

# N-Dimensional Array

شرح مفصل عن المصفوفات متعددة الأبعاد.

$$(\underline{2}, \underline{2}, \underline{3}) = 12$$

<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">1</span>	2	3
<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">4</span>	5	6
<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">7</span>	8	9
<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">10</span>	11	12

$$(\underline{3}, \underline{2}, \underline{2}) = 12$$

<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">1</span>	2
<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">3</span>	4
<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">5</span>	6
<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">7</span>	8
<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">9</span>	10
<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">11</span>	12

$$(\underline{1}, \underline{6}, \underline{2}) = 1$$

<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">1</span>	2
<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">3</span>	4
<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">5</span>	6
<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">7</span>	8
<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">9</span>	10
<span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">11</span>	12

شرح مفصل عن الوصول للعناصر داخل المصفوفات متعددة الأبعاد.

## ★ Slicing

$$(1, 2, 2, 3) = 12$$

[1	2	3
[4	5	6
[7	8	9
[10	11	12

★ if i want to get 8  $\Rightarrow [0, 1, 0, 1]$

	[1	2	3
index 0	[4	5	6
index 1	[7	8	9
index 0	[10	11	12

★ if i want to get 5 and 6  $\Rightarrow [0, 0, 1, 1:]$

index 0	[1	2	3
index 0	[4	5	6
index 1	7	8	9
	10	11	12

• أولاً المصفوفة ثلاثية الابعاد :  
هي مصفوفة تتكون من ثلاث أبعاد

```
arr = np.arange(90)

print("array shape is : ",arr.shape)
print("array dimensions is :",arr.ndim)
```

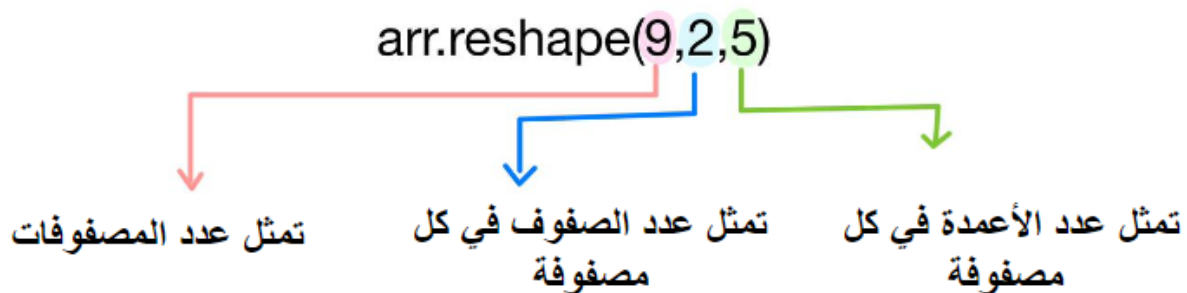
```
array shape is : (90,)
array dimensions is : 1
```

- تم تعريف مصفوفة ثنائية البعد باستخدام `()arange`
- طباعة `shape` , `dimension`

```
d3_arr = arr.reshape(9,2,5)

# 9 = arrays
# 2 = rows
# 5 = columns
```

- تم تعريف متغير جديد يحمل اسم `d3_arr` من المصفوفة القديمة `arr`
- لكن باستخدام `reshape(9,2,3)` ← أي انه تم تحويل `arr` من مصفوفة ثنائية البعد الى ثالثة البعد و تخزينها في المتغير الجديد `d3_arr`



- يكون ناتج `reshape` :

```

array([[[ 0,  1,  2,  3,  4],
        [ 5,  6,  7,  8,  9]],

       [[10, 11, 12, 13, 14],
        [15, 16, 17, 18, 19]],

       [[20, 21, 22, 23, 24],
        [25, 26, 27, 28, 29]],

       [[30, 31, 32, 33, 34],
        [35, 36, 37, 38, 39]],

       [[40, 41, 42, 43, 44],
        [45, 46, 47, 48, 49]],

       [[50, 51, 52, 53, 54],
        [55, 56, 57, 58, 59]],

       [[60, 61, 62, 63, 64],
        [65, 66, 67, 68, 69]],

       [[70, 71, 72, 73, 74],
        [75, 76, 77, 78, 79]],

       [[80, 81, 82, 83, 84],
        [85, 86, 87, 88, 89]]])

```

o نتج عن reshape تسع مصفوفات وكل مصفوفة مكونة من (n=2,m=5) اي صفين و خمس أعمدة.

## الوصول الى قيمة معينة في 3D array:

لنفترض أننا نريد طباعة المصفوفة الخامسة من المصفوفة d3\_arr

```
d3_arr[4]
```

```
array([[40, 41, 42, 43, 44],  
       [45, 46, 47, 48, 49]])
```

○ هنا index يبدأ من صفر , فسوف تكون المصفوفة الخامسة في index 4 .

```
d3_arr[4][0]
```

```
array([40, 41, 42, 43, 44])
```

```
d3_arr[4][1]
```

```
array([45, 46, 47, 48, 49])
```

○ [0] هنا يشير إلى row vector فسيتم إرجاع الصف الأول كامل

○ [1] هنا يشير إلى row vector فسيتم إرجاع الصف الثاني كامل

الآن لنفترض اننا نريد الوصول الى 41 في الصف الاول العمود الثاني

```
d3_arr[4][0][1]
```

```
41
```

الآن لنفترض اننا نريد الوصول الى 48 في الصف الثاني العمود الرابع

```
d3_arr[4][1][3]
```

```
48
```

لنفترض الآن اننا نريد طباعة العددين المتتابعين 6 و 7 , [6,7,16,17,26,27], ...

```
array([[ 0,  1,  2,  3,  4],
       [ 5,  6,  7,  8,  9]],

      [[10, 11, 12, 13, 14],
       [15, 16, 17, 18, 19]],

      [[20, 21, 22, 23, 24],
       [25, 26, 27, 28, 29]],

      [[30, 31, 32, 33, 34],
       [35, 36, 37, 38, 39]],

      [[40, 41, 42, 43, 44],
       [45, 46, 47, 48, 49]],

      [[50, 51, 52, 53, 54],
       [55, 56, 57, 58, 59]],

      [[60, 61, 62, 63, 64],
       [65, 66, 67, 68, 69]],

      [[70, 71, 72, 73, 74],
       [75, 76, 77, 78, 79]],

      [[80, 81, 82, 83, 84],
       [85, 86, 87, 88, 89]])
```

- الأرقام متواجدة في جميع المصفوفات
- جميعها في الصف الثاني لكل مصفوفة
- جميعها في العمود الثاني و الثالث



```
d3_arr[:,1: ,1:3]
```

```
array([[[ 6,  7]],  
       [[16, 17]],  
       [[26, 27]],  
       [[36, 37]],  
       [[46, 47]],  
       [[56, 57]],  
       [[66, 67]],  
       [[76, 77]],  
       [[86, 87]]])
```

نلاحظ: ":" تعني جميع الطبقات, "1:" تعني جميع الصف الثاني, "1:3" اي من العمود الثاني الى الثالث

مثال اخر لنفترض اننا نريد طباعة الارقام [58,57,56,55] و [68,67,66,65]

```
d3_arr[5:7 ,1: ,:4]
```

```
array([[[55, 56, 57, 58]],  
       [[65, 66, 67, 68]])
```

نريد الآن طباعة الرقم 55 و 66 فقط !!!

```
d3_arr[5:7 ,1 ,0:2]  
d3_arr[5:7 ,1 ,1:2]
```

```
array([[56],  
       [66]])
```

طرق إضافة عمود/صف جديد للمصفوفة لـ 3D:

```
d3_add = np.array([[[1,2,3],
                    [4,5,6],
                    [7,8,9]]])
```

```
print("Array's type:" , d3_add.dtype)
print("Array's size:" , d3_add.size)
print("Array's shape:" , d3_add.shape)
print("Array's dimention:" , d3_add.ndim)
```

```
Array's type: int32
Array's size: 9
Array's shape: (1, 3, 3)
Array's dimention: 3
```

1. باستخدام `:append()`

```
new_row = np.array([[[10,11,12],
                    [13,14,15]]])

new1 = np.append(d3_add, new_row, axis=1)
new1
```

```
array([[[ 1,  2,  3],
        [ 4,  5,  6],
        [ 7,  8,  9],
        [10, 11, 12],
        [13, 14, 15]])])
```

في (المحور "0: للأعمدة 1: للصفوف"، المصفوفة المراد جمعها، المصفوفة الاصلية) `append`

```
print("Array's shape:" , new1.shape)
```

```
Array's shape: (1, 5, 3)
```

ايضاً باستخدام `append` نستطيع إضافة `layer` او بعد جديد:

```
new_col = np.array([[16,17,18],
                    [19,20,21],
                    [22,23,24]])
new = np.append(d3_add, new_col, axis=0)
new
```

```
array([[ 1,  2,  3],
       [ 4,  5,  6],
       [ 7,  8,  9],

       [16, 17, 18],
       [19, 20, 21],
       [22, 23, 24]])
```

```
print("Array's shape:" , new.shape)
```

```
Array's shape: (2, 3, 3)
```

2. باستخدام concatenate():

```
new_row = np.array([[10,11,12],
                    [13,14,15]])
new1 = np.concatenate([d3_add, new_row], axis=1)
new1
```

```
array([[ 1,  2,  3],
       [ 4,  5,  6],
       [ 7,  8,  9],
       [10, 11, 12],
       [13, 14, 15]])
```

```
print("Array's shape:" , new1.shape)
```

```
Array's shape: (1, 5, 3)
```

إضافة rows للمصفوفة

```
new_col = np.array([[16,17,18],
                    [19,20,21],
                    [22,23,24]])
new = np.concatenate([d3_add, new_col], axis=0)
new
```

```
array([[ 1,  2,  3],
       [ 4,  5,  6],
       [ 7,  8,  9],

       [16, 17, 18],
       [19, 20, 21],
       [22, 23, 24]])
```

```
print("Array's shape:" , new.shape)
```

```
Array's shape: (2, 3, 3)
```

هنا ايضاً لأضافة بُعد أو layer جديد للمصفوفة