista1.m

```
tic;  
nn=100;  
for i=1:10000  
    a=rand(nn); b=rand(nn);  
    c=a*b;  
endfor  
toc
```

Elapsed time is 3.94071 seconds.

0.394 milisegundos para multiplicar duas matrizes 100×100 .

```

tic; n=1000;
i=1:n+1; dx=2.0/n; x=(i-1)*dx;
m=10000;
eve=zeros(1,n+1);
for k=1:m
    d=abs(det(rand(3))); j=floor(d/dx);
    if (j<=n)
        eve(j+1)=eve(j+1)+1;
    endif
endfor
toc

```

Complexidade $O(m)$, independente de n . Dependência com p :

p	3	9	27	81	243	729
tempo	0.19	0.23	0.40	1.99	21.8	317

```

P(1,1)=0;
for k=2:n+1
    P(1,k)=P(1,k-1)+eve(k);
endfor
P = P/m;

```

Complexidade $O(n)$, independente de m . Total: $O(n + m)$.
Verifique se seu algoritmo tem a mesma complexidade.

```

figure 1
plot(x,eve,"linewidth",2)
title("Eventos entre x e x + dx");
xlabel("x"); ylabel("#eve");
figure 2
plot(x,P,"linewidth",2)
title("Probabilidade de |det(A)|<x");
xlabel("x"); ylabel("P");

```

Exercício 3

Acabar a leitura dos slides do Prof. Afonso sobre Matlab.

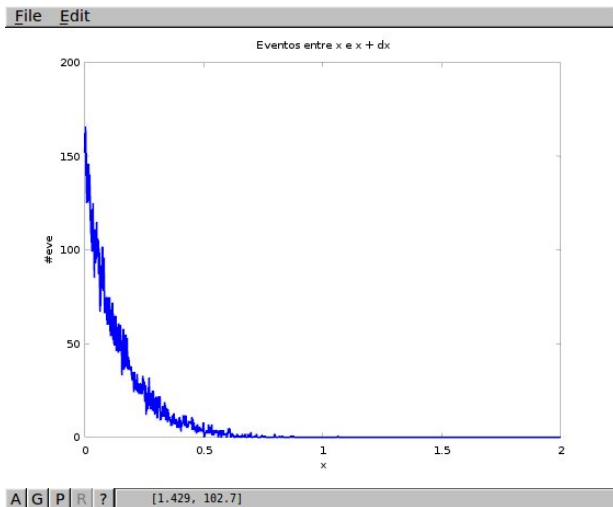


Figura 1.

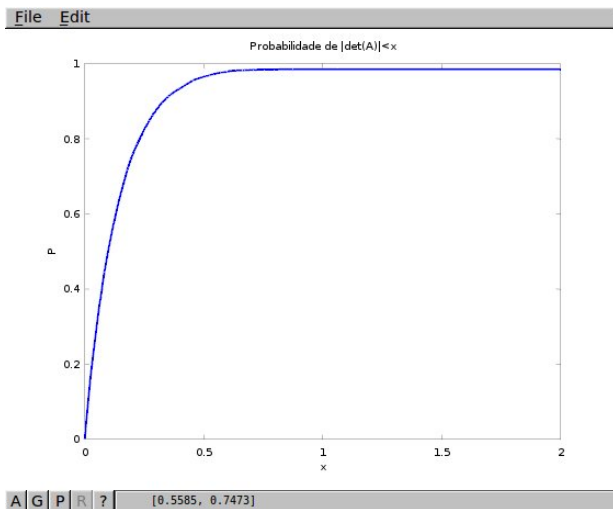


Figura 2.

Exercício 4

Qual a resposta de

```
x=[1:2:11]; i=[1:3 length(x):-1:length(x)-2]; x(i)
```

Exercício 5

Seja X uma matriz $n \times m$. Escreva os seguintes códigos:

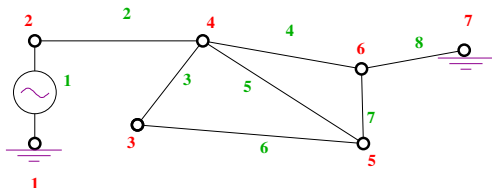
- 1 *Calcular uma matriz Y que consista de apenas as linhas e colunas pares de X .*

- 2 *Seja*

```
i=[1 3 7]; j=[2 4];
```

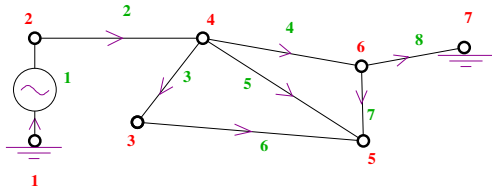
Calcular uma matriz Y que consista apenas das linhas de X que estão no vetor i e das colunas que estão no vetor j .

- 3 *Calcular a matriz Y que é igual a X exceto a linha k . A linha k de Y é a linha k de X menos a primeira linha de X multiplicada por um fator a .*



A rede da figura está composta por $m = 8$ **arestas** e $n = 7$ **nós**. Uma vez numerados os componentes, resulta um **grafo** cuja representação pode ser feita por uma **matriz de incidência** J ($m \times n$). Notar que se introduz uma **orientação** (ou não).

$$J = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$



Outra representação é a **lista de arestas** C , e outra é a **matriz de adjacência** A , na qual $A_{ij} = 1$ se i é conectado a j (em geral não identifica orientação, pode se assumir i conectado com i ou não).

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \\ 4 & 3 \\ 4 & 6 \\ 4 & 5 \\ 3 & 5 \\ 6 & 5 \\ 6 & 7 \end{pmatrix}, \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Exercício 6

Realizar um código Octave que, dada a lista de arestas de um grafo, construa a matriz de incidência. E viceversa.

Exercício 7

Realizar um código Octave que, dada a lista de arestas de um grafo, construa a matriz de adjacência. E viceversa.

Exercício 8

Dada C, calcular o número de vizinhos de cada nó do grafo (sem considerar orientação das arestas).

Mais informação:

strategic.mit.edu/downloads.php?page=matlab_networks

github.com/aeolianine/octave-networks-toolbox/blob/master/functions_manual.pdf