

Manipulimi Numerik i Matricave dhe Vektorëve në MATLAB

Yll Haxhimusa

`yll@prip.tuwien.ac.at`

Pattern Recognition and Image Processing Group 183/2

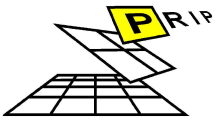
Institute for Computer Aided Automation

Vienna University of Technology



- Përdorimi
 - dhënja interaktive e urdhërave,
 - skript programe ('batch file'),
 - funksionet (variablat lokale, parametrat, dhe vlerat kthyesë të funksioneve).
- Po thuajse çdo gjë representohet përmes matricave dhe vektorëve,
- Stil kompakt i programimit,
 - zhvillim i shkurtër i programeve,
 - urdhëra të fuqishëm (manipulim i shumë të dhënave me një urdhër),
 - **NUK** ka deklarim të variablave.

Skript Programme



- Skript programe = `MATLAB` batch skedarë.
- Në skript programe mund të përdoren të gjithë urdhërat të cilët i ofron `MATLAB`-i,
- Skript programet janë `ASCII` skedarë (`*.m`), p.sh. `emri_i_programit.m`,
- Thirrja në Matlab: `MATLAB>> emri_i_programit` (pa `.m` në fund),
- Komentimi i kodit me `%`
- Pas çdo urdhëri një pikë presje opcionale,
 - pa këtë pikë presje rezultati paraqitet në ekran, që në raste të matricave të mëdha mund zgjasë.

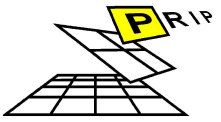
• Shembull: skedari `test1.m` :

```
% Koment
% vendosja e variablave
x = 3 ;
y = 2 ;
% pa ; shfaqet dalja ne ekran
a = x + y
```

• dhe thirrja në MATLAB:

```
MATLAB>> test1
a = 5
```

Funksionet



- Rreshti i parë në skedarë

```
function [outPara1, outPara2, ...] = myFunc( inPara1,  
inPara2, ... )
```

- Ruhet si `myFunc.m` **p.sh.**

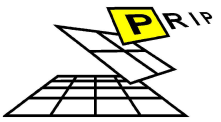
```
function [dalja] = myFunc( hyrja )  
% komente mbi parametrat hyres, dales  
% keto rreshta do te paraqiten ne ekran  
% nese thirret  
% help myFunc  
                <----- se paku nje rresht i zbrazet  
% komente tjera mbi programin  
dalja = hyrja - hyrja ;
```

- dhe thirrja në MATLAB:

```
MATLAB>> a = myFunc(5)  
a = 0
```

- Po thuajse të gjitha funksionet pranojnë si skalarët po ashtu edhe vektorët si parametra hyrës.

Maticat - Inicializimi



- Krijimi i matricës,

$$\text{MATLAB}>> A = [1 \ 3 \ 5 \ 7; \ 2 \ 4 \ 6 \ 8] \quad \rightarrow A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \end{pmatrix}$$

Elementet shkruhen në formë rreshti në kllapa të mesme ([]), me pikë presje të ndara.

- Matrica **zero** gj. **njësi**,

$$\text{MATLAB}>> B = \text{ones}(2, 4); \quad \rightarrow B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{MATLAB}>> B = \text{ones}(1, 3); \quad \rightarrow C = (0 \ 0 \ 0)$$

Parametrat për një matricë multi dimensionale: (rreshtat, kolonat).

- **Seria:** prej:hapi:deri gj. prej:deri

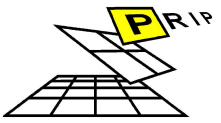
$$\text{MATLAB}>> D = 1:5 \quad \rightarrow D = (1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5)$$

$$\text{MATLAB}>> E = 5:-0.5:4 \quad \rightarrow E = (5 \ 4.5 \ 4)$$

- Krijimi i matricës diagonale,

$$\text{MATLAB}>> F = \text{diag}(1:3) \quad \rightarrow F = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

Maticat - Qasja në Elemente



- Qasja në një element të vetëm: $A(\text{rreshti}, \text{kolona}) = \text{vlera}$.

```
MATLAB>> A = zeros(2, 4)
```

```
MATLAB>> A(2,3) = 5
```

$$\rightarrow A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & 0 \end{pmatrix}$$

- Indeksat fillojnë me **1**
- Nëse kufinjët e indekseve tejkalohen, matricat përshtatet automatikisht.

```
MATLAB>> A(3,1) = 2
```

$$\rightarrow A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

- Qasja në një pjesë të matricës.

```
MATLAB>> A(1:2, 1:2) = ones(2,2)
```

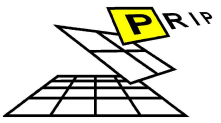
$$\rightarrow A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 5 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

- Mbushja e pjesëve të matricës më një skalar.

```
MATLAB>> A(1:end, [2,4]) = 9
```

$$\rightarrow A = \begin{pmatrix} 1 & 9 & 0 & 9 \\ 1 & 9 & 5 & 9 \\ 2 & 9 & 0 & 9 \end{pmatrix}$$

Vektorët - Matricë 1D



- Vektorët = Matricë 1D.
- Vektori rreshtë = vektori kolonë.
- Vektoret/matricat transponohen: A' .
vektori_kolone = vektorin_rresht'

```
MATLAB>> A = 1:3
```

```
MATLAB>> B = A'    →  $A = (1\ 2\ 3), B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ 
```

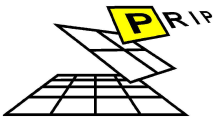
- Qasja në një element: $A(\text{indeksi}) = \text{vlera}$

```
MATLAB>> C = 1:5
```

```
MATLAB>> C(3) = 100    →  $A = (1\ 2\ 100\ 4\ 5)$ 
```



Programimi



- while loop ,
 while kushti

 end

një shembull

```
a = 0 ;  
while (a < 10 )  
a = a + 1 ;  
end
```

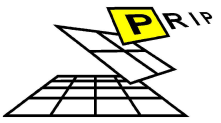
- if-else bloqet,
 if kushti

 else kushti

 else

 end

Programimi, vazhd.



• for loop ,

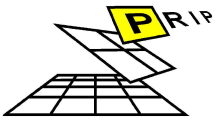
```
    for variabla = vektor_rresht
    .....
    end
```

një shembull

```
    for x = 1:10
    x
    end
```

- operatorët për krahasim:
- < , > ,
 - <= , >=
 - == - i barabartë ~ = - jo i barabartë.

Vektorizimi - Optimizimi i Programit



- for ciklet egzekutohen jo me efijencë \Rightarrow for ciklet të mos përdoren nëse është e mundur.
- Në vend që për secilin element veq e veq të kryhet një operacion, operacioni kryhet njëherë në tërë vektorin, p.sh.

```
x = 1:10 ;  
y = sqrt(x) ;
```

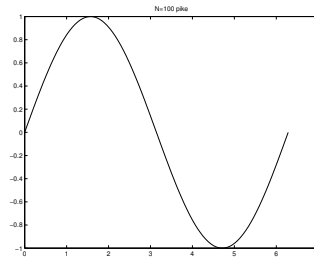
në vend të

```
for x = 1:10 ;  
y = sqrt(x) ;  
end
```

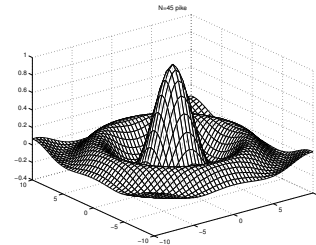
- Krahasimi me operatorë për krahasime bëhet element për element,
- Shumëzimi (*), pjesëtimi (/) dhe fuqizimi (^) vendoset një pikë (.) para operatorit p.sh. $A = (1:4) .^2 \rightarrow A = (1\ 4\ 9\ 16)$.

2D Plots, 3D Plots, Imazhet ...

2D Plots



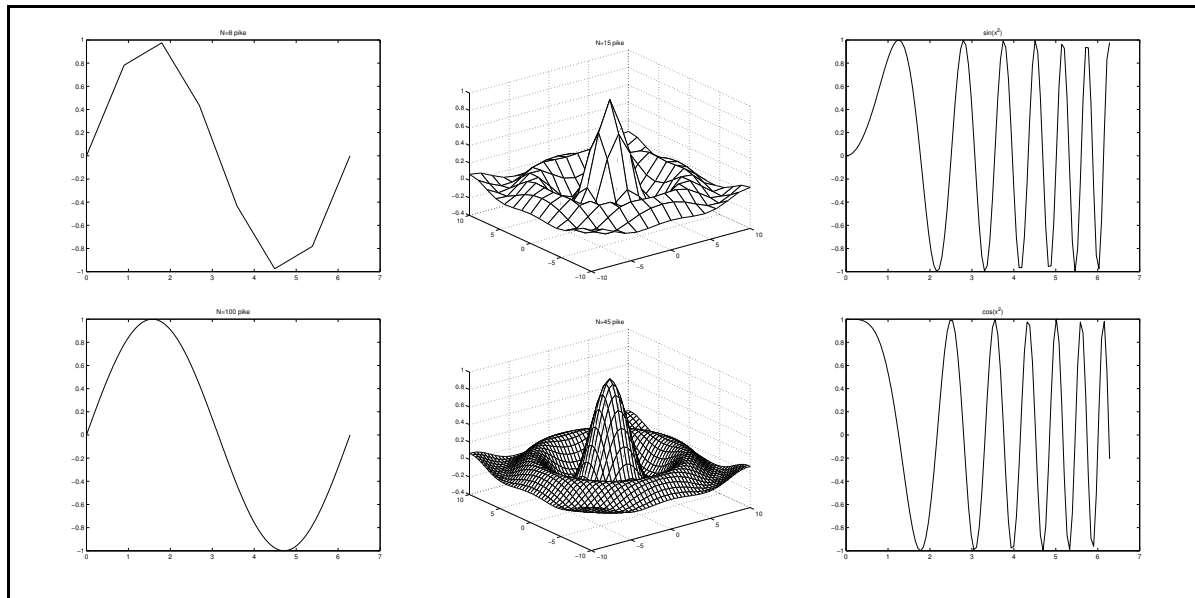
3D Plots



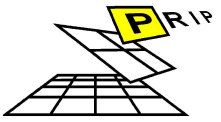
Imazhet



Paraqitja e më shumë imazheve në një dritare

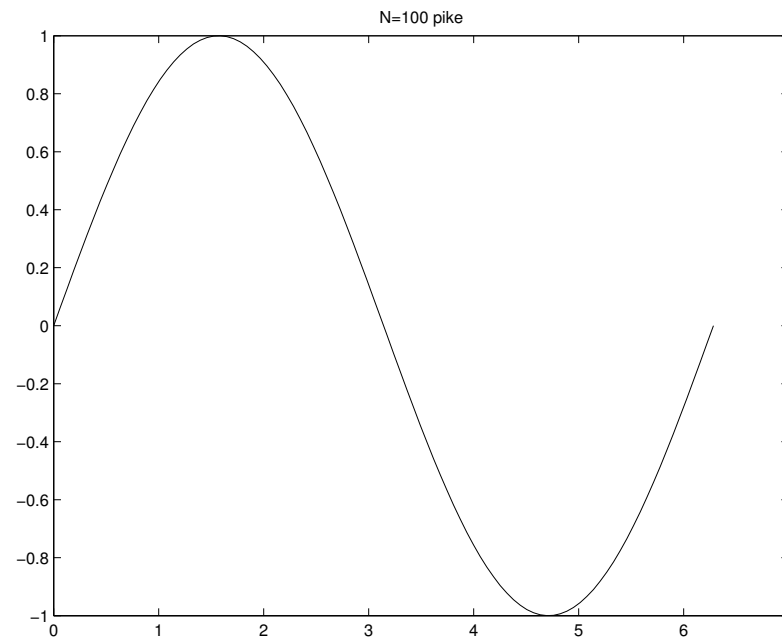


Vizualizimi - 2D Plots

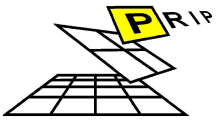


plot(x, y) : Vizatimi i çiftit (x_i, y_i)

```
MATLAB>> t = 0:0.1:2*pi ;  
MATLAB>> y = sin( t ) ;  
MATLAB>> plot(x, y)  
MATLAB>> title('N=100 pike')
```

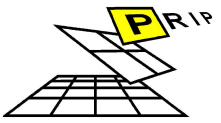


Vizualizimi - 2D Plots vazhd.



- ◉ Ngjyra dhe stili i vijës : `plot(x, y, 'format') ;`
shiqo `help plot`.
- ◉ Titullimi i boshteve: `xlabel(' ... ')` dhe `ylabel(' ... ')`
- ◉ Titulli i vizatimit: `title(' ... ')`
- ◉ Ndyshimi i intervalit të vizatimit:
`axis([xmax, xmin])`
gj.
`axis([xmax, xmin, ymin, ymax])`.

Vizualizimi - 3D Plots



- `mesh(x, y, z)` : Vizatimi i çiftit (x_i, y_i, z_i)

```
MATLAB>> x = ... ;
```

```
MATLAB>> y = ... ;
```

```
MATLAB>> z=f(x, y) ;
```

```
MATLAB>> mesh( x, y, z )
```

- Fqinjësia në vetë matricat rezulton në rrjetën e vizatimit.

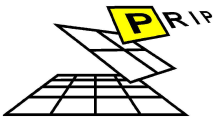
- Shembull:

```
MATLAB>> x =linspace( -10, 10, 45) ; →  $x = (-10, \dots, 10)$ , ka 40  
elemente, analog  $y$ .
```

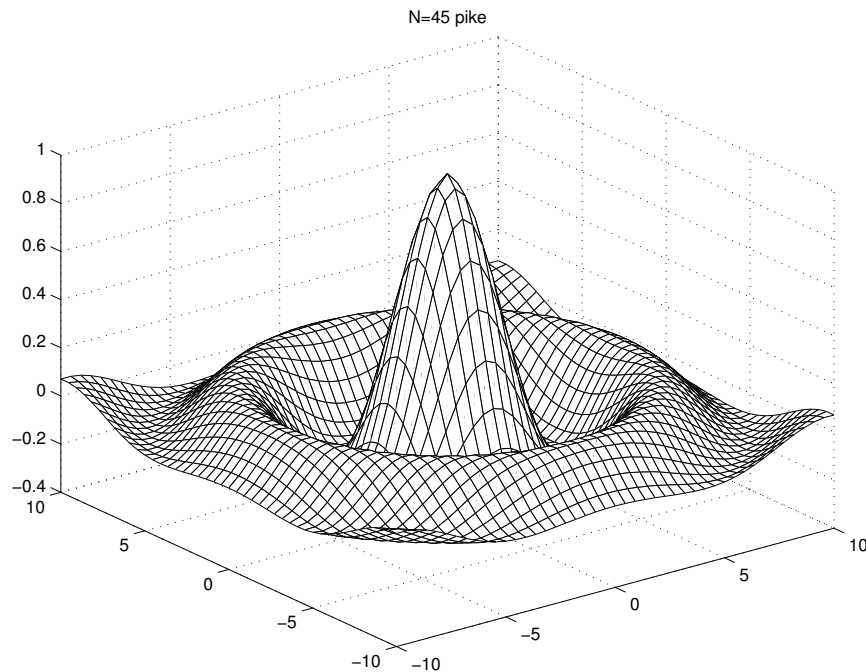
- ```
MATLAB>> [x, y] = meshgrid(x, y) ; → $x = \begin{pmatrix} -10 & \dots & 10 \\ . & . & . \\ -10 & \dots & 10 \end{pmatrix}$
```

$y$  është i njëjtë.

# Vizualizimi - 3D Plots vazhd.

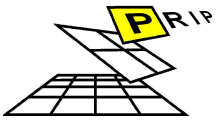


```
MATLAB>> r = sqrt(x.^2 + y.^2)+ 0.1 ;
MATLAB>> z = sin(r)./r ; %sinc function
MATLAB>> mesh(x, y, z)
```

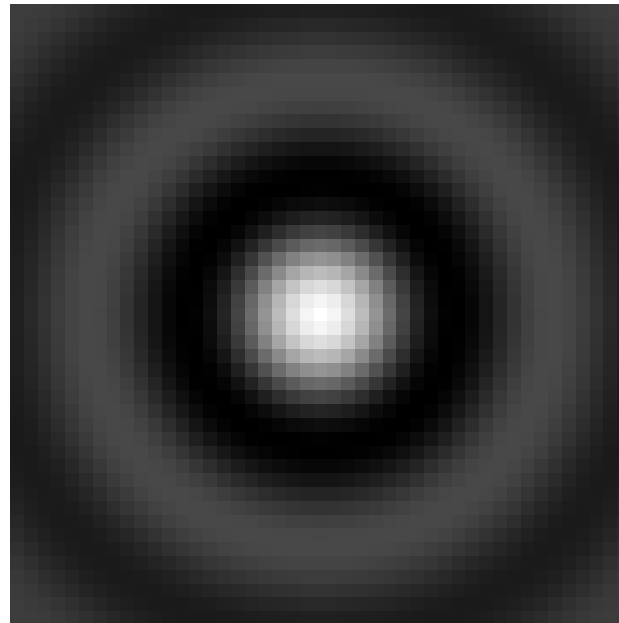




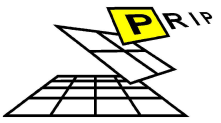
# Vizualizimi - Imazhet



- `imshow( I, [] )`: paraqet matricën `I` si një imazh, ku vlera më e vogël në matricë i konsiderohet ngjyrës së zezë, dhe më e madhja të bardhës.
- Imazhin e lexojmë me `im = imread( 'imazhi.tif' ) ;`  
pasiqë `imread` jep si rezultat një `uint8` matricë, duhet të bëhet një transformim me `im = double( im ) ;`



# Vizualizimi - Imazhet vazhd.



## Shembull:

```
MATLAB>> a = double(imread('lena.tif')) ;
a) MATLAB>> imshow(a, []) ;
b) MATLAB>> imshow(a(117:146, 100:194), [])
```

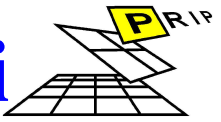


a)



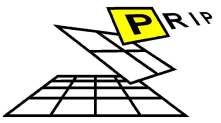
b)

# Paraqitja e më Shume Imazheve - Shtresimi



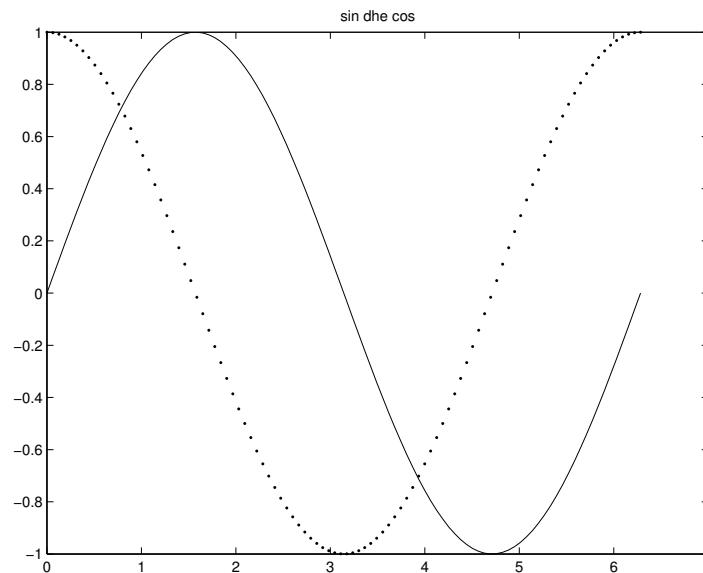
- `figure<n>`: zgjedhë dritaren `<n>` si dritare për paraqitur vizatimin (nëse kjo dritare nuk egziton do të krijohet një dritare e re).
- `figure`: hap një dritare të re.
- `hold on`: pas këtij urdhëri në dritaren aktuale do të shtresohen vizatimet.
- `hold off`: urdhëri i ri për vizatim do të rivizatoj dritaren (është default)

# Shtresimi vazhd.



Shembull:

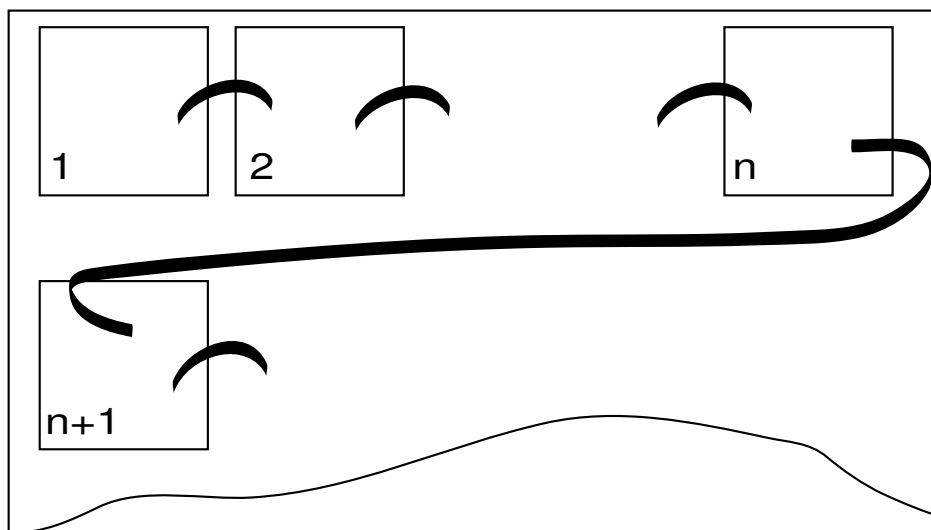
```
MATLAB>> x = linspace(0, 2*pi, 100) ;
MATLAB>> y1 = sin(x) ;
MATLAB>> y2 = cos(x) ;
MATLAB>> plot(x, y1, 'k-') ;
MATLAB>> hold on
MATLAB>> plot(x, y2, 'k.') ;
```



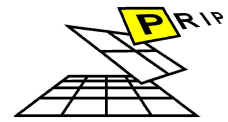
# Paraqitja e më Shumë Imazheve - Subplots



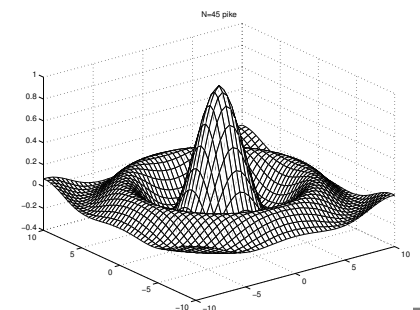
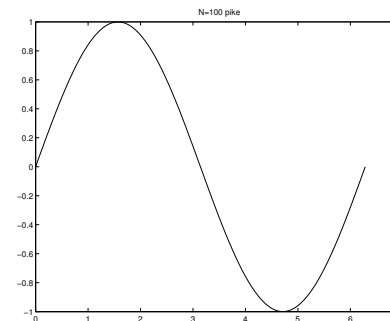
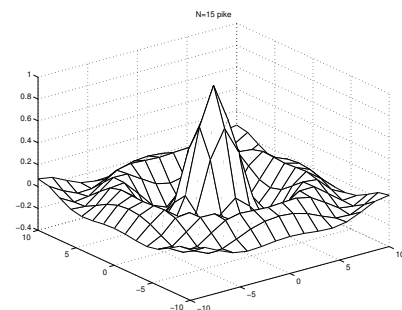
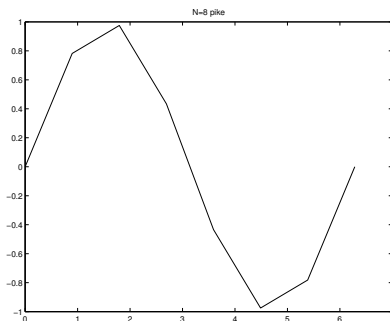
- `subplot( x, y, index )`: ndanë dritaren në  $y \times x$  pjesë (nën dritare).
- Me `index` selektohet nën dritarja ku dëshirojme të vizatojmë.
- `index`-i lëvizë resht për resht.



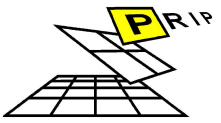
# Shtresimi vazhd.



```
MATLAB>> subplot(4, 1, 1)
MATLAB>> plot(x1, y1)
MATLAB>> title('...')
MATLAB>>
MATLAB>> subplot(4, 1, 2)
MATLAB>> plot(x1, y2)
MATLAB>> title('...')
MATLAB>>
MATLAB>>
MATLAB>> subplot(4, 1, 4)
MATLAB>> plot(x4, y4)
MATLAB>> title('...')
```



# Më Shumë Informata?



- <http://www.prip.tuwien.ac.at/~y11/BPI/docs.html>
- <http://www.mathworks.com/>