

فصل ۲

ایجاد آرایه ها

MATLAB An Introduction With Applications, 6th Edition
Dr. Amos Gilat
The Ohio State University

Slide deck by
Dr. Greg Reese
Miami University

Array

Vector

Matrix

آرایه ها ساختارهای اصلی داده ها در MATLAB هستند

- می توانند هر تعداد بعد داشته باشند.

(ایچ ترین آنها عبارتند از:

- بردار - یک بعدی (یک ستون یا یک (دیف)
- ماتریس - دو بعدی یا بیشتر
- آرایه ها می توانند شامل اعداد یا مروف باشند

برای ایجاد یک بردار سطری از اعداد داده شده، ناچه متخذ، سپس علامت مساوی، و سپس در داخل کروشه اعداد که با فاصله و/یا کاما از هم جدا شده اند را تایپ کنید.

[]
کروشه
Space or Comma

variable_name = [n1, n2, n3]

[1984, 1986, 1988] or [1984 1986 1988]

>> yr = [1984 1986 1988 1990 1992 1994
1996]

yr =
1984 1986 1988 1990 1992 1994 1996

کاما اختیاری است

دقت کنید که MATLAB بردار سطری را به صورت افقی نمایش میدهد

[]

برای ایجاد یک بردار سه‌تایی از اعداد داده شده:

- روش ۱ - مانند بردار سطری، ولی بین اعداد Semicolon (؛) or Enter نقطه ویرگول بگذارید

```
variable_name = [ n1; n2; n3 ]
```

```
>> yr = [ 1984; 1986; 1988 ]
```

```
yr =
```

1984

1986

1988

دقت کنید که MATLAB بردار سه‌تایی را به صورت عمومی نمایش میدهد

- روش ۲ - مانند بردار سطحی، ولی پس از بستان کروش آپوستروف (') بگذارید
- آپوستروف جای سطر و ستون را عوض میکند. بعدها خواهیم خواند

```
variable_name = [ n1 n2 n3 ] '
>> yr = [1984 1986 1988 ] '
```

yr =

1984

1986

1988

Apostrophe('):

* نسل بردار سطحی به بردار سطحی

$A = [1, 2, 3] \rightarrow$ یک بردار سطحی

A'  یک بردار سطحی
or $[1, 2, 3]'$

برای ایجاد یک بردار با اختلاف ثابت بین درایه ها

`variable_name = m:q:n`

- m عدد اول است
- n عدد آخر است
- q تفاضل دو عدد متوالی است

Colon (:) حالت پس فرمان
 $\frac{q}{3} = 1$

v = m:q:n

یعنی

$v = [m \ m+q \ m+2q \ m+3q \ \dots \ n]$

اگر q را مذف کنیم، اختلاف یک فواهد بود

$$v = m : n$$

يعنى

$$v = [\quad m \quad m+1 \quad m+2 \quad m+3 \quad \dots \quad n \quad]$$

`>> x = 1:2:13`

`x = 1 3 5 7 9 11 13`

`>> y = 1.5:0.1:2.1` تفاضل غير صريح

`y = 1.5000 1.6000 1.7000`

`1.8000 1.9000 2.0000 2.1000`

2.1 CREATING A ONE-DIMENSIONAL ARRAY (VECTOR)

```
>> z = -3 : 7
```

```
z = -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7
```

```
>> xa = 21 : -3 : 6 اختلاف منفی
```

```
xa = 21 18 15 12 9 6
```

می: linspace()

برای ایجاد یک بردار با تعداد مشخصی درایه

$v = \text{linspace}(xi, xf, n)$

- xi عدد اول است

- xf عدد آخر است

- n تعداد درایه ها است (اگر نوشته نشود)

$$\overbrace{xi - xf}^{\text{حال میس فرم}} - n = 100$$

>> va = linspace(0, 8, 6) شش درایه $\rightarrow \frac{8-0}{(6-1)} = \frac{1.6}{\frac{1}{6}}$

va = 0 1.6000 3.2000 4.8000 6.4000 8.0000

>> va = linspace(30, 10, 11) درایه های نزولی

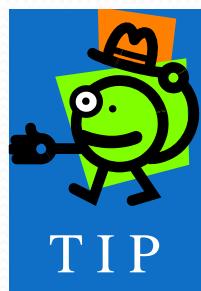
va=30 28 26 24 22 20 18 16 14 12 10

$$\frac{10-30}{(11-1)} = \frac{-2}{\frac{1}{6}}$$

امکان تعیین اختلاف را دارد.

امکان تعیین تعداد درایه ها را Linspace()

دارد.



یک ماتریس دو بعدی را اینگونه ایجاد کنید

$m = [\text{اعداد ردیف آخرون}; \dots; \text{اعداد ردیف ۲}; \text{اعداد ردیف ۱}]$

- هر ردیف با نقطه ویرگول جدا می شود

- همه ردیف ها تعداد یکسانی ستون (دراجه) دارند

```
>> a=[ 5, 35, 43; 4 76 81; 21 32 40 ]
```

a =

5	35	43
4	76	81
21	32	40

```
>> cd=6; e=3; h=4;
```

کاما اختیاری

```
>> Mat=[ e, cd*h, cos(pi/3) i...  
h^20sqrt(h*h/cd) 14 ]
```

جدال معنی در این های فسر

Mat =

3.0000	24.0000	0.5000
16.0000	1.6330	14.0000

جدال معنی سعدها

میتوانید از `linspace()` یا `m:q:n` برای ایجاد (دیفرها) استفاده کنید

- مطمئن شوید هر دیف تعداد یکسانی ستون (درایه)

دارد
ادامه رخداد بعد

```
>> A=[ 1:2:11; 0:5:25; ...  
linspace(10,60,6); 67 2 43 68 4 13 ]
```

A =

1	3	5	7	9	11
0	5	10	15	20	25
10	20	30	40	50	60
67	2	43	68	4	13

اگر تعداد سَوْن ها (درايَه ها) متفاوت باشد پھر
می شود؟

```
>> B= [ 1:4 ; linspace(1,4,5) ]
```

چهار سطون **پنج سطون**



??? Error using ==> vertcat

CAT arguments dimensions are not consistent.

تعداد سطر
تعداد ستون

- ماتریسی با m دریف و n ستون zeros(m, n)

می سازد که همه درایه هایش صفر هستند

- ماتریسی با m دریف و n ستون ones(m, n)

می سازد که همه درایه هایش یک هستند

- ماتریسی مربعی با n سطر و ستون می eye(n)

سازد. درایه های (وی) قطر اصلی همه یک و بقیه

درایه ها صفر هستند (ماتریس واحد)

: جنگ لام بند، ایجاد آرایه

Matrix Unique

2.2.1 The zeros, ones and, eye Commands

أمثلة على الأوامر

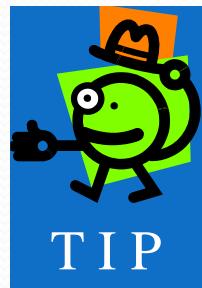
```
>> zr=zeros(3,4)
zr = 0 0 0 0
      0 0 0 0
      0 0 0 0
      1 2 3 4
      1 2 3 4
      1 2 3 4
```

أمثلة على الأوامر

```
>> ne=ones(4,3)
ne = 1 1 1 1
      1 1 1 1
      1 1 1 1
      1 1 1 1
      1 2 3 1
      1 2 3 1
      1 2 3 1
```

أمثلة على الأوامر

```
>> idn=eye(5)
idn = 1 0 0 0 0
      0 1 0 0 0
      0 0 1 0 0
      0 0 0 1 0
      0 0 0 0 1
```



برای ایجاد یک ماتریس که با عدد مشخصی پر شده باشد، `ones (m , n)` را در آن عدد ضرب کنید

```
>> z=100*ones( 3 , 4 )
```

`z =`

100	100	100	100
100	100	100	100
100	100	100	100

Scaler
Vector
Matrix

- همه متغیرها آرایه هستند
- اسکالر - آرایه ای با یک درایه
- بردار - آرایه ای با یک سطر یا ستون
- ماتریس - آرایه ای با چند سطر و ستون
- مقدار دهنده یک متغیر ابعاد آن را مشخص می‌کند
- برخلاف بسیاری از زبانهای برنامه نویسی، نیازی به تعیین اندازه متغیر پیش از مقدار دهنده آن نیست
- مقدار دهنده مجدد یک متغیر، ابعاد آن را به ابعاد آنچه به آن تخصیص دهید تغییر می‌دهد

A' → Apostrophe

ترانهاده یک متغیر را با قرار دادن آپوستروف پس از آن به دست آورید. مثلاً x'

- در ریاضیات ترانهاده معمولاً با قرار دادن T در بالای متغیر مشخص میشود. مثلاً x^T
- یک بردار ستونی را به بردار سطري و بر عكس تبدیل می کند *
- جای سطر و ستون های یک ماتریس را عوض میکند. *
یعنی سطر اول ماتریس اولیه به ستون اول ماتریس ترانهاده، سطر دوم ماتریس اولیه به ستون دوم ماتریس ترانهاده و ... تبدیل می شود.

```
>> aa=[ 3 8 1 ]  
aa = 3 8 1  
  
>> bb=aa'  
bb = 3  
      8  
      1
```

```
>> C=[ 2 55 14 8; 21 5 32 11; 41 64 9 1]
```

C =

2	55	14	8	8	سُرِّ اَوْلَى
21		5	32	11	
41	64		9	1	

```
>> D=C'
```

D =

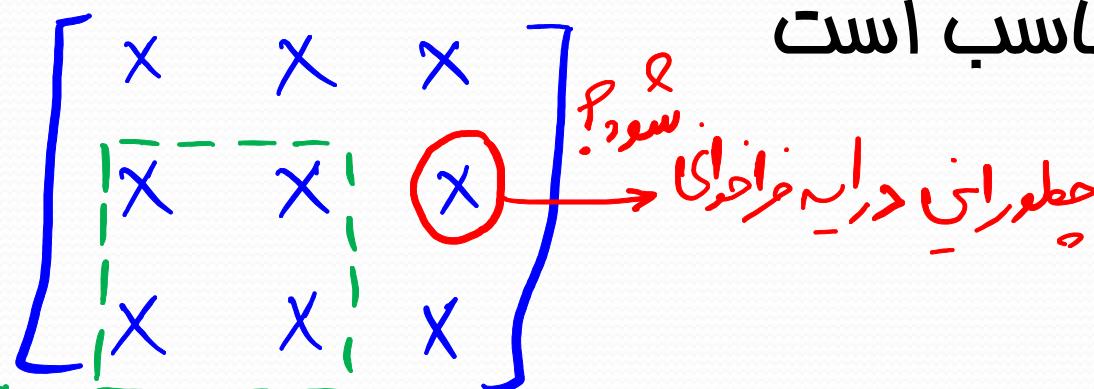
2	21	41		
55	5	64		
14	32	9		
8	11	1	سُرِّ خَارِجٍ	

جِهَادِ سُرِّ

آدرس دهنده آرایه ها

می توان به درایه های یک آرایه (بردار یا ماتریس) به صورت تک یا چند تایی دسترسی داشت (آنها را فواید یا نوشت)

- برای تغییر زیر مجموعه ای از درایه ها مناسب است
- برای ایجاد یک متغیر جدید از زیر مجموعه ای از درایه ها مناسب است



آرایه
عنصر از
انجام

نیشانی یک درایه موقعیت آن در بردار است

اندیس سواره ۱

$$A = [1, 2, 3, \dots]$$

$$A = [1; 2; 3; \dots]$$

اندیس سواره ۱
اندیس سواره ۲
اندیس سواره ۳

- نیشانی محمولاً /اندیس نامیده می شود

- نیشانی ها همیشه از ۱ شروع میشوند (ن ۰)

- نیشانی ۱ یک بردار سطیری درایه سمت چپ است

- نیشانی ۱ یک بردار ستونی درایه بالایی است

- برای دسترسی به درایه خاصی از یک بردار که در یک متغیر ذخیره شده است، پس از نام متغیر نیشانی را در پرانتز بنویسید. مثلاً $v(2) = 20$ درایه دویم بردار v را 20 تعیین می کند.

(اندیس) نام متغیر

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)

```
>> VCT=[ 35 46 78 23 5 14 81 3 55 ]
```

VCT = 35 46 78 23 5 14 81 3 5

>> VCT(4) → 4 | فراخوانی اندس سهاره
 ans = 23 | بردار VCT |
 / حالت اولی مقدار اندس 6
 >> VCT(6)=273 → 273 | باعثی بردار VCT |

VCT = 35 46 78 23 5 273 81 3 5

>> VCT(2)+VCT(8)

ans = 49

>> VCT(5)^VCT(8)+sqrt(VCT(7))

ans = 134

نشانی یک درایه در یک ماتریس با شماره (دیف) و شماره ستون مشخص می‌شود. نشانی معمولاً اندیس نامیده می‌شود.

$A(m, n)$

m، سطر سماوی
n، سтолбъцъ

- نشانی‌ها همیشه از اشروع می‌شوند (ن ۰)
- (دیف ۱ بالاترین دیف است)
- ستون ۱ ستون سمت پای است
- اگر متغیر ma یک ماتریس باشد، درایه سطر k و ستون p است

در MATLAB همیشه عدد نشانی سمت پای به دیف و عدد نشانی سمت راست به ستون آشاره دارد



```
>> MAT=[ 3 11 6 5; 4 7 10 2; 13 9 0 8 ]
```

ستون ۱			
درایه ستون	۳	۱۱	۶
یکم و دیف	۴	۷	۱۰
سوم	۱۳	۹	۰
			۸

دیف ۳

>> MAT(3 , 1)

ans = 13

خرارهای

>> MAT(3 , 1) = 20

تخصیص مقداری جدید به درایه دیف ۳ و ستون ۱

MAT = 3 11 6 5

فقط این
درایه تغییر
می کند

4	7	10	2
20	9	0	8

>> MAT(2 , 4) - MAT(1 , 2)

ans = -9

دو نقطه (:) برای آدرس دهی گروهی از درایه ها به کار می رود

- بردار (سطری یا ستونی)

- $va(:)$ - همه درایه ها

- $va(m:n)$ - درایه های بین m تا n

- ماتریس

- $A(:, n)$ - n های ستون

- $A(m, :)$ - m های دیف

- $A(:, m:n)$ - n تا m های ستون های دیف

- $A(m:n, :)$ - n تا m های ستون های دیف

- $A(m:n, p:q)$ - n تا m های ستون های دیف بین p تا q

2.6 USING A COLON : IN ADDRESSING ARRAYS

```
>> A=[ 1:2:11; 2:2:12; 3:3:18; 4:4:24; 5:5:30 ]
```

```
A = 1 3 5 7 9 11  
     2 4 6 8 10 12  
     3 6 9 12 15 18  
     4 8 12 16 20 24  
     5 10 15 20 25 30
```

```
>> B=A( :, 3 )
```

همه دیف های ستون ۳

```
B = 5  
    6  
    9  
   12  
   15
```

>> C=A(2 , :) همه ستون های (دیف ۲)

C =	2	4	6	8	10	12
-----	---	---	---	---	----	----

>> E=A(2:4 , :) همه ستون های (دیف های ۲ تا ۴)

E =	2	4	6	8	10	12
	3	6	9	12	15	18
	4	8	12	16	20	24

>> F=A(1:3 , 2:4) ستون های (دیف های ۱ تا ۳)

F =	3	5	7
	4	6	8
	6	9	12

می توان اندیس های بردارها یا ماتریس ها را با بردار جایگزین کرد تا درایه های مشخصی را جدا نمود. مثلا برای بردار v و ماتریس m

- $d \in c \in b \in a \in v$ به درایه های a و b و c و d اشاره دارد که بردار است
- $m([a \ b], [c:d \ e])$ به ستون های c و d و e اشاره دارد هر در بردار هست

2.6 USING A COLON : IN ADDRESSING ARRAYS

```
>> v=4:3:34
```

```
v = 4 7 10 13 16 19 22 25 28 31 34
```

```
>> u=v( [ 3 , 5 , 7:10 ] )
```

```
u = 10 16 22 25 28 31
```

2.6 USING A COLON : IN ADDRESSING ARRAYS

```
>> A=[ 10:-1:4; ones(1,7); 2:2:14; zeros(1,7) ]
```

```
A = 10      9      8      7      6      5      4  
      1      1      1      1      1      1      1  
      2      4      6      8     10     12     14  
      0      0      0      0      0      0      0
```

```
>> B=A( [1 3], [1 3 5:7] )
```

```
B = 10      8      6      5      4  
      2      6     10     12     14
```

دو راه برای اضافه کردن درایه به متغیرهای موجود مقدار دادن به اندیس هایی که وجود ندارند .¹ **گسترش آرایه ها**.

- MATLAB آرایه را گسترش می دهد تا اندیس ها را شامل شود، مقادیر مشخص شده را در درایه های موجود نظر قرار میدهد، درایه های جدیدی که مقداری برای آن ها در نظر گرفته نشده (با صفر پر می کند)

.² اضافه کردن مقادیر به انتهای متغیرها

- اضافه کردن مقادیر به انتهای متغیرها **الماق** کردن نامیده میشود

«انتهایی» بودار، سمت راست بودار سطحی یا پایین بودار سطونی است

«انهایی» ماتریس، سطون سمت راست یا دیف انتهایی است

مقدار دادن به اندیس های تعریف نشده بردارها

>> $DF = 1 : 4$
 ① ② ③ ④

$DF = 1 \ 2 \ 3 \ 4$

>> $DF(5 : 10) = 10 : 5 : 35$

$DF = 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 10 \ 15 \ 20 \ 25 \ 30 \ 35$

>> $AD = [5 \ 7 \ 2]$

① ② ③
AD = 5 7 2

>> $AD(8) = 4$

AR AD = 5 7 2 0 0 0 0 4

درایه های مشخص نشده صفر در نظر گرفته می شوند

تعریف شده
هفتوان

>> $AR(5) = 24$

AR = 0 0 0 0 24

الماق به بُردارها

- تَنها هی توان بُردارهای سطّری را به سطّری و ستونی را به ستونی الماق کرد.
- اگر $r1$ و $r2$ دو بُردار سطّری دلخواه باشند،
 $r3 = [r1 \ r2]$ یک بُردار سطّری خواهد بود که
قسمت سمت پپ آن $r1$ و قسمت سمت راستش $r2$ است
- اگر $c1$ و $c2$ دو بُردار ستونی دلخواه باشند،
 $c3 = [c1; c2]$ یک بُردار ستونی خواهد بود که
قسمت بالای آن $c1$ و قسمت پایینش $c2$ است

```
>> RE=[ 3 8 1 24 ];  
>> GT=4:3:16;  
>> KNH=[ RE GT ]  
KNH = 3 8 1 24 4 7 10 13 16  
>> KNV=[ RE' ; GT' ]  
KNV = 3  
     8  
     1  
    24  
     4  
     7  
    10  
    13  
    16
```

مقدار دادن به اندیس های تعریف نشده ماتریس ها

>> $AW = [3 \ 6 \ 9; \ 8 \ 5 \ 11]$ (دیف چهارم یا ستون پنجم ندارد AW)

$AW =$	3	6	9	11	8
	①	②	③	①	②

>> $AW(4,5) = 17$

$AW =$	3	6	9	0	0	حالا دارد!
	8	5	11	0	0	

BG
بلا تعریف نشده
است

>> $BG(3,4) = 15$

$BG =$	0	0	0	0	15
	0	0	0	0	
	0	0	0	15	

مقدار مشخص نشده صفر در نظر گرفته میشوند

$$\begin{bmatrix} x & x & x & x \\ x & x & x & x \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x & x \\ x & x \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} x & x & x & x \\ x & x & x & x \\ x & x & x & x \end{bmatrix}$$

الماق کردن به ماتریس ها

- اگر بفواهید ماتریسی را به سمت راست یک ماتریس دیگر الماق کنید، هر دو باید تعداد یکسانی دیف داشته باشند

- اگر بفواهید ماتریسی را به پایین یک ماتریس دیگر الماق کنید، هر دو باید تعداد یکسانی ستون داشته باشند

$$\begin{bmatrix} x & x & x \\ x & x & x \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x & x \\ x & x \\ x & x \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x & x & x \\ x & x & x \\ x & x & x \end{bmatrix}$$

باشند

```
>> A2=[ 1 2 3; 4 5 6]  
A2 = 1 2 3  
      4 5 6  
  
>> B2=[ 7 8; 9 10 ]  
B2 = 7 8  
      9 10  
  
>> C2=eye( 3 )  
C2 = 1 0 0  
      0 1 0  
      0 0 1
```

```
>> Z=[A2 B2]
```

```
Z = 1 2 3 7 8  
      4 5 6 9 10
```

```
>> Z=[A2; C2]
```

```
Z = 1 2 3  
      4 5 6  
      1 0 0  
      0 1 0  
      0 0 1
```

```
>> Z=[A2; B2]
```

??? Error using ==> vertcat

CAT arguments dimensions are not consistent.

برای حذف درایه های یک بردار یا ماتریس، یک کروشه خالی به محدوده مورد نظر تخصیص دهید

$$A = [] \rightarrow \text{ایجاد میراث خالی}$$

```
>> kt = [ 2 8 40 65 3 55 23 15 75 80 ]
```

```
kt = 2 8 40 65 3 55 23 15 75 80
```

```
>> kt(6) = []
```



حذف درایه ششم (55)

```
kt = 2 8 40 65 3 23 15 75 80 55 حذف شد
```

```
>> kt(3:6) = []
```

حذف درایه های سوم تا ششم kt تغییر یافته، نه اولیه

```
kt = 2 8 15 75 80
```

برای حذف درایه های یک بردار یا ماتریس، یک کروشه خالی به محدوده مورد نظر تخصیص دهید

```
>> mtr=[ 5  78  4  24  9;  4  0  36  60  12;  56  13
5  89  3 ]
```

mtr =	5	78	4	24	9
	4	0	36	60	12
	56	13	5	89	3

```
>> mtr( :, 2:4 )=[ ]
```

mtr =	5	9	
	4	12	
	56	3	

توابع داخلی بسیاری برای کار با آرایه‌ها دارد.
بعضی از پرکاربردترین آن‌ها:

- `length(v)` - تعداد درایه‌های یک بردار
- `size(A)` - تعداد دیف‌ها و سطون‌های یک ماتریس یا بردار
- `reshape(A, m, n)` - تعداد دیف‌ها و سطون‌های یک ماتریس یا بردار را، با ثابت نگه داشتن تعداد درایه‌ها تغییر می‌دهد. مثلاً، یک ماتریس 4×4 را به یک ماتریس 8×2 تبدیل می‌کند

$$A = [1, 2, 3, \dots, 10]$$

`reshape(A, 2, 5) → ?`

$$V = [1, 2, 3]$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$\rightarrow V$ بردار است

- $\text{diag}(v)$ یک ماتریس مربعی می سازد که بردار - مورد نظر قطر اصلی آن باشد و سایر درایه ها صفر باشند
- $\text{diag}(A)$ برداری می سازد که معادل قطر اصلی ماتریس مورد نظر باشد

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \rightarrow \text{diag}(A) \rightarrow [1, 5, 9]$$

برای توابع بیشتر، آیکن Help را کلیک کنید، سپس در پنجره راهنمای MATLAB را کلیک کنید، سپس "By Category"، "functions" را انتخاب کنید، بعد از آن پایین باید تا به برسید "Matrices and Arrays"

رُشْتَه (string) آرایه‌ای از کاراکترها است
رشته‌ها کاربردهای بسیاری در MATLAB دارند

- نمایش خروجی متنی
- تعیین مشخصات ظاهری ترسیم‌ها
- ۹۰٪ی بعضی توابع هستند
- ۹۰٪ متن توسط کاربر یا از فایل‌های داده

- یک رشته با تایپ کاراکترها در بین دو آپوسترف (Apostrophe ')

(یا نقل قول تک) (‘) ایجاد می شود



- بسیاری از زبانهای برنامه نویسی از گیوه برای رشته ها استفاده می کنند. MATLAB این طور نیست

- در زمان تایپ رشته

$A = 'Test'$

- رنگ نوشته ها پس از تایپ اولین آپوستروف به فرمایی تغییر می کند

$A = 'Test'$

- رنگ نوشته ها پس از تایپ دومین آپوستروف به بنفش تغییر می کند

- رشته هی تواند شامل حروف، اعداد، علائم و فاصله باشد

- برای تایپ آپوستروف در یک رشته، از دو آپوستروف متوالی استفاده کنید. مثلاً برای ایجاد رشته Greg's car تایپ کنید

'Greg''s car'

- مثال: 'ad ef', '3%fr2', 'edcba:21!', '
MATLAB'

هی توان یک رشته را به یک متغیر تخصیص
داد، درست مثل اعداد

```
>> name = 'Sting'
```

```
name =
```

Sting

```
>> police = 'New York's
```

```
finest
```

```
police =
```

New York's finest

برای
مثلاً

برای
حبل

در متغیرهای رشته ای

- اعداد به عنوان آرایه ذخیره می شوند
- یک رشته تک خطی، یک بردار سطری است
- تعداد درایه های بردار برابر تعداد کاراکترهای رشته است

```
>> name = 'Howard the Duck';
      ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮
>> size( name )
ans =
    1   15
```

اندیس گذاری (شناخته شده) بردارها و ماتریس‌ها است

- می‌شود بر اساس اندیس فواید
- می‌شود بر اساس اندیس نوشت
- می‌شود بر اساس اندیس حذف کرد

مثال

```
>> word = 'dale' ;
```

```
>> word(1)
```

ans = d

```
>> word(1) = 'v' →
```

word = vale

```
>> word(end) = [ ]
```

word = val

```
>> word(end+1:end+3) = 'ley'
```

word = valley

end

① ② ③ ④

جاملزني

الخطير جداً

رُشته های پندره خطي را به عنوان آرایه ذخیره می کند. به این معنی که هر سطر باید تعداد یکسانی سهون (کاراکتر) داشته باشد

```
>> names = [ 'Greg'; 'John' ]
```

```
names =
```

```
Greg
```

```
John
```

```
>> size( names )
```

```
ans =
```

سیوک ↗ ۲ ۴
↙ سیوک

سؤال

۱ کاکتھر
۱ ۲ ۳ ۴

۲ کاکتھر
۱ ۲ ۳

```
>> names = [ 'Greg' ; 'Jon' ] ???
```

Error using ==> vertcat

CAT arguments dimensions are not consistent.

باید کاکتھاں بیشتری (محمولاً فاصلہ) اضافہ
کرد تا هر سطر تعداد یکسانی کاکتھر داشت
باشد

```
>> names = [ 'Greg' ; 'Jon' ]
```

Greg

Jon

فاصلہ اضافہ

اطمینان از این که هر سطر متن تعداد یکسانی کاراکتر دارد مشکل است. این مشکل با استفاده از تابع `char` در MATLAB حل میشود. این تابع به تعداد لازم فاصله در سمت راست هر سطر اضافه می‌کند، تا سطرها دارای تعداد کاراکتر برابر باشند.

```
char('string 1', 'string 2', 'string 3')
```

مثال

```

>> question=char( 'Romeo,
1 2 3 4 5 6
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
Romeo', , ...
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
'Wherefore art thou', 'Romeo? ' )

```

question =

Romeo, Romeo,

Wherefore art thou

Romeo?

>> size(question)

ans =

3 18 \leftarrow \rightarrow جواب

①	R	o	m	e	o	,		R	o	m	e	o	,					
②	W	h	e	r	e	f	o	r	e		a	r	t		t	h	o	u
③	R	o	m	e	o	?												

سه سطر متن در یک آرایه ۱۸*۳ ذخیره شده اند
هر سطر را به طول بلندترین سطر میرساند

- دیف های اول و سوم در آرایه بالا دارای تعداد فاصله کافی در انتهای سمت راست خود هستند تا هر سطر به طول ۱۸ کاراکتر برسد

شماره تمرين هاي منتخب

- | | | | |
|----|---|----|---|
| ۱۰ | • | ۱۱ | • |
| ۱۳ | • | ۱۲ | • |
| ۱۴ | • | ۱۵ | • |
| | | ۱۹ | • |
| | | ۲۶ | • |
| | | ۲۹ | • |
| | | ۳۰ | • |
| | | ۳۲ | • |
| | | ۳۷ | • |