Numpy_basic

류영표

Numpy Basic

1.Numpy 시작하기

2. Shape Manipulation

3.Indexing & Slicing

Numpy 시작하기

Numpy 시작하기

1. Numpy 란?

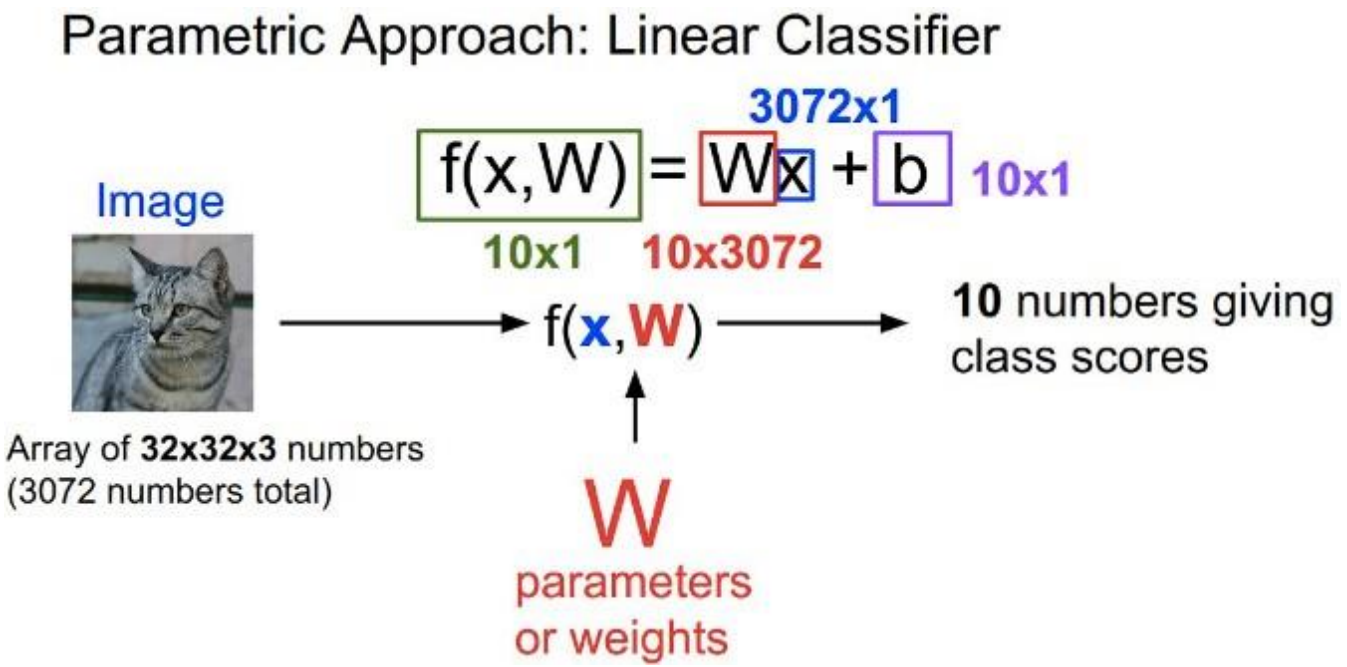
2. ndarray

3. ndarray attributes

4.Ndarray 생성하기

Numpy(넘파이)

- Numpy란
  - Numerical Python의 약자로 산술계산용 라이브러리



http://cs231n.stanford.edu/slides/2019/cs231n_2019_lecture02.pdf

Numpy(넘파이)

- Numpy란

  - Numerical Python의 약자로 산술계산용 라이브러리

- Numpy 특징

  - ndarray(다차원 배열객체)→ 빠르고 효율적인 메모리 사용, 유연한 브로드캐스팅
  - 디스크 로 부터 배열 기반의 데이터를 읽거나 쓸 수 있는 도구
  - C, C++, 포트란 등으로 쓰여진 코드를 통합하는 도구
  - 선형대수 계산, 푸리에 변환, 난수 생성기 등

ndarray

- ndarray란
  - numpy에서 제공하는 자료구조, N차원의 배열 객체
  - 대규모의 데이터 집합을 담을 수 있는 자료구조

ndarray

- ndarray vs. list

```
[2]  n = 1000000
     numpy_arr = np.arange(n)
     python_list = list(range(n))
```

```
[3]  %%time
     python_list = [x**3+10 for x in python_list]
```

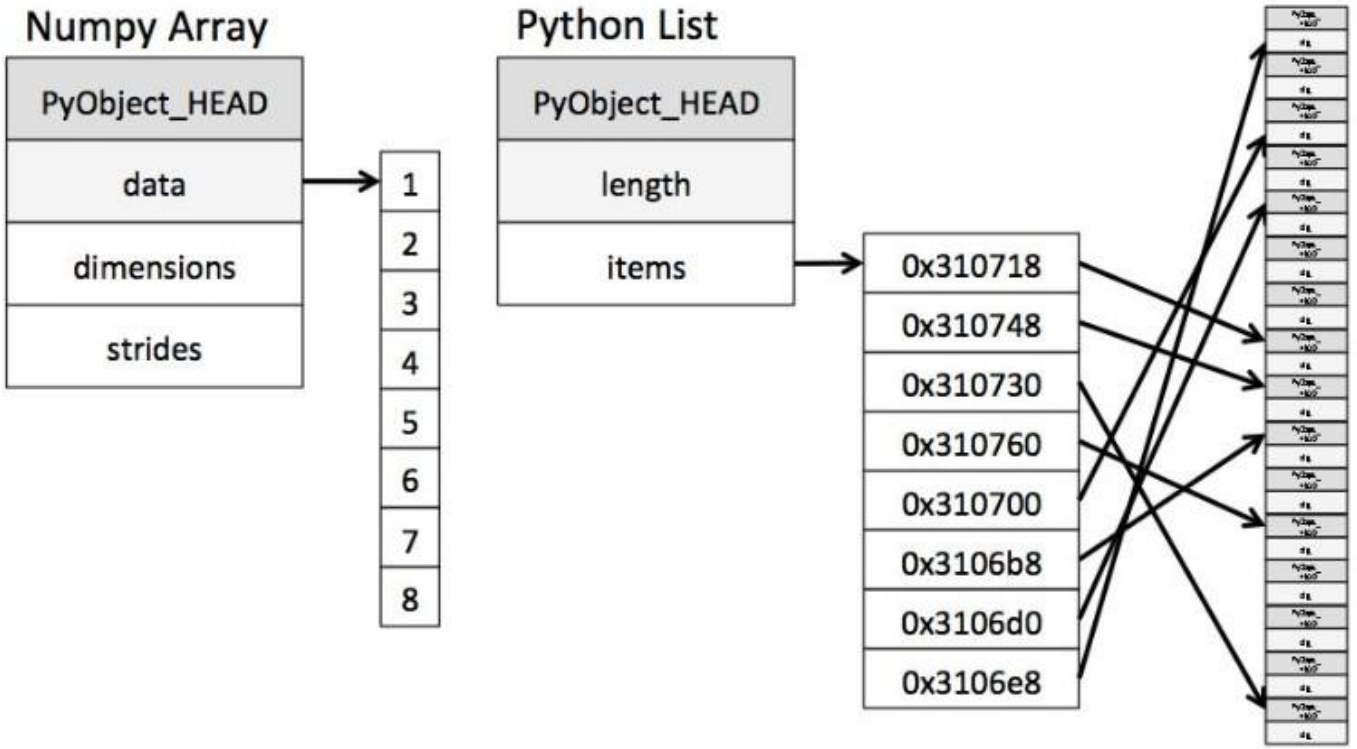
```
CPU times: user 328 ms, sys: 52.9 ms, total: 381 ms
Wall time: 382 ms
```

```
%%time
numpy_arr = numpy_arr**3+10
```

```
CPU times: user 4.37 ms, sys: 850 µs, total: 5.22 ms
Wall time: 9.3 ms
```

ndarray

- ndarray vs. list
  - **연속된 메모리** 블록에 데이터를 저장
  - **같은 종류**의 데이터를 담음



https://jakevdp.github.io/blog/2014/05/09/why-python-is-slow/

ndarray

- Ndarray는 각 원소별로 동일한 데이터 타입으로 처리.

array([원 소 , 원 소 , 원 소 , dtype]

```
import numpy as np

A = [1,2,3,4]

a = np.array(A, np.int)
print(type(a))
print(a)
```

```
<class 'numpy.ndarray'>
[1 2 3 4]
```

```
b = np.array(A,np.str)
print(type(b))
print(b)
```

```
<class 'numpy.ndarray'>
['1' '2' '3' '4']
```

```
c = np.array(A,np.float)
print(type(c))
print(c)
```

```
<class 'numpy.ndarray'>
[1. 2. 3. 4.]
```

```
c = np.array(A,np.complex)
print(type(c))
print(c)
```

```
<class 'numpy.ndarray'>
[1.+0.j 2.+0.j 3.+0.j 4.+0.j]
```

ndarray

- Ndarray 타입을 검색하거나 슬라이싱은 참조만 할당하므로 변경을 방지하기 위해서는 새로운 ndarray로 만들어 사용 .copy 메소드가 필요.

```
import numpy as np
A = [1,2,3,4]

a = np.array(A)
s = a[:2]
print('A의 출력입니다 : %a ' %a)
print('s의 출력입니다 : %s' %s)
```

```
A의 출력입니다 : array([1, 2, 3, 4])
s의 출력입니다 : [1 2]
```

```
ss = a[:2].copy()
print(ss.size)
ss[0] =99
print(a)
print(s)
print(ss)
```

```
2
[1 2 3 4]
[1 2]
[99  2]
```

ndarray attributes

1. dtype

- 배열에 담긴 원소의 자료형 (ndarray는 같은 자료형을 담음)

```
[7]  arr = np.array([10, 20, 30, 40])
     arr
```

```
array([10, 20, 30, 40])
```

```
[8]  arr.dtype
```

```
dtype('int64')
```

```
[10] arr2 = np.array([[0.1, 0.6],[-2, 6]])
     arr2
```

```
array([[ 0.1,  0.6],
       [-2. ,  6. ]])
```

```
arr2.dtype
```

```
dtype('float64')
```

데이터 타입

데이터 형식	설명	크기(Byte)	값의 범위
bool	논리 형식	1(8bit)	true, false
sbyte	signed byte 정수	1(8bit)	-128 ~ 127
byte	부호 없는 정수	1(8bit)	0 ~ 255
short	정수	2(16bit)	-32,768 ~ 32,767
ushort	unsigned short 부호 없는 정수	2(16bit)	0 ~ 65,535
char	유니코드 문자	2(16bit)	U+0000 ~ U+ffff
int	정수	4(32bit)	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647
uint	unsigned int 부호 없는 정수	4(32bit)	0 ~ 4,294,967,295
float	단일 정밀도 부동 소수점 형식	4(32bit)	-3.402823e38 ~ 3.402823e38
long	정수	8(64bit)	-9,223,372,036,854,775,808 ~ 9,223,372,036,854,775,807
ulong	unsigned long 부호 없는 정수	8(64bit)	0 ~ 18,446,744,073,709,551,615
double	복수 정밀도 부동 소수점 형식	8(64bit)	-1.7976931348623e308 ~ 1.7976931348623e308
decimal	29자리 데이터를 표현할 수 있는 소수 형식	16(128bit)	±1.0×10e-28 ~ ±7.9×10e28

출처 : https://mhchoi8423.tistory.com/5

ndarray attributes

1. dtype

- dtype으로 데이터 타입을 명시하지 않은 경우 자료형을 추론하여 저장
- dtype이 있어 C나 포트란 같은 저수준 언어로 작성된 코드와 쉽게 연동이 가능

```
[2] arr = np.array([10, 20, 30, 40])
    arr
```

```
array([10, 20, 30, 40])
```

```
[3] arr.dtype
```

```
dtype('int64')
```

```
[8] float_arr = arr.astype(np.float64)
    float_arr
```

```
array([10., 20., 30., 40.])
```

```
[9] float_arr.dtype
```

```
dtype('float64')
```

→ astype이라는 메소드를 이용하여
dtype을 명시적으로 변환할 수 있음

ndarray attributes

2. size

- 배열에 있는 원소의 전체 갯수

```
arr
```

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

```
[12] arr.size
```

```
8
```

```
arr2
```

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

```
[16] arr2.size
```

```
12
```

ndarray attributes

3. ndim

- 배열의 차원의 갯수

```
arr
```

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

```
arr2
```

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

```
[14] arr.ndim
```

```
1
```

```
arr2.ndim
```

```
2
```

ndarray attributes

3. 0차원

numpy.array 생성시 상수값(scalar value)를 넣으면 array 타입이 아니 일반 타입을 만듦.

Column : 열

Row : 행

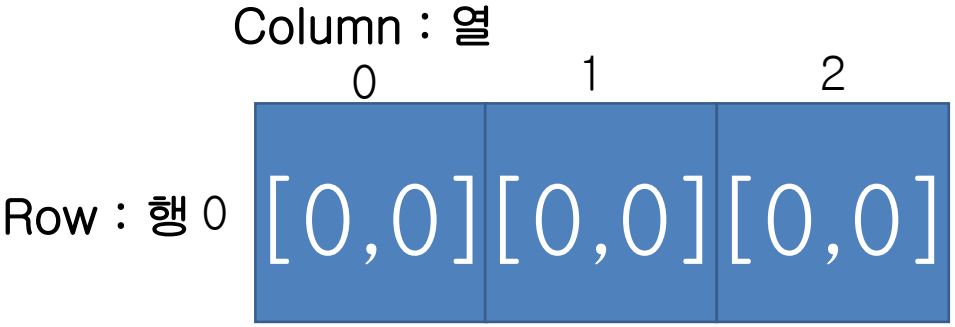

```
import numpy as np
a = np.array(10)
print(a)
print(a.ndim)
```

```
10
0
```

ndarray attributes

3. 1차원

배열의 특징. 차원,형태, 요소를 가지고 있음.
생성시 데이터와 타입을 넣으면 ndim(차원)으로 확인.



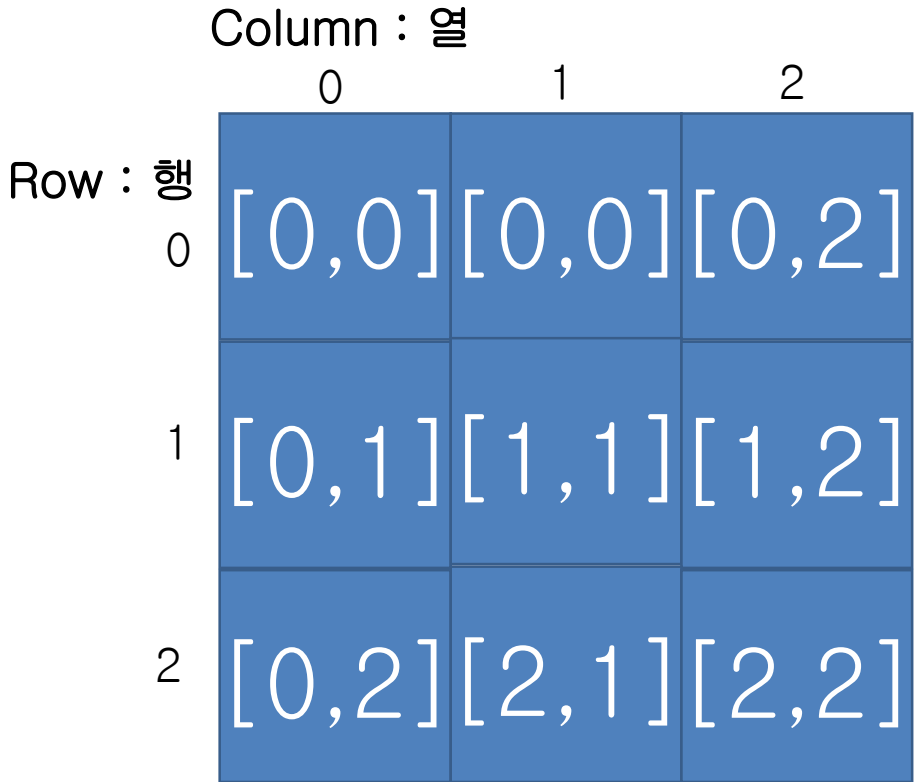

```
import numpy as np
a = np.array([1,2,3])
print(a)
print(a.ndim)
```

```
[1 2 3]
1
```

ndarray attributes

3. 2차원

배열의 특징. 차원,형태, 요소를 가지고 있음.
생성시 데이터와 타입을 넣으면 ndim(차원)으로 확인.




```
import numpy as np
a = np.array([[1,2],[3,4]])
print(a.ndim)
```

```
2
```

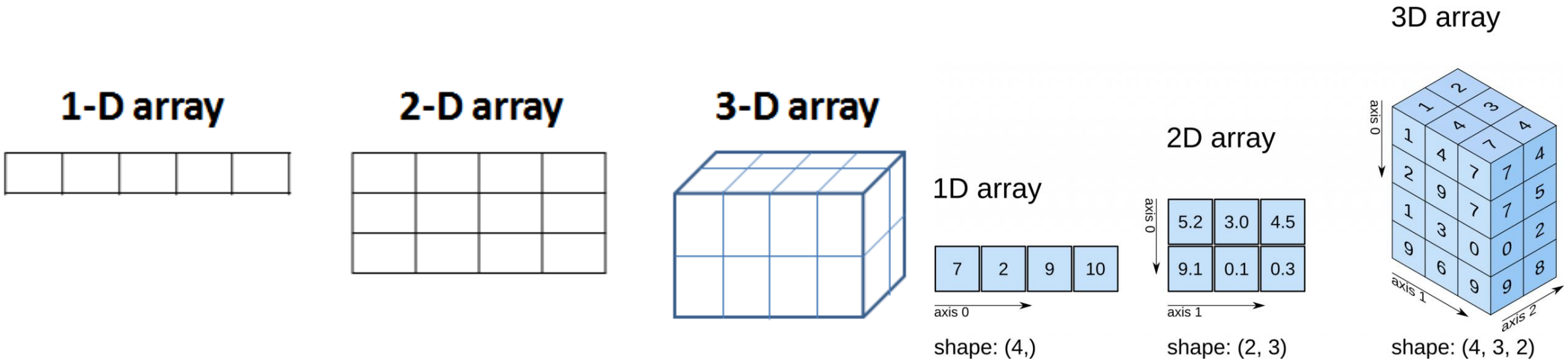
```
import numpy as np
a = np.array([ [1,2],[3,4],[4,5],[6,7],[8,9] ])
print(a.ndim)
```

```
2
```

ndarray attributes

3. 3차원

numpy.array 생성시 sequence 각 요소에 대해 접근변수와 타입을 정할 수 있음.



출처 : https://towardsdatascience.com/numpy-array-manipulation-5d2b42354688
: https://predictivehacks.com/tips-about-numpy-arrays/

ndarray attributes

3. 3차원 -> 4차원

```
import numpy as np
a = np.array([[[1,2],[3,4]],[[4,5,],[7,8]]])
print(a)
print(a.ndim)
```

```
[[[1 2]
  [3 4]]

 [[4 5]
  [7 8]]]
3
```

```
import numpy as np
a = np.array([[[[1,2],[3,4]],[[4,5,],[7,8]]]])
print(a)
print(a.ndim)
```

```
[[[[1 2]
   [3 4]]

  [[4 5]
   [7 8]]]]
4
```

ndarray attributes

4. shape

- 배열의 각 차원의 크기
- 튜플의 형태로 리턴

```
arr
```

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

```
[14] arr.ndim
```

```
1
```

```
[13] arr.shape
```

```
(8,)
```

```
arr2
```

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

```
arr2.ndim
```

```
2
```

```
[17] arr2.shape
```

```
(2, 6)
```

ndarray 생성하기

1. array함수

- 기존에 있던 데이터(자료형)를 이용하여 새로운 배열을 생성

np.array(데이터, dtype= **)**

```
[2]  arr = np.array([10, 20, 30])
     arr
```

```
array([10, 20, 30])
```

→ 리스트를 이용하여 배열을 생성

```
[3]  arr2 = np.array([10, 20, 30], dtype=np.float16)
     arr2
```

```
array([10., 20., 30.], dtype=float16)
```

ndarray 생성하기

1. array함수

- 기존에 있던 데이터(자료형)를 이용하여 새로운 배열을 생성

```
[4]  arr3 = np.array(((1, 0), (0, 1)), dtype=np.float32)
     arr3
```

→ 튜플을 이용하여 배열을 생성

```
array([[1., 0.],
       [0., 1.]], dtype=float32)
```

```
[5]  arr4 = np.array(range(20))
     arr4
```

→ range 함수를 이용하여 배열을 생성

```
array([ 0,  1,  2,  3,  4,  5,  6,  7,  8,  9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,
       17, 18, 19])
```

ndarray 생성하기

1. array함수

- 기존에 있던 데이터(자료형)를 이용하여 새로운 배열을 생성

```
[6]  arr5 = np.array([(10, 20), (40, 50)])
     arr5
```

```
array([[10, 20],
       [40, 50]])
```

```
[7]  arr6 = np.array(((1, 2), (3)))
     arr6
```

```
array([(1, 2), 3], dtype=object)
```

```
arr6.size
```

```
2
```

ndarray 생성하기

2 배열 생성 함수

- numpy의 표준 배열 함수(참고)

- 자료형을 명시하지 않으면 float64

함수이름	설명
zeros	모두 0으로 초기화
ones	모두 1로 초기화
full	어떠한 값으로 모두 채워 초 기화
empty	초기화되지 않은 배열을 생 성
identity, eye	NxN 크기의 단위행렬
_likes	주어진 어떤 배열과 같은 shape의 배열을 생성
arrange	range함수와 유사함, 범위와 stepsize
linespace	range함수와 유사함, sample 갯수

ndarray 생성하기

2 배열 생성 함수

1) zeros

```
[16] np.zeros((5))

     array([0., 0., 0., 0., 0.])
```

→ shape을 명시

```
[17] np.zeros((2, 4), dtype=np.int8)

     array([[0, 0, 0, 0],
            [0, 0, 0, 0]], dtype=int8)
```

2) ones

```
[18] np.ones((3,3))

     array([[1., 1., 1.],
            [1., 1., 1.],
            [1., 1., 1.]])
```

ndarray 생성하기

2. 배열 생성 함수

3) full

```
[19] np.full((4), 5)
```

```
array([5, 5, 5, 5])
```

```
np.full((2, 5), -1.0)
```

```
array([[-1., -1., -1., -1., -1.],
       [-1., -1., -1., -1., -1.]])
```

4) empty

```
[25] np.empty((2,3), dtype=np.float64)
```

```
array([[1.8155276e-316, 0.0000000e+000, 0.0000000e+000],
       [0.0000000e+000, 0.0000000e+000, 0.0000000e+000]])
```

ndarray 생성하기

2. 배열 생성 함수

5) identity, eye

```
[22] np.identity(5, dtype=int)
```

```
array([[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]])
```

→ N x N 정방 행렬만 생성가능

```
np.eye(5, dtype=int)
```

```
array([[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]])
```

```
np.eye(5, 10, dtype=int, k=5)
```

```
array([[0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0],
       [0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0],
       [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0],
       [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0],
       [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1]])
```

→ N x M 행렬도 생성가능

ndarray 생성하기

2. 배열 생성 함수

6) _like

- zeros_like, ones_like, full_like, empty_like

```
[29] arr1 = np.array([[1, 2, 3, 1], [2, 4, 5, 6]])
     arr1
```

```
array([[1, 2, 3, 1],
       [2, 4, 5, 6]])
```

```
arr2 = np.ones_like(arr1)
arr2
```

```
array([[1, 1, 1, 1],
       [1, 1, 1, 1]])
```

→ shape을 명시하지 않고 기존에 존재하는 배열을 인자로 넘겨줌

ndarray 생성하기

2. 배열 생성 함수

7) arange

- 파이썬 내장함수 range와 유사한 역할, ndarray를 반환

```
[43] np.arange(5)

     array([0, 1, 2, 3, 4])

[44] np.arange(-3, 3)

     array([-3, -2, -1,  0,  1,  2])

[45] np.arange(3,50,5)

     array([ 3,  8, 13, 18, 23, 28, 33, 38, 43, 48])
```

→ 세번째 인자는 step size (range와 동일)

ndarray 생성하기

2. 배열 생성 함수

8) linespace

- 범위 내에서 주어진 sample의 갯수만큼 생성

Linspace(start, stop, num, endpoint ,retstep)

```
np.linspace(0, 1, 6)
```

```
array([0. , 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1. ])
```

ndarray 생성하기

3. 난수 생성

- numpy.random 모듈을 이용하여 다양한 종류의 확률분포로부터 표본값을 생성 (참고)

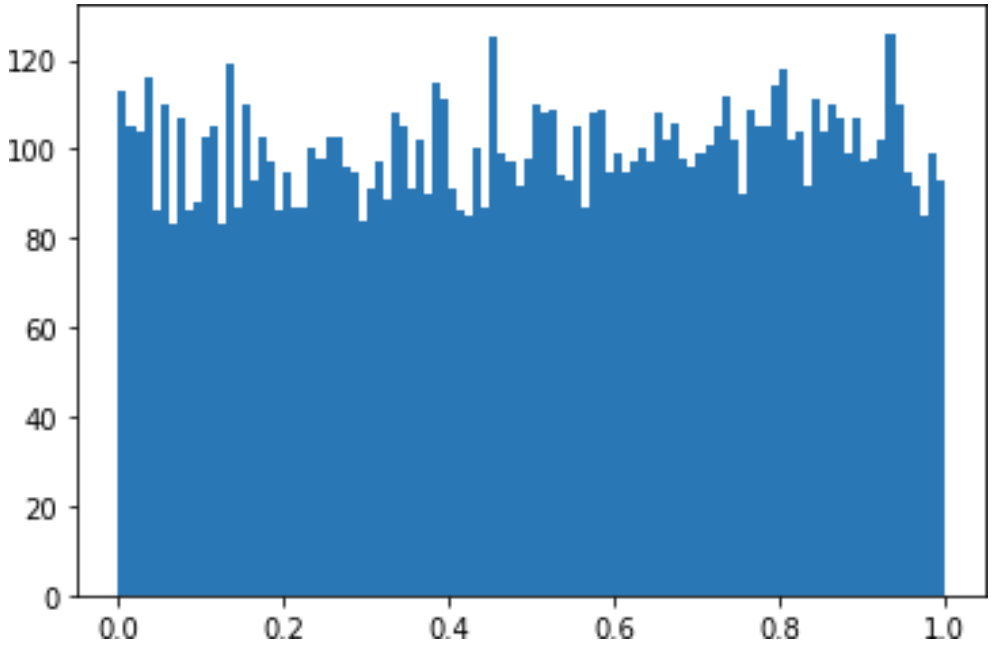
함수이름	설명
np.random.seed( )	난수 생성기의 시드를 지정
np.random.rand( )	[0, 1) 범위의 균등분포에서 표본을 추출
np.random.randn( )	표준편차 1, 평균값 0인 정규분포에서 표본을 추출
np.random.randint( )	주어진 범위 내에서 임의의 난수를 추출
np.random.permutation( )	순서를 임의로 바꾸거나 임의의 순열을 반환
np.random.shuffle( )	리스트나 배열의 순서를 뒤섞음

ndarray 생성하기

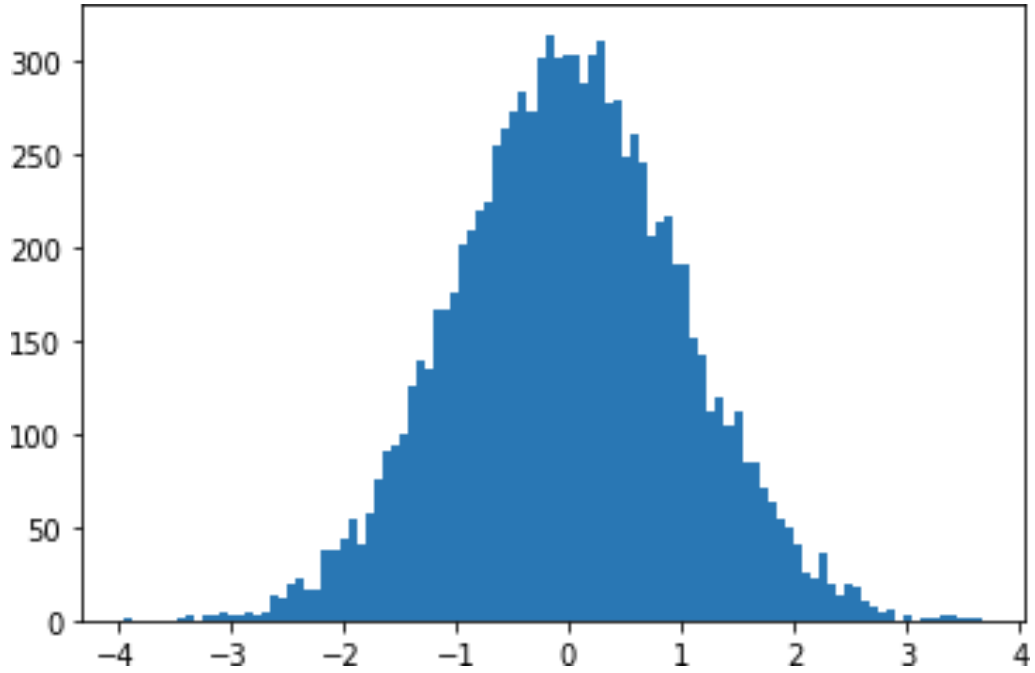
3. 난수 생성

- numpy.random 모듈을 이용하여 다양한 종류의 확률분포로부터 표본값을 생성

```
data = np.random.rand(10000)
```




```
data = np.random.randn(10000)
```



Shape Manipulation

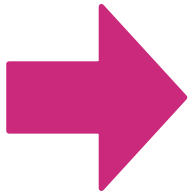
Shape Manipulation

- Flatten
- Reshape
- Transpose, T

Flatten

N dim → 1 dim

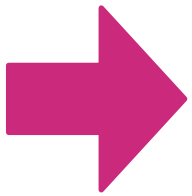
1	2	3
4	5	6
7	8	9



1	2	3	4	5	6	7	8	9

```
[60] arr = np.zeros((3,2))
     arr
```

```
array([[0., 0.],
       [0., 0.],
       [0., 0.]])
```



```
[61] arr.flatten()
```

```
array([0., 0., 0., 0., 0., 0.])
```

Reshape

- 이미 존재하는 배열을 내가 원하는대로 shape을 조정하는 함

np.reshape(arr, shape) arr.reshape(shape)

```
[76] arr = np.arange(12)
     arr
```

```
array([ 0,  1,  2,  3,  4,  5,  6,  7,  8,  9, 10, 11])
```

```
[77] arr.reshape(3, 4)
```

```
array([[ 0,  1,  2,  3],
       [ 4,  5,  6,  7],
       [ 8,  9, 10, 11]])
```

주의

원래 주어진 shape의 약수로 이뤄진 shape만 가능

Reshape

이미 존재하는 배열을 내가 원하는대로 shape을 조정하는 함수

```
[80] arr = np.arange(20)
     arr
```

```
array([ 0,  1,  2,  3,  4,  5,  6,  7,  8,  9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,
       17, 18, 19])
```

```
[81] arr.reshape(-1, 10)
```

→ -1을 사용하면 shape을 명시하지 않아도 자동으로 채워줌

```
array([[ 0,  1,  2,  3,  4,  5,  6,  7,  8,  9],
       [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19]])
```

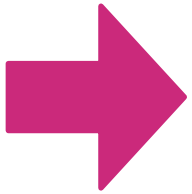
```
arr.reshape(5, -1)
```

```
array([[ 0,  1,  2,  3],
       [ 4,  5,  6,  7],
       [ 8,  9, 10, 11],
       [12, 13, 14, 15],
       [16, 17, 18, 19]])
```

Transpose

1	2	3
4	5	6
7	8	9

A



1	4	7
2	5	8
3	6	9

A^T

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^{\mathrm{T}} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$$

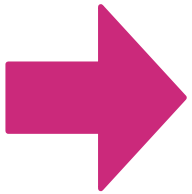
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}^{\mathrm{T}} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$$

Transpose

np.transpose(arr, axes)
arr.transpose(axes)

```
[83] arr = np.arange(20).reshape(4, 5)
     arr
```

```
array([[ 0,  1,  2,  3,  4],
       [ 5,  6,  7,  8,  9],
       [10, 11, 12, 13, 14],
       [15, 16, 17, 18, 19]])
```



```
[84] print(arr.transpose().shape)
     arr.transpose()
```

```
(5, 4)
array([[ 0,  5, 10, 15],
       [ 1,  6, 11, 16],
       [ 2,  7, 12, 17],
       [ 3,  8, 13, 18],
       [ 4,  9, 14, 19]])
```

Transpose

- axes를 지정하지 않으면?

a.shape=(i[0], i[1], …, i[n-1]) → a^t.shape=(i[n-1], i[n-2], …, i[0])

```
[2]  arr = np.arange(30).reshape(3,2,5)
     arr.shape
```

```
(3, 2, 5)
```

```
[3]  print(arr.transpose().shape)
```

```
(5, 2, 3)
```

Swapaxes

- np.swapaxes는 직관적으로 축을 선정 함.

```
import numpy as np

a = np.arange(3).reshape(1,3) # (1X3) 2D array

y = np.swapaxes(a,0,1) # 0은 가장 높은 차수의 축, 2차원 / 1은 그다음 높은 차수의 축 1차원 즉, 원소의 행과 열을 바꾸라는 것
y
```

```
array([[0],
       [1],
       [2]])
```

Swapaxes 차원의 증가

```
a = np.arange(6).reshape(1,2,3)
print(a)
print(a.shape)
```

```
[[[0 1 2]
  [3 4 5]]]
(1, 2, 3)
```

```
x = np.swapaxes(a, 1, 2) # 2차원 축과, 1차원 축을 바꿔라
x
```

```
array([[[0, 3],
        [1, 4],
        [2, 5]]])
```

```
y = np.swapaxes(a, 0, 1) # 3차원 축과, 2차원 축을 바꿔라.
print(y)
print(y.shape)
```

```
[[[0 1 2]]

 [[3 4 5]]]
(2, 1, 3)
```

```
z = np.swapaxes(a, 0, 2) # 3차원 축과 1차원 축을 바꿔라.
print(z)
print(z.shape)
```

```
[[[0]
  [3]]

 [[1]
  [4]]

 [[2]
  [5]]]
(3, 2, 1)
```

Transpose

- axes는 tuple이나 list로 지정해줄 수 있음

```
[4] print(arr.shape)
    arr.transpose((1, 0, 2)).shape
```

```
(3, 2, 5)
(2, 3, 5)
```

```
arr = np.arange(120).reshape(2,3,4,5)
print(arr.shape)
arr.transpose((1, 0, 2, 3)).shape
```

```
(2, 3, 4, 5)
(3, 2, 4, 5)
```

T operation

- transpose와 같은 역할을 하는 ndarray의 attribute
- 단, T의 경우 axes를 지정할 수 없음

```
[7]  x = np.arange(6).reshape((-1,3))
     x
```

```
array([[0, 1, 2],
       [3, 4, 5]])
```

```
x.T
```

```
array([[0, 3],
       [1, 4],
       [2, 5]])
```

연습문제 1

1.0~ 20까지의 숫자를 배열을 만든 다음에

arr1에는 짝수, arr2는 홀수가 들어간 배열을

출력해보자.

연습문제2

주어진 배열을 이용하여 아래와 같은 결과를 만들어보자

```
arr = np.arange(30).reshape(2,3,5)
arr
```

```
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]]])
```

1번 문제

```
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])
```

2번

```
array([[[ 0,  5, 10],
        [15, 20, 25]],

       [[ 1,  6, 11],
        [16, 21, 26]],

       [[ 2,  7, 12],
        [17, 22, 27]],

       [[ 3,  8, 13],
        [18, 23, 28]],

       [[ 4,  9, 14],
        [19, 24, 29]]])
```

3번

```
((2, 3, 5), (5, 2, 3))
```

4번

```
array([[ 0,  5, 10, 15, 20, 25],
       [ 1,  6, 11, 16, 21, 26],
       [ 2,  7, 12, 17, 22, 27],
       [ 3,  8, 13, 18, 23, 28],
       [ 4,  9, 14, 19, 24, 29]])
```

Indexing & Scling

Indexing & Scling

- indexing
- slicing
- boolean indexing
- fancy indexing

indexing & slicing

- 1차원

  기존의 리스트와 유사함

```
[9]  arr1d = np.arange(8)
     arr1d
```

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

```
[10] arr1d[1]
```

```
1
```

```
[11] arr1d[-1]
```

```
7
```

```
[12] arr1d[:4]
```

```
array([0, 1, 2, 3])
```

indexing & slicing

- 1차원

ndarray vs. list

1) 브로드캐스팅 지원

- 브로드캐스팅이란? 다른 모양의 배열 간의 산술 연산을 수행할 수 있도록 해 주는 numpy의 기능

indexing & slicing

- 1차원

ndarray vs. list

```
[15] lst = list(range(6))
     lst
```

```
[0, 1, 2, 3, 4, 5]
```

```
[16] lst[2:5] = -1
     lst
```

```
----------------------------------------
TypeError
<ipython-input-16-b4d2405268a4> in <modu
----> 1 lst[2:5] = -1
      2 lst

TypeError: can only assign an iterable
```

```
[17] lst[3] = -1
     lst
```

```
[0, 1, 2, -1, 4, 5]
```

→ 브로드캐스팅을 지원하지 않음

indexing & slicing

- 1차원

ndarray vs. list

```
[9]  arr1d = np.arange(8)
     arr1d
```

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

```
[13] arr1d[3:6] = 100
```

→ 브로드캐스팅을 지원

```
     arr1d
```

```
array([  0,   1,   2, 100, 100, 100,   6,   7])
```

indexing & slicing

- 1차원

  ndarray vs. list

  2) 뷰

  - 넘파이의 슬라이싱은 원본데이터의 **뷰**를 제공 : 데이터를 새롭게 복사해 오는 것이 아니라 기존의 데이터와 연결되어있음
  - 리스트의 슬라이싱은 데이터를 복사하게 됨

indexing & slicing

- 1차원

  ndarray vs. list

```
[17] arr_part = arr1d[:3]
     arr_part

     array([0, 1, 2])
```

→ 슬라이싱

```
[18] arr_part[1:] = -1
     arr_part

     array([ 0, -1, -1])
```

→ 값을 변경

```
[19] arr1d

     array([  0,  -1,  -1, 100, 100, 100,   6,   7])
```

→ 원본데이터가 변경되어있음

indexing & slicing

- 1차원

  ndarray vs. list

```
[20] lst_part = lst[2:]
     lst_part
```

```
[2, -1, 4, 5]
```

→ 슬라이싱

```
[21] lst_part[3] = 100
     lst_part
```

```
[2, -1, 4, 100]
```

→ 값을 변경

```
lst
```

```
[0, 1, 2, -1, 4, 5]
```

→ 원본데이터는 그대로 유지

indexing & slicing

- 1차원

  ndarray vs. list
  2) 뷰
  - 원본데이터를 훼손하지 않으려면?

    arr**.copy( )**

```
[27] new_arr = arr1d.copy()
     new_arr
```

```
array([  0,  -1,  -1, 100, 100, 100,   6,   7])
```

indexing & slicing

- 다차원

```
[3]  arr2d = np.arange(20).reshape(4, -1)
     arr2d
```

```
array([[ 0,  1,  2,  3,  4],
       [ 5,  6,  7,  8,  9],
       [10, 11, 12, 13, 14],
       [15, 16, 17, 18, 19]])
```

```
[4]  arr2d[0]
```

→ 다중리스트의 인덱싱과 유사함

```
array([0, 1, 2, 3, 4])
```

```
[5]  arr2d[1][2]
```

→ 재귀적으로 접근

```
7
```

```
[6]  arr2d[1, 2]
```

→ 콤마(,)를 이용하여 쉽게 인덱싱을 할 수도 있음

```
7
```

indexing & slicing

- 다차원

```
arr2d = np.arange(20).reshape(4, -1)
arr2d
```

```
array([[ 0,  1,  2,  3,  4],
       [ 5,  6,  7,  8,  9],
       [10, 11, 12, 13, 14],
       [15, 16, 17, 18, 19]])
```

```
arr2d[:3][:2]
```

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

→ 재귀적으로 슬라이싱을 함

```
arr2d[:3,:2]
```

```
array([[ 0,  1],
       [ 5,  6],
       [10, 11]])
```

boolean indexing

- 불리언 배열 : 불리언 값으로 이루어진 배열

```
[2]  arr = np.array([True, False])
     arr.dtype
```

```
dtype('bool')
```

- 불리언 인덱싱 : 불리언 배열을 이용한 인덱싱
  - True에 해당되는 위치에 있는 값만을 반환

```
[3]  arr = np.array([0, 1, 2, 3, 4], int)
     arr[[True, False, True, False, True]]
```

```
array([0, 2, 4])
```

boolean indexing

- 불리언 배열을 이용한 인덱싱

```
[4]  arr = np.array([10, 20, 30, 40, 50, 60], int)
     arr
```

```
array([10, 20, 30, 40, 50, 60])
```

```
[5]  arr % 3 == 0
```

```
array([False, False,  True, False, False,  True])
```

```
arr[arr%3==0]
```

```
array([30, 60])
```

→ 조건문을 통해 불리언 배열을 만들 수 있음

→ 이를 배열에 인덱싱으로 주면 해당 위치에 값을 반환

- 불리언 인덱싱 후 해당 값을 다시 인덱싱/슬라이싱도 할 수 있음

fancy indexing

정수 배열을 사용한 인덱싱

```
[5]  arr = np.arange(10, 20)
     arr
```

```
array([10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19])
```

```
[6]  arr[[0, 2, 4, 6]]
```

```
array([10, 12, 14, 16])
```

```
arr[[3, 0, 1]]
```

```
array([13, 10, 11])
```

→ 정수가 담긴 ndarray나 리스트로
특정 위치에 있는 값을 가져올 수 있음

→ 주어지는 순서대로 값을 가져오게됨

fancy indexing

정수 배열을 사용한 인덱싱

```
[7]  arr2d = np.arange(20).reshape(4, 5)
     arr2d
```

```
array([[ 0,  1,  2,  3,  4],
       [ 5,  6,  7,  8,  9],
       [10, 11, 12, 13, 14],
       [15, 16, 17, 18, 19]])
```

```
[8]  arr2d[[0, 2]]
```

```
array([[ 0,  1,  2,  3,  4],
       [10, 11, 12, 13, 14]])
```

```
[9]  arr2d[[0, 1], [4]]
```

```
array([4, 9])
```

fancy indexing

정수 배열을 사용한 인덱싱

```
[7]  arr2d = np.arange(20).reshape(4, 5)
     arr2d
```

```
array([[ 0,  1,  2,  3,  4],
       [ 5,  6,  7,  8,  9],
       [10, 11, 12, 13, 14],
       [15, 16, 17, 18, 19]])
```

```
[10] arr2d[[0, 1], [4, 3]]
```

→ (0, 4), (1, 3)에 대응되는 원소들을 가져옴

```
array([4, 8])
```

```
arr2d[[0, 1, 2], [4, 3, 1]]
```

```
array([ 4,  8, 11])
```

fancy indexing

정수 배열을 사용한 인덱싱

```
[7]  arr2d = np.arange(20).reshape(4, 5)
     arr2d
```

```
array([[ 0,  1,  2,  3,  4],
       [ 5,  6,  7,  8,  9],
       [10, 11, 12, 13, 14],
       [15, 16, 17, 18, 19]])
```

```
arr2d[[0, 1, 2]] [:, [4, 3, 1]]
```

```
array([[ 4,  3,  1],
       [ 9,  8,  6],
       [14, 13, 11]])
```

연습문제 3

1번

주어진 배열을 이용하여 아래와 같은 결과를 만들어보자

```
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]]])
```

2번

주어진 배열과 불리언 인덱싱을 이용하여 아래와 같은 결과를 만들어보자

```
arr = np.arange(30).reshape(3,2,5)
arr
```

```
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]]])
```

```
cond = np.array(['a', 'b', 'c'])
```

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

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