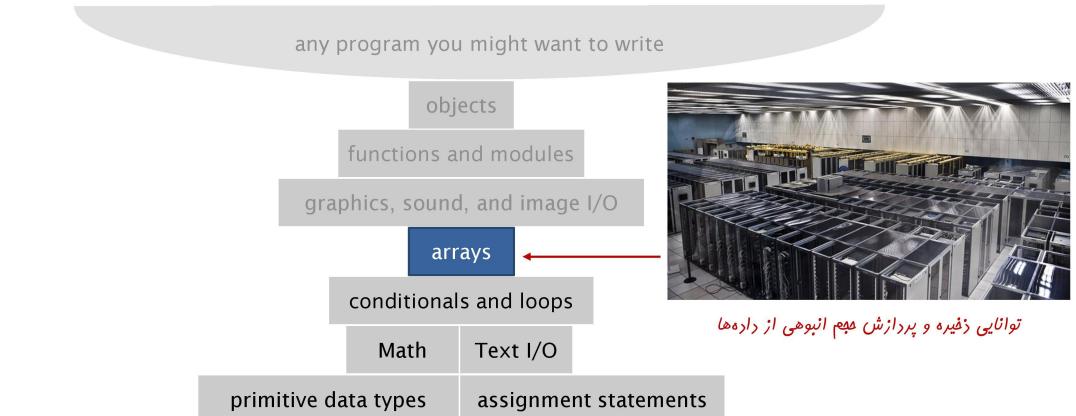


# اجزای برنامه‌نویسی



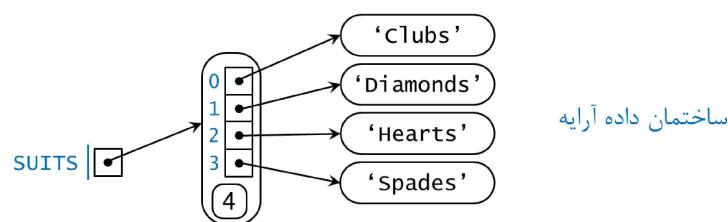
## آرایه‌ها

### □ ساختمان داده.

روش ذخیره کردن داده‌ها در حافظه (به منظور دسترسی و پردازش آسان‌تر و کارآتر داده‌ها)

□ آرایه. یک ساختمان داده به منظور ذخیره‌سازی یک دنباله از (ارجاع‌ها به) اشیا

□ برای دسترسی به **عناصر آرایه** از شماره‌گذاری و **اندیس‌گذاری** استفاده می‌کنیم.



# آرایه‌ها

□ آرایه. یک دنباله اندیس‌گذاری شده از (ارجاع به) اشیا.

index	value
0	2♥
1	6♠
2	A♦
3	A♥
...	
49	3♣
50	K♣
51	4♣



□ مثال‌ها.

- ۵۲ کارت بازی در یک دسته ورق.
- ۱۰ هزار دانشجوی کارشناسی در دانشگاه تبریز
- ۱ میلیون پیکسل در یک تصویر دیجیتال
- ۴ میلیارد نوکلئوتید در یک رشته DNA
- ۷۳ میلیارد پرس و جوی گوگل در یک سال
- ۸۶ میلیارد نورون در مغز
- ۵۰ تریلیون سلول در بدن انسان

## پردازش تعداد زیادی مقدار از یک نوع

۱۰ مقدار، بدون استفاده از آرایه

```
# tedious and error-prone
a0 = 0.0
a1 = 0.0
a2 = 0.0
a3 = 0.0
a4 = 0.0
a5 = 0.0
a6 = 0.0
a7 = 0.0
a8 = 0.0
a9 = 0.0
...
a4 = 3.0
...
a8 = 8.0
...
x = a4 + a8
```

۱۰ مقدار، با استفاده از آرایه

```
# easy alternative
a = [0] * 10
...
a[4] = 3.0
...
a[8] = 8.0
...
x = a[4] + a[8]
```

یک میلیون مقدار، با استفاده از آرایه

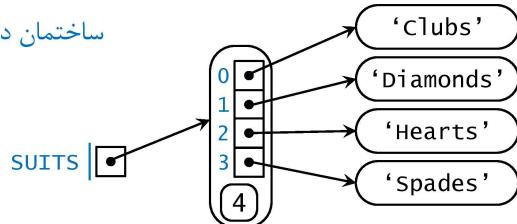
```
# handle huge amounts of data
a = [0] * 1000000
...
a[123456] = 3.0
...
a[987654] = 8.0
...
x = a[123456] + a[987654]
```

# آرایه‌ها در پایتون

□ ساده‌ترین روش ایجاد آرایه‌ها در پایتون.

```
SUITS = ['Clubs', 'Diamonds', 'Hearts', 'Spades']
x = [0.30, 0.60, 0.10]
y = [0.50, 0.10, 0.40]
```

ساختمان داده آرایه



```
In [ ]: list
        'index', 'count', 'insert', 'remove', 'pop', 'reverse'
        , 'sort', 'extend', 'append', 'clear', 'copy',
        ...
```

```
In [ ]: a = [5, 7, 12]
        print(type(a))      # <class 'list'>
        print(len(a))       # 3
```

```
In [ ]: print(a.index(7))    # 1
        print(a[1])        # 7
        a[1] = 8           # List is mutable
```

```
In [ ]: s = 'sara'
        print(s[1])
        # s[1]='d'         # string is immutable
```

```
In [ ]: a = [1, 2]
        b = [2, 1]
        print(a == b)     # False (list is ordered)
```

# کار کردن با آرایه ها در پایتون

□ حلقه زدن بر روی عناصر یک آرایه.

محاسبه میانگین عناصر یک آرایه

```
total = 0.0

for i in range(len(a)):
    total += a[i]

average = total / len(a)
```

محاسبه میانگین عناصر یک آرایه

```
total = 0.0

for v in a:
    total += v

average = total / len(a)
```

In [ ]: █ friends = ['ali','sara','taha']
for f in friends:
 print(f)

In [ ]: █ for i in range(3):
print(friends[i])

In [ ]: █ L = [3,6,True , 'ali',2.7 , [5,8]]

# کار کردن با آرایه ها در پایتون

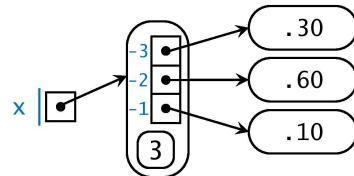
□ عملگر برش.

a[i:j]

□ ایجاد یک آرایه جدید شامل عناصر  $[i : j]$  از  $a$  تا  $a[j - 1]$ .

■ مقدار پیشفرض  $i$  برابر است با 0

■ مقدار پیشفرض  $j$  برابر است با  $\text{len}(a)$



□ چند مثال.

$:a[1:]$  □ یک آرایه جدید شامل همه عناصر به جز اولی.

$:a[:-1]$  □ یک آرایه جدید شامل همه عناصر به جز آخری.

$:a[:]$  □ یک آرایه جدید شامل همه عناصر

```
In [ ]: ┏ a = [7, 5, 30, 2, 6, 25]
      ┏ print(a[1:4])          # [5 ,30 , 2]
      ┏ print(a[:3])           # [7 , 5 , 30]
      ┏ print(a[3:])            # [2 , 6 , 25]
      ┏ print(a[3:0])           # []
      ┏ print(a[::-1])          # [25, 6, 2, 30, 5, 7]
```

```
In [ ]: ┏ print(a[0:7:2])      # [7, 30, 6]
      ┏ print(a[6:0:-2])       # [25, 2, 5]
```

```
In [ ]: ┏ a[3:5]=[14, 15]
      ┏ print(a)              # [7, 5, 30, 14, 15, 25]
```

```
In [ ]: ┏ a = [4, 7]
      ┏ b = a*2
      ┏ print(b)              # [4, 7, 4, 7]
```

```
In [ ]: ┏ a = [1, 2]
      ┏ b = ['a', 'b', 'c']
      ┏ c = a + b
      ┏ print(c)              # [1, 2, 'a', 'b', 'c']
```

```
In [ ]: ┏ a = [7, 5, 30, 2, 6, 25]
      ┏ print( 14 in a)        # False
      ┏ print(14 not in a)     # True
```

```
In [ ]: ┏ a = [3, [109, 27], 4, 15]
      ┏ print(a[1])            # [109, 27]
      ┏ print(a[1][1])          # 27
      ┏ print(len(a))           # 4
```

```
In [ ]: ┏ #####
```

```
In [ ]: ┏ a = [7 , 5 , 30 , 2 , 6 , 25]
      ┏ m = -1
      ┏ for i in a:
          ┏   if i > m:
              ┏     m = i
      ┏ print(m)                # 30
```

# کار کردن با آرایه‌ها در پایتون

□ توابع پیش‌ساخته.

□ طول آرایه، محاسبه مجموع، کمینه، بیشینه.

محاسبه میانگین عناصر یک آرایه

```
total = 0.0

for i in range(len(a)):
    total += a[i]

average = total / len(a)
```

تابع	توضیحات
len	تعداد عناصر آرایه
sum	مجموع عناصر آرایه
min	مقدار کمینه آرایه
max	مقدار بیشینه آرایه

```
average = float(sum(a)) / len(a)
```

In [ ]: ► `print(max(a)) # 30  
print(min(a)) # 2  
print(sum(a)) # 75`

In [ ]: ► `s = 0  
for i in a:  
 s += i  
print(s) # 75`

In [ ]: ► `a = [1, 2, 6, 5, 2]  
print(a.count(2)) # 2`

In [ ]: ► `a = [1, 2, 6, 5, 2]  
a.insert(2,13)  
print(a) # [1, 2, 13, 6, 5, 2]`

In [ ]: ► `a = [1, 2, 6, 5, 2]  
a.remove(2)  
print(a) #[1, 6, 5, 2]  
a.remove(2)  
print(a) #[1, 6, 5]`

In [ ]: ► `x = [10, 15, 12, 8]  
a = x.pop()  
print(x) # [10, 15, 12]  
print(a) # 8`

```
In [ ]: ┏━ y = ['a', 'b', 'c']
      p = y.pop(1)
      print(p)      # b
      print(y)      # ['a', 'c']
```

```
In [ ]: ┏━ a = [5, 9, 3]
      del a[1]
      print(a)      # [5, 3]
```

```
In [ ]: ┏━ a = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6]
      del a[2:4]
      print(a)      #[0, 1, 4, 5, 6]
```

```
In [ ]: ┏━ a = [1, 2, 3]
      a.reverse()
      print(a)      # [3, 2, 1]
```

```
In [ ]: ┏━ a = [2, 4, 3, 5, 1]
      a.sort()
      print(a)      # [1, 2, 3, 4, 5]
```

```
In [ ]: ┏━ x = [1, 2, 3]
      y = [4, 5]
      x.extend(y)
      print(x)      # [1, 2, 3, 4, 5]
      print(len(x)) # 5
      print(len(y)) # 2
```

```
In [ ]: ┏━ x = [1, 2, 3]
      y = [4, 5]
      y.extend(x)
      print(y)      # [4, 5, 1, 2, 3]
      print(len(x)) # 3
      print(len(y)) # 5
```

```
In [ ]: ┏━ x = [1, 2, 3]
      y = [4, 5]
      x.append(y)
      print(x)      # [1, 2, 3, [4, 5]]
      print(len(x)) # 4
      print(len(y)) # 2
```

```
In [ ]: ┏━ a = [1, 2, 3]
      a.append(4)
      print(a)      # [1, 2, 3, 4]
```

```
In [ ]: ┏ a = [1,2,3]
      a.clear()
      print(a)      # []
      print(len(a)) # 0
```

```
In [ ]: ┏ a = [1,2,3]
      b = a.copy()
      print(b)      # [1, 2, 3]
```

```
In [ ]: ┏ #####
```

```
In [ ]: ┏ a = []
      for i in range(4):
          a.append(i)
      print(a)      # [0, 1, 2, 3]
```

```
In [ ]: ┏ a = [i for i in range(4)]
      print(a)      # [0, 1, 2, 3]
```

```
In [ ]: ┏ a = [i*2 for i in range(4)]
      print(a)      # [0, 2, 4, 6]
```

```
In [ ]: ┏ # [9, 16, 25]
      a = [i*i for i in range(3,6)]
      print(a)
```

```
In [ ]: ┏ a = [1, -2, 5, -56, 8]
      b = [abs(i) for i in a]
      print(b)      # [1, 2, 5, 56, 8]
```

```
In [ ]: ┏ import math
      a = [round(math.pi,i) for i in range(1,5)]
      print(a)      # [3.1, 3.14, 3.142, 3.1416]
```

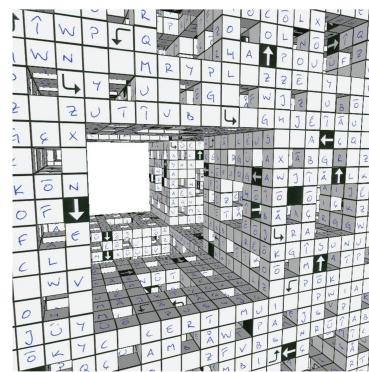
```
In [ ]: ┏ a = ['$ali', 'sara$']
      b = [i.strip('$') for i in a]
      print(b)      # ['ali', 'sara']
```

```
In [ ]: ┏ a = [11, 8, 14, 20, 2]
      b = [i for i in a if i < 10]
      print(b)      # [8, 2]
```

```
In [ ]: ┌ a = [1, 2]
  b = [1 ,4, 5]
  c = []
  for i in a:
    for j in b:
      if i != j:
        c.append((i,j))
print(c)      # [(1, 4), (1, 5), (2, 1), (2, 4), (2, 5)]
```

```
In [ ]: ┌ a = [2.6, float('NaN') , 4.8 , 6.9, float('NaN')]
  b = []
  import math
  for i in a:
    if not math.isnan(i):
      b.append(i)
print(b)          # [2.6, 4.8, 6.9]
```

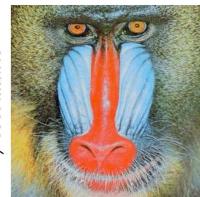
## آرایه‌های چند بعدی



# آرایه‌های دو بعدی

student ID	grade						
	0	1	2	3	4	5	...
0	A	A	C	B	A	C	
1	B	B	B	B	A	A	
2	C	D	D	B	C	A	
3	A	A	A	A	A	A	
4	C	C	B	C	B	B	
5	A	A	A	B	A	A	
...							

y-coordinate



x-coordinate

## آرایه‌های دو بعدی.

- ماتریس‌ها در محاسبات ریاضی.
- یک جدول از نمرات به ازای هر دانشجو و تمرینات.
- یک جدول از داده‌ها به ازای هر آزمایش و نتایج آن.
- تراکنش‌های مربوط به مشتریان یک بانک.
- پیکسل‌ها در یک تصویر دیجیتال.
- داده‌های جغرافیایی.

# آرایه‌های دو بعدی در پایتون: ایجاد و مقداردهی

□ دستیابی به عناصر.  $a[j][i] =$  عنصر واقع در سطر  $i$  و ستون  $j$ .

□ اندیس گذاری مبتنی بر صفر. اندیس سطرها و ستون‌ها از صفر شروع می‌شود.

```
m = 10
n = 3

a = []
for i in range(m):
    row = [0] * n
    a += [row]
```

a[5] →	a[0][0]	a[0][1]	a[0][2]
a[1][1]	a[1][0]	a[1][1]	a[1][2]
a[2][1]	a[2][0]	a[2][1]	a[2][2]
a[3][1]	a[3][0]	a[3][1]	a[3][2]
a[4][1]	a[4][0]	a[4][1]	a[4][2]
a[5][1]	a[5][0]	a[5][1]	a[5][2]
a[6][1]	a[6][0]	a[6][1]	a[6][2]
a[7][1]	a[7][0]	a[7][1]	a[7][2]
a[8][1]	a[8][0]	a[8][1]	a[8][2]
a[9][1]	a[9][0]	a[9][1]	a[9][2]

## آرایه‌های دو بعدی در پایتون: دسترسی به عناصر

□ دستیابی به عناصر.  $a[i][j]$  = عنصر واقع در سطر  $i$  و ستون  $j$ .

□ اندیس گذاری مبتنی بر صفر. اندیس سطرها و ستون‌ها از صفر شروع می‌شود.

```
for i in range(m):
    for j in range(n):
        print(a[i][j], end=' ')
    print()
```

```
for row in a:
    for v in row:
        print(v, end=' ')
    print()
```

$a[0][0]$	$a[0][1]$	$a[0][2]$
$a[1][0]$	$a[1][1]$	$a[1][2]$
$a[2][0]$	$a[2][1]$	$a[2][2]$
$a[3][0]$	$a[3][1]$	$a[3][2]$
$a[4][0]$	$a[4][1]$	$a[4][2]$
$a[5][0]$	$a[5][1]$	$a[5][2]$
$a[6][0]$	$a[6][1]$	$a[6][2]$
$a[7][0]$	$a[7][1]$	$a[7][2]$
$a[8][0]$	$a[8][1]$	$a[8][2]$
$a[9][0]$	$a[9][1]$	$a[9][2]$

## مقداردهی آرایه دو بعدی

□ مقداردهی آرایه دو بعدی با لیست کردن مقادیر.

```
a = [[ .92, .02, .02, .02, .02 ],
      [ .02, .02, .32, .32, .32 ],
      [ .02, .02, .02, .92, .02 ],
      [ .92, .02, .02, .02, .02 ],
      [ .47, .02, .47, .02, .02 ]]
```

$a[1][3]$	.92	.02	.02	.02	.02
$\rightarrow$	.02	.02	.32	.32	.32
	.02	.02	.02	.92	.02
	.92	.02	.02	.02	.02
	.47	.02	.47	.02	.02

```
In [ ]: █ print('---- matrix ----')

m = [
    [1,2,3],
    [4,5,6],
    [7,8,9]
]

print(len(m)) # 3
```

```
In [ ]: █ print(m[0]) # [1, 2, 3]
```

```
In [ ]: ┏━ for i in m:  
         print(i)
```

```
In [ ]: ┏━ for i in m:  
         print(i[0],end=' ') # 1 4 7
```

```
In [ ]: ┏━ for i in range(0,3) :  
         print(m[i][i],end=' ') # 1 5 9
```

```
In [ ]: ┏━ for i in range(0,3):  
         print(m[i][2-i],end=' ') # 3 5 7
```

```
In [ ]: ┏━ a = []  
a.extend([sum(i) for i in m])  
print(a) # [6, 15, 24]
```

```
In [ ]: ┏━ b = []  
for col in range(3):  
    b.append(sum(i[col] for i in m))  
print(b) # [12, 15, 18]
```

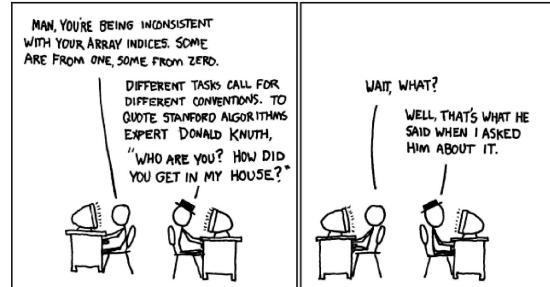
```
In [ ]: ┏━ x = 2  
y = x  
y += 1  
print(x) # 2  
print(y) # 3
```

```
In [ ]: ┏━ x = []  
y = x  
y.append(5)  
print(x) # [5]  
print(y) # [5]
```

## خلاصه

### آرایه‌ها.

- یک روش سازمان یافته به منظور ذخیره‌سازی حجم انبوهی از داده‌ها.
- استفاده از آرایه تقریباً به اندازه استفاده از انواع اولیه، ساده است.
- با داشتن اندیس یک عنصر، می‌توانیم به صورت مستقیم به آن عنصر دسترسی‌پذیر باشیم.



### گام بعدی.

- خواندن مقدار زیادی داده از فایل و
- ذخیره‌سازی آنها در یک آرایه.

دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

برنامه نویسی مقدماتی با پایتون

امین گلزاری اسکرئی

۱۴۰۰-۱۴۰۱

[Codes and Projects \(click here\)](#) (<https://github.com/Amin-Golzari-Oskouei/Python-Programming-Course-Basic-2021>) [slides and videos \(click here\)](#) (<https://drive.google.com/drive/folders/1ZsQjBJJ4UAAp9zrGxm3c4qrhnvGBUYHw>).