Aula01_Intro-Scilab_2024

Resolução de exercícios

Luiz Carlos Brandão Junior

Vectors

Declaration:

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$$

X = [x1 x2 x3 ...] row vector

X = [x1;x2;x3;...] column vector

Vector transposition: X'

setdiff(A,B): returns values of vector A that are not in B

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ x_n \end{bmatrix}$$

Exercise:
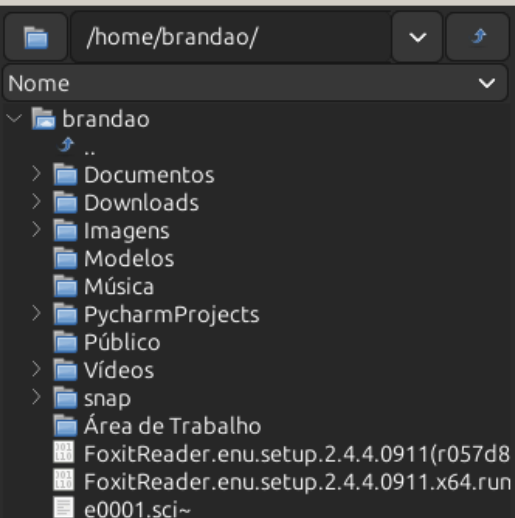
Given the vectors: A=[2 3 4 6 7] e B = [1 6 3] ;

X = [1;2;3;4;5] e Y = [2;4;6;8;10]

a) Find elements from vector A that are not in B

b) Calculate Z = X + Y;

c) Calculate W1 = A*X and W2 = Y*A;

d) Calculate the transpositions of A and B;

e) Given Z1 = X*Y' and Z2 = X'*Y, print Z1 and Z2 on screen.

Arquivo Editar Controle Aplicativos ?

Navegador de arquivos

/home/brandao/

Nome
- brandao
  - ..
  - Documentos
  - Downloads
  - Imagens
  - Modelos
  - Música
  - PycharmProjects
  - Público
  - Vídeos
  - snap
  - Área de Trabalho
  - FoxitReader.enu.setup.2.4.4.0911(r057d8
  - FoxitReader.enu.setup.2.4.4.0911.x64.run
  - e0001.sci~

Filtro de arquivo/diretório

☑ Diferenciar maiúsculas de minúsculas

Scilab 2024.1.0 Console

```
"Elementos de A que não estão em B:"
  2.    4.    7.
"Vetor Z:"
  3.
  6.
  9.
  12.
  15.
"W1 = A*X:"
  79.
"W2 = Y*A:"
  4.    6.    8.    12.   14.
  8.    12.   16.   24.   28.
  12.   18.   24.   36.   42.
  16.   24.   32.   48.   56.
  20.   30.   40.   60.   70.
"Transposição de A:"
  2.
  3.
  4.
  6.
  7.
"Transposição de B:"
  1.
  6.
  3.
"Z1 = X * Y(linha):"
  2.    4.    6.    8.    10.
  4.    8.    12.   16.   20.
  6.    12.   18.   24.   30.
  8.    16.   24.   32.   40.
  10.   20.   30.   40.   50.
"Z2 = X(Linha) * Y:"
  110.

-->
```

e0001.sci (/home/brandao/Documentos/2024.2/PEG556-2024.2/exercicios/e0001.sc...

Arquivo Editar Formatar Opções Janela Executar ?

e0001.sci

```scilab
1  clear; clc
2  // Definindo os vetores A, B, X e Y
3  A = [2 3 4 6 7];
4  B = [1 6 3];
5  X = [1; 2; 3; 4; 5];  // X é um vetor coluna
6  Y = [2; 4; 6; 8; 10];  // Y é um vetor coluna
7
8  // a) Encontrar os elementos de A que não estão em B
9  diferenca = setdiff(A, B);
10 disp("Elementos de A que não estão em B:");
11 disp(diferenca);
12
13 // b) Calcular Z = X + Y
14 Z = X + Y;
15 disp("Vetor Z:");
16 disp(Z);
17
18 // c) Calcular W1 = A*X e W2 = Y*A
19 W1 = A * X
```

Navegador de variáveis

Nome Value Tipo Visibili... Memory

Vector operations

- Dimension: length(x)
- Use "size (A)" to identify the dimensions of the matrix. The largest dimension is given by the command "length(A) "
- Vectors with all elements equal to one: x = ones(N,1)
- Vectors with all elements equal to zero: x = zeros(N,1)
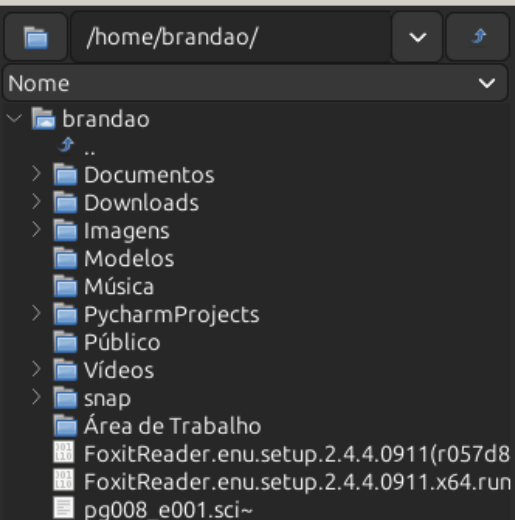- Vectors with N random elements between 0 and 1: X = rand(N,1)

  PS: For vectors with N integer elements, use:

  C = int((rand(1,N)*100))

Exercise: Create a row vector (A) with 10 elements equal to zero, a column vector (B) with 5 elements equal to one, and a row vector (C) with 10 random integers between 0 and 100.

4

Navegador de arquivos

/home/brandao/

Nome

- brandao
  - ..
  - Documentos
  - Downloads
  - Imagens
  - Modelos
  - Música
  - PycharmProjects
  - Público
  - Vídeos
  - snap
  - Área de Trabalho
  - FoxitReader.enu.setup.2.4.4.0911(r057d8
  - FoxitReader.enu.setup.2.4.4.0911.x64.run
  - pg008_e001.sci~

Filtro de arquivo/diretório

☑ Diferenciar maiúsculas de minúsculas

Scilab 2024.1.0 Console

```
 "Vetor A:"
  0.   0.   0.   0.   0.   0.   0.   0.   0.   0.

 "Vetor B:"
  1.
  1.
  1.
  1.
  1.

 "Vetor C:"
  53.   20.   50.   22.   63.   43.   43.   39.   83.   76.

-->
```

Navegador de variáveis

Nome	Value	Tipo	Visibili...	Memory

pg008_e001.sci (/home/brandao/Documentos/2024.2/PEG556-2024.2/exercicios/p...

Arquivo Editar Formatar Opções Janela Executar ?

Sem nome 1 ✕   pg008_e001.sci ✕

```scilab
 1  clear; clc;
 2  // a) Criar um vetor linha (A) com 10 elementos iguais a zero
 3  A = zeros(1, 10);
 4  disp("Vetor A:");
 5  disp(A);
 6
 7  // b) Criar um vetor coluna (B) com 5 elementos iguais a um
 8  B = ones(5, 1);
 9  disp("Vetor B:");
10  disp(B);
11
12  // c) Criar um vetor linha (C) com 10 inteiros aleatórios entre 0 e 100
13  C = grand(1, 10, "uin", 0, 100);
14  disp("Vetor C:");
15  disp(C);
```
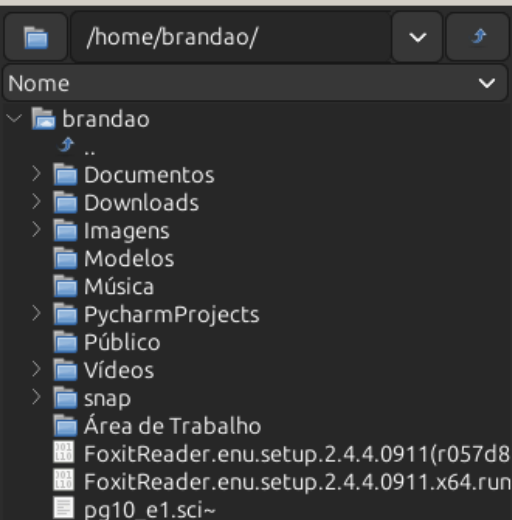
Vector operations

- Delete a given element in the position i: X(i) = []
- Add element i at the end of a vector: X = [X i]
- Access elements between n and m: X(n:m)
- Groups two vectors X and Y: A = [X Y]

Exercise: Given the vector X = [2 4 6 7 8];

- Add the value 10 at the end of a vector X

- Delete the fifth element from the vector X

- Assign number zero to elements between positions 1 and 4

- Group the vectors: X' e C = ones(5,1)

Navegador de arquivos ? ⤢ ✕

/home/brandao/

Nome

- brandao
  - ..
  - Documentos
  - Downloads
  - Imagens
  - Modelos
  - Música
  - PycharmProjects
  - Público
  - Vídeos
  - snap
  - Área de Trabalho
  - FoxitReader.enu.setup.2.4.4.0911(r057d8
  - FoxitReader.enu.setup.2.4.4.0911.x64.run
  - pg10_e1.sci~

Filtro de arquivo/diretório

☑ Diferenciar maiúsculas de minúsculas ☐

Scilab 2024.1.0 Console ? ⤢ ✕

```
"Vetor X após adicionar o valor 10:"
  2.   4.   6.   7.   8.   10.
" "
"Vetor X após remover o quinto elemento:"
  2.   4.   6.   7.   10.
" "
"Vetor X com elementos entre as posições 1 e 4 igual a zero:"
  0.   0.   0.   0.   10.
" "
"Agrupamento de Transposta de X e C:"
  0.   1.
  0.   1.
  0.   1.
  0.   1.
  10.  1.
" "

-->
```

Navegador de variáveis ? ⤢ ✕

Nome	Value	Tipo	Visibili...	Memory

pg10_e1.sci (/home/brandao/Documentos/2024.2/PEG556-2024.2/exercicios/pg10_...

Arquivo Editar Formatar Opções Janela Executar ?

pg10_e1.sci ✕

```scilab
1  clear; clc
2  // Definindo o vetor X
3  X = [2 4 6 7 8];
4
5  // a) Adicionar o valor 10 ao final do vetor X
6  X = [X 10];
7  disp("Vetor X após adicionar o valor 10:");
8  disp(X);
9  disp(" "); // Adiciona uma linha em branco
10
11  // b) Remover o quinto elemento do vetor X
12  X(5) = []; // Remove o elemento na posição 5
13  disp("Vetor X após remover o quinto elemento:");
14  disp(X);
15  disp(" "); // Adiciona uma linha em branco
16
```

Operations with matrices

- Arrays with all elements equal to one: A = ones(M,N)
- Arrays with all elements equal to zero: B = zeros(M,N)
- Identity matrix: A = eye(N)

Exercise:

Given the matrices

A = [1 2 3 ; 4 5 6];   B = [7; 8; 9];

Calculate:

- A*B
- B*A(1,:)
- A*zeros(dimension of A')
- A' *ones(dimension of A)
- A*ones(dimension of A') + Identity(2)

Navegador de arquivos

/home/brandao/

Nome

- brandao
  - ..
  - Documentos
  - Downloads
  - Imagens
  - Modelos
  - Música
  - PycharmProjects
  - Público
  - Vídeos
  - snap
  - Área de Trabalho
  - FoxitReader.enu.setup.2.4.4.0911(r057d8
  - FoxitReader.enu.setup.2.4.4.0911.x64.run
  - pg14.sci~

Filtro de arquivo/diretório

☑ Diferenciar maiúsculas de minúsculas ☐

Scilab 2024.1.0 Console

```
"Resultado de A * B:"
 50.
 122.
" "
"Resultado de B' * A(1,:)':"
 50.
" "
"Resultado de A * zeros(dimension of A'):"
 0.    0.
 0.    0.
" "
"Resultado de A' * ones(dimension of A):"
 5.    5.    5.
 7.    7.    7.
 9.    9.    9.
" "
"Resultado de A * ones(dimension of A') + Identity(2):"
 7.     6.
 15.    16.
" "

-->
```

Navegador de variáveis

Nome	Value	Tipo	Visibili...	Memory

pg14.sci (/home/brandao/Documentos/2024.2/PEG556-2024.2/exercicios/pg14.sci) ...

Arquivo Editar Formatar Opções Janela Executar ?

pg14.sci ✕

```
27  // d) Calcular A' * ones(dimensao de A)
28  dim_A = size(A); // Obtendo a dimensão de A
29  resultado4 = A' * ones(dim_A(1), dim_A(2)); // Multiplicaçã
    o de A' (3x2) com ones(2x3)
30  disp('Resultado de A'' * ones(dimension of A):');
31  disp(resultado4);
32  disp(' '); // Linha em branco
33
34  // e) Calcular A * ones(dimension of A') + Identidade(2)
35  // Corrigir a multiplicação de A * ones para garantir dimens
    ões corretas
```

Operations with matrices

- To access specific row i: A(i,:)

- To access specific column j: A(:,j)

- Add a row at the end of the matrix: A = [A; row]

- Add a column at the end of the matrix: A = [A, column]

Exercise: Given the matrix A = [2 4 6; 8 10 12; 1 2 3]

- Assign zero to third line;

- Second row times ten;

- Remove the third row from Matrix A

- Add vector B = [4 6 8] to the last row of matrix A

```
"Matriz A após atribuir zeros à terceira linha:"
   2.    4.    6.
   8.   10.   12.
   0.    0.    0.
" "
"Matriz A após multiplicar a segunda linha por 10:"
   2.    4.    6.
  80.  100.  120.
   0.    0.    0.
" "
"Matriz A após remover a terceira linha:"
   2.    4.    6.
  80.  100.  120.
" "
"Matriz A após adicionar o vetor B como última linha:"
   2.    4.    6.
  80.  100.  120.
   4.    6.    8.

-->
```
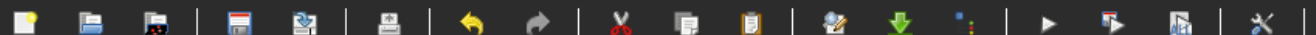
pg16.sci (/home/brandao/Documentos/2024.2/PEG556-2024.2/exercicios/pg16.sci) - SciNotes

Arquivo Editar Formatar Opções Janela Executar ?

pg16.sci

```scilab
 1  clear; clc
 2
 3  // Matriz inicial
 4  A = [2 4 6; 8 10 12; 1 2 3];
 5
 6  // Atribui zeros à terceira linha
 7  A(3,:) = [0 0 0]; // Isto deve alterar apenas a terceira linha
 8  disp('Matriz A após atribuir zeros à terceira linha:');
 9  disp(A);
10  disp(' ');
11  //-----------------------------------
12  A(2,:) = A(2,:) * 10; // Multiplica a segunda linha por 10
13  disp('Matriz A após multiplicar a segunda linha por 10:');
14  disp(A);
15  disp(' ');
16  //-----------------------------------
17  A(3,:) = []; // Remove a terceira linha
18  disp('Matriz A após remover a terceira linha:');
19  disp(A);
20  disp(' ');
21  //-----------------------------------
```

Linha 15, coluna 9.

Operations with Matrices

Exercise: Since A and B are two square matrices

of order 5 with random elements ranging from

1 to 10, calculate:

C = A + B

D = A*B'

E = 10*A + 5*B

F = det(A) − det(B)

19

Scilab 2024.1.0 Console

```
"Matriz A:"
  6.    1.    10.    7.    3.
  6.    10.   10.    7.    10.
  1.    5.    4.     4.    10.
  7.    8.    10.    1.    9.
  10.   7.    7.     2.    7.
"Matriz B:"
  6.    5.    7.     9.    7.
  4.    7.    6.     4.    7.
  4.    6.    5.     1.    8.
  8.    1.    8.     7.    5.
  9.    8.    3.     3.    7.
"Matriz C (A + B):"
  12.   6.    17.    16.   10.
  10.   17.   16.    11.   17.
  5.    11.   9.     5.    18.
  15.   9.    18.    8.    14.
  19.   15.   10.    5.    14.
"Matriz D (A * B'):"
  195.   140.   111.    193.   134.
  289.   252.   221.    237.   255.
  165.   149.   138.    123.   143.
  224.   211.   199.    196.   223.
  211.   188.   175.    192.   222.
"Matriz E (10 * A + 5 * B):"
  90.    35.    135.   115.    65.
  80.    135.   130.   90.     135.
  30.    80.    65.    45.     140.
  110.   85.    140.   45.     115.
  145.   110.   85.    35.     105.
"Resultado de F (det(A) - det(B)):"
 -11652.000

-->
```
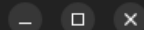
Navegador de variáveis

Memory

pg19.sci (/home/brandao/Documentos/2024.2/PEG556-2024.2/exercicios/pg19.sci) - SciNotes

Arquivo Editar Formatar Opções Janela Executar ?

pg19.sci

```scilab
1  clear;clc
2  // Gerar duas matrizes aleatórias A e B de ordem 5, com elementos variando de 1 a 10
3  A = grand(5, 5, 'uin', 1, 10);  // Matriz A com números inteiros aleatórios entre 1 e 10
4  B = grand(5, 5, 'uin', 1, 10);  // Matriz B com números inteiros aleatórios entre 1 e 10
5
6  // Exibir as matrizes A e B
7  disp('Matriz A:');
8  disp(A);
9  disp('Matriz B:');
10 disp(B);
11
12 // Cálculo de C = A + B
13 C = A + B;
14 disp('Matriz C (A + B):');
15 disp(C);
16
17 // Cálculo de D = A * B'
18 D = A * B';
19 disp('Matriz D (A * B''):');
20 disp(D);
21
```

Linha 6, coluna 3.

Operator \

The solution of the system ($Ax = b$) is equal to $x = A^{-1}b$.

This means that it is just to obtain the inverse matrix from A and multiply the result by vector b as example showed below.

$$\begin{cases} 1x + 3y = 5 \\ 3x + 4y = 2 \end{cases}$$

A=[1 3;3 4];
b=[5;2];
x=inv(A)*b

The solution can also be obtained by the "left division" operator whose symbol is \:

x = A\b

Exercise: Solve the linear system:

$$\begin{cases} 2X + 3y + 3z = 2 \\ 4x + 3y + 2z = 1 \\ 3x + 7y + 9z = 5 \end{cases}$$

14

Scilab 2024.1.0 Console   ? ⤢ ✕

```
"Solução do sistema (x, y, z):"
-0.7142857
 1.5714286
-0.4285714

-->
```

Navegador de variáveis   ? ⤢ ✕

Nome	Value	Tipo	Visibilidade	Memory

pg22.sci (/home/brandao/Documentos/2024.2/PEG556-2024.2/exercicios/pg22.sci) - SciNotes

pg22.sci ✕

```scilab
1  //·Limpar·variáveis·e·limpar·console
2  clear;·clc;
3
4  //·Definir·a·matriz·dos·coeficientes
5  A·=·[2·3·3;·4·3·2;·3·7·9];
6
7  //·Definir·o·vetor·das·constantes
8  B·=·[2;·1;·5];
9
10 //·Resolver·o·sistema·linear·Ax·=·B
11 X·=·A·\·B;·//·Usar·a·operação·de·divisão·para·resolver·o·sistema
12
13 //·Exibir·a·solução
14 disp('Solução·do·sistema·(x,·y,·z):');
15 disp(X);
16
```

Examples:

1) x = input('x=');
if x < 0
y = 2*x;
else
   y = x;
end
fprintf('y = %.0f\n',y);

2) x = input('x=');
if x < 0
  y = -x
elseif x == 1
  y = x
elseif x == 2
  y = 2*x
else
  y = 5*x
end

** Results output on the screen (example):

// Given the matrix F with values in Newton (N)

F = [2 7 -4 0 3];

printf('The lowest F value is % .2f N and the highest F value is %.2f N\n ',min(F),

max(F)); //.2f represents the number of decimals place, in this case, two.

16

30

```scilab
clear; clc

x = input('x='); // Ler a entrada do usuário
if x < 0 then
    y = 2 * x; // Se x for negativo, y é o dobro de x
else
    y = x; // Se x for não negativo, y é igual a x
end

// Exibir o resultado
mprintf('y = %.0f\n', y);
```

Scilab 2024.1.0 Console

```
x==5
Undefined variable: x

x=-5

y = 5

-->
```

pag30b.sci (/home/brandao/Documentos/2024.2/PEG556-2024.2/exercicios/pag30b.sci) - SciNotes

pag30a.sci ✕ pag30b.sci ✕

```scilab
1  clear; clc
2  x = input('x='); // Ler a entrada do usuário
3  if x < 0 then
4      y = -x; // Se x for negativo, y é o oposto de x
5  elseif x == 1 then
6      y = x; // Se x for igual a 1, y é igual a x
7  elseif x == 2 then
8      y = 2*x; // Se x for igual a 2, y é o dobro de x
9  else
10     y = 5*x; // Para outros valores de x, y é cinco vezes x
11 end
12
13 // Exibir o resultado
14 mprintf('y = %.0f\n', y);
15
16
```

Navegador de variáveis

Nome	Value	Tipo	Visibilidade	Memory

-5

Exercise

Write an algorithm that calculate the roots of a second degree equation using functions. At the main, user must input the coefficients and the function return solutions for delta = 0, delta> 0 and delta <0.

PS: When delta < 0, insert two random values for x_1 and x_2 and omit from the main program screen in order to avoid output errors for this specific case.

Scilab 2024.1.0 Console

```
Digite o coeficiente a (a != 0): 2

Digite o coeficiente b: 5

Digite o coeficiente c: 6

   "Delta é negativo. Raízes reais não existem, valores gerados:"
   "Valores aleatórios gerados para x1 e x2:"
    0.2113249
    0.7560439

-->
```

Navegador de variáveis

Nome	Value	Tipo	Visibilidade	Memory

pg33.sci (/home/brandao/Documentos/2024.2/PEG556-2024.2/exercicios/pg33.sci) - SciNotes

pg33.sci

```scilab
clear; clc

function [x1, x2, delta] = calculateRoots(a, b, c)
    // Calcula o discriminante
    delta = b^2 - 4*a*c;

    if delta > 0 then
        // Duas raízes reais distintas
        x1 = (-b + sqrt(delta)) / (2*a);
        x2 = (-b - sqrt(delta)) / (2*a);
    elseif delta == 0 then
        // Uma raiz dupla
        x1 = -b / (2*a);
        x2 = x1; // x2 é igual a x1
    else
        // Delta < 0, valores aleatórios
        x1 = rand(1, 1); // Gera um número aleatório
        x2 = rand(1, 1); // Gera outro número aleatório
    end
```
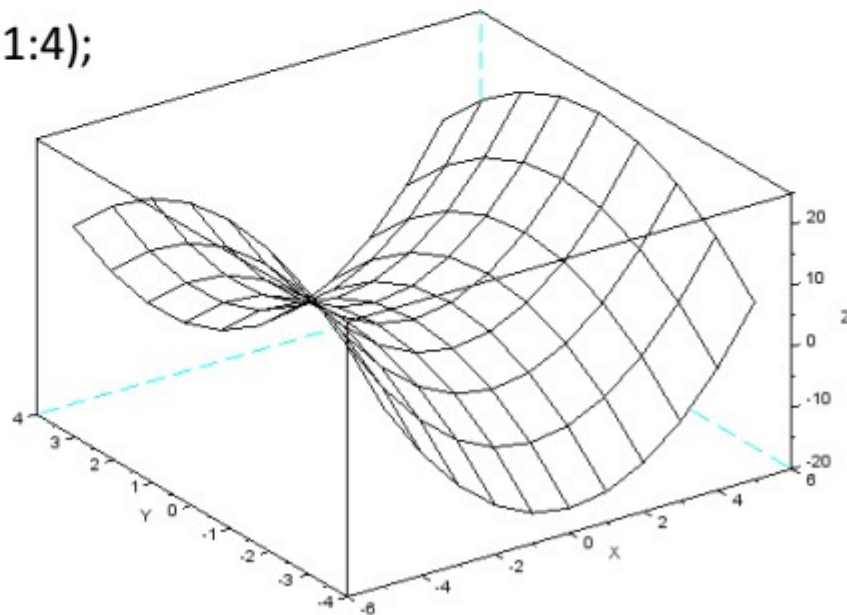
3D Graphics

<u>mesh</u>: generates graphics in 3 dimensions

Example:

[X,Y]=meshgrid(-5:1:5,-4:1:4);

Z=X.^2-Y.^2;

mesh(X,Y,Z);

41

Scilab 2024.1.0 Console

```
--> exec('/home/brandao/Documentos/2024.2/PEG556-2024.2/exercicios/pg41.sci', -1)
at line      1 of executed file /home/brandao/Documentos/2024.2/PEG556-2024.2/exercicios/pg41.sci

Attempt to reference field of non-structure array.

--> exec('/home/brandao/Documentos/2024.2/PEG556-2024.2/exercicios/pg41.sci', -1)
at line      1 of executed file /home/brandao/Documentos/2024.2/PEG556-2024.2/exercicios/pg41.sci

Attempt to reference field of non-structure array.

-->
```

Navegador de variáveis

Nome	Value	Tipo	Visibilidade	Memory

pg41.sci (/home/brandao/Documentos/2024.2/PEG556-2024.2/exercicios/pg41.sci) - SciNotes

pg41.sci ✕

```scilab
 1  clear. clc
 2
 3  // Definir os intervalos de X e Y
 4  X = -5:1:5; // Valores de X de -5 a 5
 5  Y = -4:1:4; // Valores de Y de -4 a 4
 6
 7  // Criar a grade de pontos (meshgrid)
 8  [X_grid, Y_grid] = meshgrid(X, Y);
 9
10  // Calcular os valores de Z
11  Z = X_grid.^2 - Y_grid.^2;
12
13  // Criar o gráfico de malha
14  mesh(X_grid, Y_grid, Z);
15
16  // Configurações do gráfico
17  xlabel('X');
18  ylabel('Y');
```