SME0305 - 2016

Roberto Ausas/Gustavo Buscaglia

Lista 1 - Octave/Matlab

1.
```
> a = [ 1, 2, 3 ];
> b = [ 4; 2; 1 ];
> a'*b'
```
Identifique a resposta que será obtida:

   (a)
   ```
   4 8 12
   2 4 6
   1 2 3
   ```
   (b) `4`

   (c) `11`

   (d)
   ```
   4 2 1
   8 4 2
   12 6 3
   ```
   (e) `Error.  Nonconformant arguments.`

2. Com a sequência de comandos:
```
> n = 3; i = n; j = 1;
> A = (n-1)*ones(n) - eye(n);
> while true,
> if i == 0,
> break;
> end;
> if i == j,
> A(i,j) = A(i,j) - i;
> else,
> A(i,j) = i + j;
> end;
> i = i - 1;
> j = n - i;
> end;
> A
```
Temos como resultado:

   (a)
   ```
   > A =
   0 3 2
   3 0 2
   4 2 0
   ```
   (b)
   ```
   > A =
   1 3 4
   3 1 2
   2 2 1
   ```
   (c)
   ```
   > A =
   1 3 2
   3 1 2
   4 2 1
   ```
   (d)
   ```
   > A =
   4 3 2
   3 1 2
   3 2 0
   ```
   (e) `> error`

3. Sejam as funções na sequência:
```
function M = f(A, a, b, k)
    M = A;
    if k
        M(a,:)  = A(b,:);
        M(b,:)  = A(a,:);
    else
        M(:,a) = A(:,b);
        M(:,b) = A(:,a);
    end
end
```
```
function v = g(B)
    [m n] = size(B);
    v = zeros(1,n);
    for i=1:n
        v(i) =
        sum(B(:,i));
    end
end
```
Diga se verdadeiro ou falso:

   (a) A função `f`, se `k = 0`, devolve uma matriz `M` igual a `A` so que com as colunas `a` e `b`, se existirem, trocadas.

   (b) A função `g` retorna o valor da soma de todos os elementos da matriz `B`.

   (c)
   ```
   > T = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 9];
   > f(T, 2, 1, 1)
   > ans =
   ```
   4 5 6
   1 2 3
   7 8 9

   (d)
   ```
   > A = [9 3 7; 1 0 2; 6 4 8];
   > g(A)
   > ans =
   ```
   19 3 18

   (e)
   ```
   > A = [0 2 5; 4 1 2; 7 3 1];
   > B = f(A, 2, 3, 1);
   > g(B)
   > ans =
   ```
   11 8 6

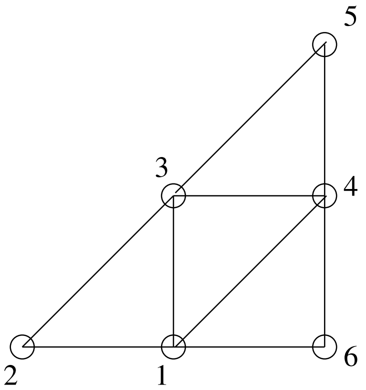
   (f)
   ```
   > G = [2 3 7; 4 6 2; 1 0 8];
   > G = f(G,1,3,0);
   > f(G,3,2,1)
   > ans =
   ```
   7 3 2
   8 0 1
   2 6 4

4. Fazer em Octave/Matlab

   (a) Um programa que cria dois vetores randomicos e calcula o seu produto escalar.

   (b) Um programa que cria duas matrizes randômicas e calcula o seu produto.

   (c) Um programa que mede o tempo necessário para calcular o produto de duas matrizes randômicas de 100×100. Usar os comandos `tic` e `toc`.



(d) Um programa para determinar se os vetores de $\mathbb{R}^4$ na sequência são linearmente independentes

$$\mathbf{v}_1 = [0\ 1\ 0\ 1]^T, \quad \mathbf{v}_2 = [1\ 2\ 3\ 4]^T,$$
$$\mathbf{v}_3 = [1\ 0\ 1\ 0]^T, \quad \mathbf{v}_4 = [0\ 0\ 1\ 1]^T$$

(exercício 1.6 do livro de Quarteroni et al.)

(e) Um programa que, para um valor dado de x, calcule numericamente a probabilidade $P(x)$ de que uma matriz randômica de 3x3 tenha determinante menor (em valor absoluto) que x. Desenhe a função $P(x)$.

---

5. A conectividade de uma rede é uma matriz em que cada linha corresponde a uma conexão (aresta) e tem duas colunas, uma para cada um dos vértices da conexão.

   Considere as seguintes matrizes de conectividade:

   `con1=[2,1;1,6;6,4;4,5;5,3;3,2;1,4;4,3;3,1];`

   `con2=[2,1;1,6;3,4;1,3;6,4;4,5;2,3;3,5;1,4];`

   `con3=[1,2;6,1;4,3;3,1;4,6;4,5;2,3;3,5;1,4];`

   e a seguinte função:

```
function vec=f(nv,nb,con)
    vec=zeros(1,nv);
    for i=1:nb
        p = con(i,1);
        q = con(i,2);
        vec(p)=vec(p)+1;
        vec(q)=vec(q)+1;
    end
end
```

   (a) Considere a rede da figura e responda qual das matrizes de conectividade (`con1, con2, con3`) corresponde com ela (podem ser várias ou nenhuma).

   (b) Responda se verdadeiro ou falso:
   `> vec=f(6,9,con1)`
   `vec =`
   `4 2 4 4 2 2`

   (c) Responda se verdadeiro ou falso: Em toda rede, se `nv` é o número de vértices, `nb` o número de arestas, e `con` a conectividade, então
   `> vec=f(nv,nb,con)`
   dará um vetor cuja componente `i` será o número de arestas que tem o vértice `i` como um dos extremos.

   (d) Responda se verdadeiro ou falso: O resultado de `f(6,8,con1)` é o mesmo de `f(6,8,con2)`.

6. Programe uma função
   `function [nvnew nbnew connew] = f(nv,nb,con,j)` que, dados `nv`, `nb` e `con` de uma rede, devolva a conectividade (isto é, os novos valores de `nv`, `nb` e `con`) correspondentes à ter eliminado o vértice número `j` e todas suas conexões.

7. Considere o arquivo `rede.txt` que descreve as conectividades de uma rede hidráulica. Cada linha deste arquivo tem os dois nós que definem cada cano. Também considere o arquivo `corxy.txt`, em que cada linha posui a coordenada x e a coordenada y de cada nó. Completar o código embaixo para:

   (a) Calcular o comprimento de cada cano e salvar a informação num vetor chamado `comprimento`.

   (b) Construir uma matriz de tamanho `nnos` $\times$ `ncanos`, cuja linha `i` (correspondente ao nó número `i`), tenha `1` naquelas colunas cujos índices correspondem aos canos que possuem esse nó, e no resto das entradas tenha `0`.

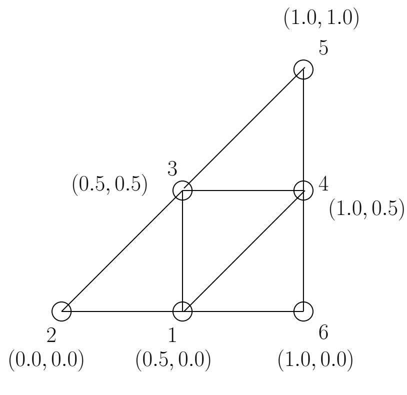
   Fazer o código para que funcione no caso geral e não apenas no exemplo mostrado na figura.

`rede.txt`

```
2  1
1  6
6  4
.  .
.  .
.  .
```

`corxy.txt`

```
0.5  0.0
0.0  0.0
0.5  0.5
1.0  0.5
.  .
.  .
```



```
clear ;

% Carregar arquivo de conectividades
load('rede.txt');

% Determinar dimensoes de rede
[ncanos ncol1] = size(          );

%Carregar arquivo de coordenadas
load(          );

% Determinar dimensoes de corxy
[nnos ncol2] = size(          );

% Calcular o comprimento de cada cano
comprimento =                      ;
for k=
  p =              ;
  q = rede(   ,   );
  dX = corxy(p,  )  -  corxy(q,  );
  dY =                      ;
  comprimento(  ) = sqrt(dX^  +     );
end

% Construir a matriz do item (b)
matrix =
for j=
  p = rede(j,   );
  q = rede(  ,  );
  matrix(  ,  )  =   ;
                 =   ;
end
```