02_Numpy 활용

Numpy 활용

• Reshape

새로운 array를 생성한 것임
기존의 array는 수정, 변형된 것이 아님

- 배열의 shape을 변형해주는 함수
- 배열의 요소 개수를 유지하며 형태만 변경
- 변형 전 size와 변형 후 size가 동일해야 함 차원도 변경 가능

> **array.reshape(size)**

```
arr = np.array([[1, 2, 3], [4, 5, 6]])    # 2x3 형태의 2차원 배열
print(arr.reshape(3,2))  # 3x2 형태의 배열로 변형
```

Out : [[1 2]
[3 4]
[5 6]]

- Reshape

> **6 x 1 배열로 변형**

```
print(arr.reshape(6, 1))
```

Out : [[1]
[2]
[3]
[4]
[5]
[6]]

> **1 x 6 배열로 변형**

```
print(arr.reshape(1, 6))
```

Out : [[1 2 3 4 5 6]]

- Reshape

> **3 x 1 x 2 배열로 변형**

```
print(arr.reshape(3, 1, 2))
```

Out : [[[1 2]
[[3 4]]
[[5 6]]]

3차원으로 변경

> **? x 2 배열로 변형**

```
print(arr.reshape(-1, 2))
```

Out : [[1 2]
[3 4]
[5 6]]

미지수처럼 -1 사용됨

• Reshape

> **[문제1]**
>
> **range() 함수를 사용해 1부터 36까지의 숫자가 나열된 tensor 배열을 생성하고 (3, 3, 4) 형태의 3차원 배열로 변형해봅시다.**

```
tensor=np.array(range(1,37))
tensor.reshape(3,3,4)
```

> **[문제2]**
>
> **tensor 배열을 2차원 배열로 변형시켜봅니다. * 열의 개수는 9**

```
tensor.reshape(-1,9)
```

- Reshape

> **[문제1]**
> **range() 함수를 사용해 1부터 36까지의 숫자가 나열된 tensor 배열을 생성하고 (3, 3, 4) 형태의 3차원 배열로 변형해봅시다.**

```
tensor = np.array(range(1, 37)).reshape(3, 3, 4)
```

Out : [[[1 2 3 4]
[5 6 7 8]
[9 10 11 12]]
...
[[25 26 27 28]
[29 30 31 32]
[33 34 35 36]]]

- Reshape

> **[문제2]**
>
> **tensor 배열을 2차원 배열로 변형시켜봅니다. * 열의 개수는 9**

```
print(tensor.reshape(-1, 9))
```

Type text here

Out : [[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]]

- Flatten
  - 다차원 배열을 1차원 배열로 변형

> **shape(2, 3) -> shape (6,)**

```
print(arr.flatten())
```

Out : [1 2 3 4 5 6]

> **shape(1, 6) -> shape (6,)**

```
print(arr.reshape(1, 6).flatten())
```

Out : [1 2 3 4 5 6]

> **shape(3, 1, 2) -> shape (6,)**

```
print(arr.reshape(3, 1, 2).flatten())
```

Out : [1 2 3 4 5 6]

- Arange
  - range 함수와 비슷한 기능
  - 값의 범위를 지정하여 값이 채워져 있는 배열을 생성
  - 특정한 규칙에 따라 증가하는 값을 넣는 것도 가능

> **np.arange(size)**

```
print(np.arange(30))
```

Out : [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]

Numpy 활용

- Arange 바로 배열을 만드는 함수

> **간격 지정 : np.arange(start, end, step)**

```
print(np.arange(0, 10, 2))
```

Out : [0 2 4 6 8]

```
print(np.arange(0, 2, 0.2))
```

Out : [0. 0.2 0.4 0.6 0.8 1. 1.2 1.4 1.6 1.8]

- Arange + Reshape
  - 배열 요소를 순서대로 가지는 다차원 배열 생성 가능

> **arange + reshape**

```
print(np.arange(1, 26).reshape(5,5))
```

Out : [[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]]

• Arange + Reshape

- 배열 요소를 순서대로 가지는 다차원 배열 생성 가능

> **arange + reshape**

```
print(np.arange(0, 6, 0.2).reshape(3, 2, 5))
```

Out : [[[0. 0.2 0.4 0.6 0.8]
[1. 1.2 1.4 1.6 1.8]]

[[2. 2.2 2.4 2.6 2.8]
[3. 3.2 3.4 3.6 3.8]]

[[4. 4.2 4.4 4.6 4.8]
[5. 5.2 5.4 5.6 5.8]]]

• Arange + Reshape

> **[문제3]**
>
> **arange, reshape 함수를 사용해 100부터 190까지의 숫자가 10 간격으로 나열된 배열을 생성하고 (2, 5) 형태의 2차원 배열로 변형해봅시다.**

> **[문제4]**
>
> **arange, reshape 함수를 사용해 -2부터 2까지의 숫자가 0.5 간격으로 나열된 배열을 생성하고 (3, 3) 형태의 2차원 배열로 변형해봅시다.**

Numpy 활용
연습문제

- Arange + Reshape

> **[문제3]**
> **arange, reshape 함수를 사용해 100부터 190까지의 숫자가 10 간격으로 나열된 배열을 생성하고 (2, 5) 형태의 2차원 배열로 변형해봅시다.**

```
print(np.arange(100,191,10).reshape(2,5))
```

Out : [[100 110 120 130 140]
[150 160 170 180 190]]

- Arange + Reshape

> **[문제4]**
> **arange, reshape 함수를 사용해 -2부터 2까지의 숫자가 0.5 간격으로 나열된 배열을 생성하고 (3, 3) 형태의 2차원 배열로 변형해봅시다.**

```
print(np.arange(-2, 2.1, 0.5).reshape(3,3))
```

Out : [[-2. -1.5 -1.]
[-0.5 0. 0.5]
[1. 1.5 2.]]

- Zeros
  - 0으로 채워진 배열 생성
  - shape 지정이 가능

> **np.zeros(shape, dtype)**

```
print(np.zeros(shape=(5, ), dtype=np.int8))
```

Out : [0 0 0 0 0]

```
print(np.zeros((5), int))
```

Out : [0 0 0 0 0]

```
print(np.zeros((2,3)))
```

Out : [[0. 0. 0.]
[0. 0. 0.]]

- Ones
  - 1으로 채워진 배열 생성
  - shape 지정이 가능

> **np.ones(shape, dtype)**

```
print(np.ones(shape=(5, ), dtype=np.int8))
```

Out : [1 1 1 1 1]

```
print(np.ones((5), int))
```

Out : [1 1 1 1 1]

```
print(np.ones((2,3)))
```

Out : [[1. 1. 1.]
[1. 1. 1.]]

- Empty
  - shape만 주어지고 **비어있는** 배열 생성(초기화 하지 않음)
  - 배열을 생성만 하고 값을 주지 않아 메모리에 저장되어 있던 기존 값이 저장될 수 있음

python에는 null 값이 없음
이미 메모리에 저장된 바로 앞에 실행한 값들을 가져옴

> **np.empty(shape, dtype)**

```
print(np.empty(shape = (10,), dtype = np.int32))
```

Out : [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]

```
print(np.empty((2,5), np.int8))
```

Out : [[0 0 0 0 0]
[0 0 0 0 0]]

- Zeros_like / Ones_like / Empty_like
  - 입력 받은 배열과 같은 shape, dtype의 배열 생성

> **np.zeros_like(ndarray)**

```
np.ones_like(ndarray)
```

```
matrix = np.arange(24).reshape(4, 6)
print(np.zeros_like(matrix))
```

Out : [[0 0 0 0 0 0]
[0 0 0 0 0 0]
[0 0 0 0 0 0]
[0 0 0 0 0 0]]

```
matrix = np.arange(-2, 2, 0.2).reshape(2, 10)
print(np.ones_like(matrix))
```

Out : [[1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.]
[1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.]]

- Zeros_like / Ones_like / Empty_like
  - 입력 받은 배열과 같은 shape, dtype의 배열 생성

> **np.empty_like(ndarray)** 원본의 값을 그대로 가지고 올 경우가 많음

```
matrix = np.arange(30).reshape(5, 6)
print(np.empty_like(matrix))
```

Out : [[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]]

- Identity
  - 단위 행렬 – 주대각선의 값이 1이고 나머지는 0인 정사각 행렬

> **np.identity(size, dtype)** 곱했을때 자신의 값이 나오는

```
print(np.identity(5, dtype=np.int8))
```

Out : [[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]]

```
print(np.identity(2))
```

Out : [[1. 0.]
[0. 1.]]

- Eye
  - 대각선이 1로 채워지는 행렬
  - 대각선의 시작 위치 지정 가능

> **np.eye(size, M, k, dtype)**

```
print(np.eye(5, dtype=np.int8))
```

Out : [[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]]

- Eye
  - k : 대각선의 시작 위치를 입력 받은 수 만큼 오른쪽으로 이동
  - M : 보여지는 열의 개수를 지정

> **np.eye(size, M, k, dtype)**

```
print(np.eye(5, k = 2))
```

Out : [[0. 0. 1. 0. 0.]
[0. 0. 0. 1. 0.]
[0. 0. 0. 0. 1.]
[0. 0. 0. 0. 0.]
[0. 0. 0. 0. 0.]]

- Eye
  - k : 대각선의 시작 위치를 입력 받은 수 만큼 오른쪽으로 이동
  - M : 보여지는 열의 개수를 지정

> **np.eye(size, M, k, dtype)**

```
print(np.eye(5, M = 10, k = -1))
```

Out : [[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. 0. 0. 0. 0. 0. 0.]]

- Full
  - 입력 값으로 채워지는 행렬

자료형 넣지않아도 입력값에 따라 자동으로 정해짐

> **np.full((shape), value)**

```
print(np.full((2, 5), 3))
```

Out : [[3 3 3 3 3]
[3 3 3 3 3]]

```
print(np.full((5, 4), 'a'))
```

Out : [['a' 'a' 'a' 'a']
['a' 'a' 'a' 'a']
['a' 'a' 'a' 'a']
['a' 'a' 'a' 'a']
['a' 'a' 'a' 'a']]

- Random.randint
  - 주어진 범위 안의 랜덤한 값을 뽑는 함수
    정수
  - > **np.random.randint(start, end, shape)**

```
# 0~5 까지의 정수 중 하나 뽑기
print(np.random.randint(6))
```

Out : 5

```
# 1~19 까지의 정수 중 하나 뽑기
print(np.random.randint(1,20))
```

Out : 11

```
# 1~9 까지의 정수 (2, 5) 모양으로 뽑기
print(np.random.randint(1, 10, (2,5)))
```

Out : [[5 5 7 9 8]
[5 5 3 4 4]]

- Random.rand
  - 랜덤한 값으로 채워지는 배열
  - 표준정규분포 난수를 shape 형태의 배열로 생성
  - 0 ~ 1 사이의 값을 가짐 실수

> **np.random.rand(shape)**

```
print(np.random.rand(3))
```

Out : [0.57905605 0.00533085 0.12858647]

```
print(np.random.rand(3,2))
```

Out : [[0.68689508 0.32713029]
[0.6481698 0.35997786]
[0.57364588 0.79425818]]

- Random.randn
  - 랜덤한 값으로 채워지는 배열
  - 평균 0, 표준편차 1의 가우시안 표준정규분포 난수를 shape 형태의 배열로 생성

    음수를 포함한 랜덤한 수 배열

    거의 합치면(?) 0에 가까움

  > **np.random.randn(shape)**

```
print(np.random.randn(3))
```

Out : [-0.01259062 -1.0451196 1.35525447]

```
print(np.random.randn(3,2))
```

Out : [[0.69510343 -2.16322795]
[-1.13541398 -1.63182969]
[-0.48371222 0.77480652]]

완전히 규격없이 randaom 값 구할때(0-1)
.random.random_sample()

- **연산함수** 통계의 요약정보(합,평균,최대값 등
  - 배열의 요소값들을 이용하여 연산을 할 수 있게 해주는 함수

sum (합)	mean (평균)	max (최대값)	min (최소값)
log (로그)	sqrt (제곱근)	std (표준편차)	exp (지수)
sin (삼각함수)	cos (삼각함수)	tan (삼각함수)	abs / fabs (절대값)
ceil (올림)	floor (버림)	round (반올림)	mod (나머지)
add (덧셈)	subtract (뺄셈)	multiply (곱셈)	divide (나눗셈)
power (제곱)	sort, median, var, …		

- 합 (sum)
  - 요소들의 합을 구해주는 함수 (특이한 경우)
  - ndarray.sum() 모든 요소의 합

> **2차원 배열 합**

```
matrix = np.arange(1,  7).reshape(2, 3)
print(matrix.sum())
```

Out : 21

```
print(matrix.sum(axis=0)) # 행끼리 더하기(위 아래)
print(matrix.sum(axis=1)) # 열끼리 더하기(좌 우)
```

Out : [5 7 9]
[6 15]

- 합 (sum)

> **3차원 배열 합**

```
tensor = np.arange(1,  19).reshape(3, 2, 3)
print(tensor)
print(tensor.sum())
```

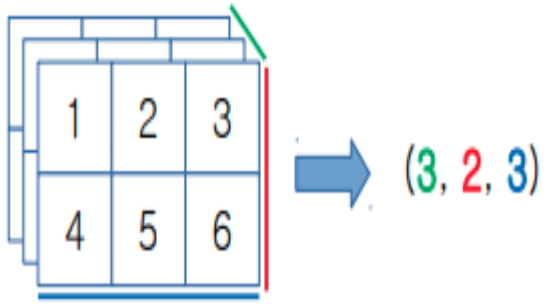
Out : [[[1 2 3]
[4 5 6]]
[[7 8 9]
[10 11 12]]
[[13 14 15]
[16 17 18]]]
171

- 합 (sum)

  > **3차원 배열 합**

```
print(tensor.sum(axis=0))
print(tensor.sum(axis=1))
print(tensor.sum(axis=2))
```

Out : [[21 24 27]
[30 33 36]]
[[5 7 9]
[17 19 21]
[29 31 33]]
[[6 15]
[24 33]
[42 51]]



- 평균 (mean)
  - 합과 동일
  - > **2차원 배열 평균** 기본이 실수로 표현

```
print(matrix.mean())            # 전체 평균
print(matrix.mean(axis=0))  # 행끼리 평균(위 아래)
print(matrix.mean(axis=1))  # 열끼리 평균(좌 우)
```

Out : 3.5

[2.5 3.5 4.5]

[2. 5.]

- 표준 편차 (std)
  - 합, 평균과 동일

> **2차원 배열 표준 편차**

```
print(matrix.std())              # 전체 표준 편차
print(matrix.std(axis=0))  # 행끼리 표준 편차(위 아래)
print(matrix.std(axis=1))  # 열끼리 표준 편차(좌 우)
```

Out : 1.707825127659933

[1.5 1.5 1.5]

[0.81649658 0.81649658]

분산 .var()

- 그 외 수학 연산자

> **지수 (exp)** 제곱

```
print(np.exp(matrix))
```

Out : [[2.71828183 7.3890561 20.08553692]
[54.59815003 148.4131591 403.42879349]]

> **로그 (log)**

```
print(np.log(matrix))
```

Out : [[0. 0.69314718 1.09861229]
[1.38629436 1.60943791 1.79175947]]

- 그 외 수학 연산자

> **제곱근 (sqrt)**

```
print(np.sqrt(matrix))
```

Out : [[1. 1.41421356 1.73205081]
[2. 2.23606798 2.44948974]]

> **삼각함수 (sin)**

```
print(np.sin(matrix))
```

Out : [[0.84147098 0.90929743 0.14112001]
[-0.7568025 -0.95892427 -0.2794155]]

- 그 외 수학 연산자

> **삼각함수 (cos)**

```
print(np.cos(matrix))
```

Out : [[0.54030231 -0.41614684 -0.9899925]
[-0.65364362 0.28366219 0.96017029]]

> **삼각함수 (tan)**

```
print(np.tan(matrix))
```

Out : [[1.55740772 -2.18503986 -0.14254654]
[1.15782128 -3.38051501 -0.29100619]]

- **산술연산** 배열끼리의 산술연산
  - 배열은 기본적으로 요소의 연산이 가능

> **리스트의 덧셈**

```
list1 = [1,2,3]
list2 = [4,5,6]
print(list1 + list2)
```

Out : [1, 2, 3, 4, 5, 6]

> **배열의 덧셈** 같은 자리의 요소끼리 계산
> shape가 같아야 동작함

```
arr1 = np.array([1,2,3])
arr2 = np.array([4,5,6])
print(arr1 + arr2)
```

Out : [5 7 9]

- 산술연산
  - shape이 같은 배열은 연산 가능

> **모양이 같은 배열 연산**

```
arr1 = np.arange(1, 7, dtype=np.float32).reshape(2, 3)
arr2 = np.arange(11,17, dtype=np.int32).reshape(2, 3)
print(arr1 + arr2) # 더하기
```

Out : [[12. 14. 16.]
[18. 20. 22.]]

```
print(arr2 – arr1) # 빼기
```

Out : [[10. 10. 10.]
[10. 10. 10.]]

- 산술연산
  - shape이 같은 배열은 연산 가능

> **모양이 같은 배열 연산**

```
print(arr1 * arr2) # 곱하기
```

Out : [[11. 24. 39.]
[56. 75. 96.]]

```
print(arr2 / arr1) # 나누기
```

Out : [[11. 6. 4.33333333]
[3.5 3. 2.66666667]]

```
print(arr1 ** arr2) # 제곱
```

Out : [[1.00000000e+00 4.09600000e+03 1.59432300e+06]
[2.68435456e+08 3.05175781e+10 2.82110991e+12]]

- 산술연산
  - shape이 같은 배열은 연산 가능

> **모양이 같은 배열 연산**

```
print(arr2 // arr1)  # 몫
```

Out : [[11. 6. 4.]
[3. 3. 2.]]

```
print(arr2 % arr1)  # 나머지
```

Out : [[0. 0. 1.]
[2. 0. 4.]]

- 산술연산
  - Numpy의 연산 함수

> **np.add(arr1, arr2)**

```
print(arr1 + arr2)
```

Out : [[12. 14. 16.]
[18. 20. 22.]]

```
print(np.add(arr1, arr2))
```

Out : [[12. 14. 16.]
[18. 20. 22.]]

- 산술연산
  - Numpy의 연산 함수

> **np.subtract(arr1, arr2)**

```
print(arr1 - arr2)
```

꼭 row 수가 같아야

Out : [[-10. -10. -10.]
[-10. -10. -10.]]

```
print(np.subtract(arr1, arr2))
```

Out : [[-10. -10. -10.]
[-10. -10. -10.]]

- 산술연산
  - Numpy의 연산 함수

> **np.multiply(arr1, arr2)**

```
print(arr1 * arr2)
```

Out : [[11. 24. 39.]
[56. 75. 96.]]

```
print(np.multiply(arr1, arr2))
```

Out : [[11. 24. 39.]
[56. 75. 96.]]

- 산술연산
  - Numpy의 연산 함수

> **np.divide(arr1, arr2)**

옆으로 이어붙이기: 꼭 row 수가 같아야

```
print(arr1 / arr2)
```

Out : [[0.09090909 0.16666667 0.23076923]
[0.28571429 0.33333333 0.375]]

```
print(np.divide(arr1, arr2))
```

Out : [[0.09090909 0.16666667 0.23076923]
[0.28571429 0.33333333 0.375]]

- 산술연산
  - Broadcasting
  - 연산하고자 하는 배열의 모양이 다른 경우의 연산

Broadcasting
scalar연산일 경우 모두 허용됨
1차원과 2차원: 행과 열 중 하나가 같을때
2차원과 3차원의 경우: shape 중 2가지가 같을때

> **일반적인 상황**

```
arr3 = np.arange(10).reshape(5, 2)
arr4 = np.arange(10).reshape(2, 5)
print(arr3 + arr4)
```

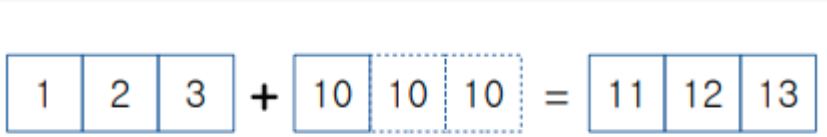
```
---------------------------------------------------------------------------
ValueError                                Traceback (most recent call last)
<ipython-input-35-1a8162fbbf08> in <module>
      1 arr3 = np.arange(10).reshape(5, 2)
      2 arr4 = np.arange(10).reshape(2, 5)
----> 3 print(arr3 + arr4)

ValueError: operands could not be broadcast together with shapes (5,2) (2,5)
```

• 산술연산

▪ Broadcasting : shape이 다른 배열 간 연산 지원

> **배열과 스칼라의 연산** scala의 값은 배열 연산 모두 가능

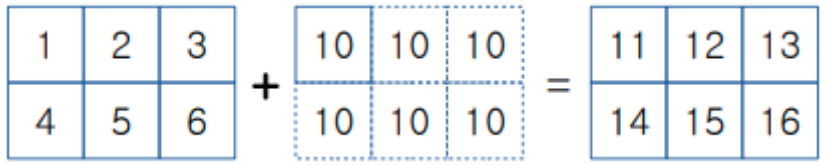
```
scalar = 10
vector = np.array([1, 2, 3])
print(scalar + vector)
```



Out : [11 12 13]

```
scalar = 10
matrix = np.array([[1, 2, 3], [4, 5, 6]])
print(scalar + matrix)
```

Out : [[11 12 13]
[14 15 16]]



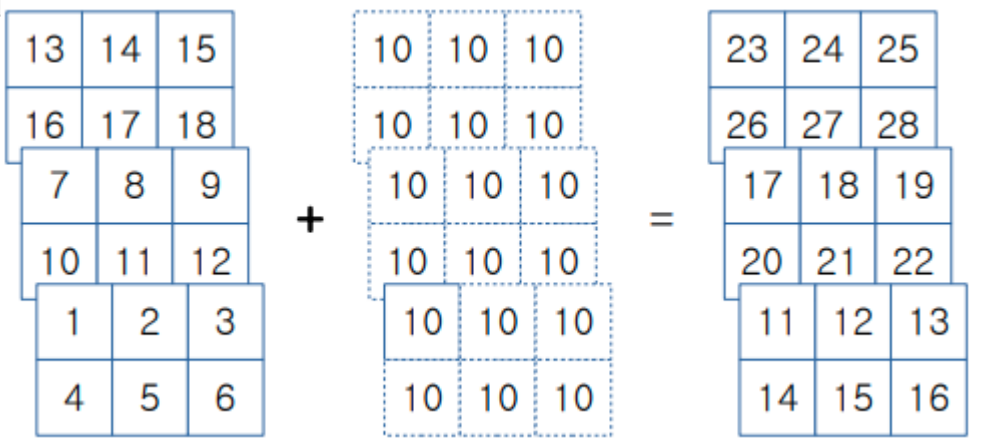
• 산술연산

- Broadcasting : shape이 다른 배열 간 연산 지원

> **배열과 스칼라의 연산**

```
scalar = 10
tensor = np.array([[[1, 2, 3],[4, 5, 6]],
                   [[7, 8, 9], [10, 11, 12]],
                   [[13, 14, 15], [16, 17, 18]]])
print(scalar + tensor)
```

Out : [[[11 12 13]
[14 15 16]]
[[17 18 19]
[20 21 22]]
[[23 24 25]
[26 27 28]]]



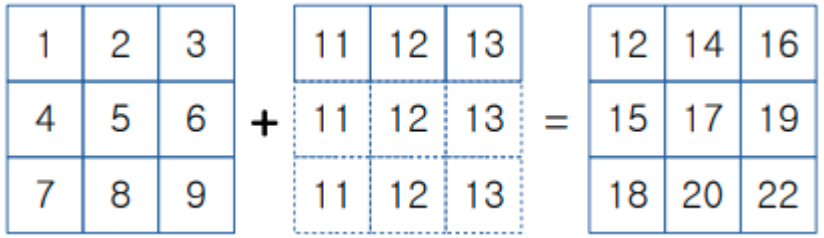
• 산술연산

미이어붙이기

> **백터와 매트릭스의 연산**

```
matrix = np.arange(1,10).reshape(3, 3)
vector = np.arange(11,14).reshape(1, 3)
print(matrix + vector)
```

Out : [[12 14 16]
[15 17 19]
[18 20 22]]



- 산술연산

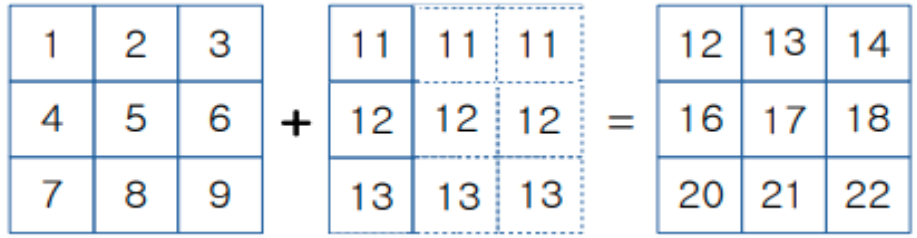
> **백터와 매트릭스의 연산**

같은 배열의 모양일때
즉 행이나 열이 같을때

옆으로 옆으로 이어붙이기: 꼭 row 수가 같아야

```
matrix = np.arange(1,10).reshape(3, 3)
vector = np.arange(11,14).reshape(3, 1)
print(matrix + vector)
```

Out : [[12 13 14]
[16 17 18]
[20 21 22]]



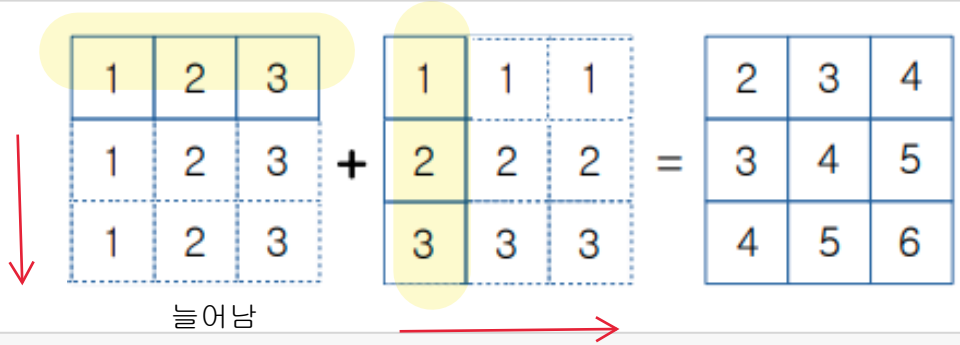
같은 차원일때 숫자가 2개만 같아도 가능함

• 산술연산

> **백터와 백터의 브로드캐스팅 연산**

```
arr1 = np.array([1,2,3])  (3,)
arr2 = np.array([1,2,3]).reshape(3, 1)
print(arr1)
print(arr2)
```

Out : [1 2 3]
[[1]
[2]
[3]]

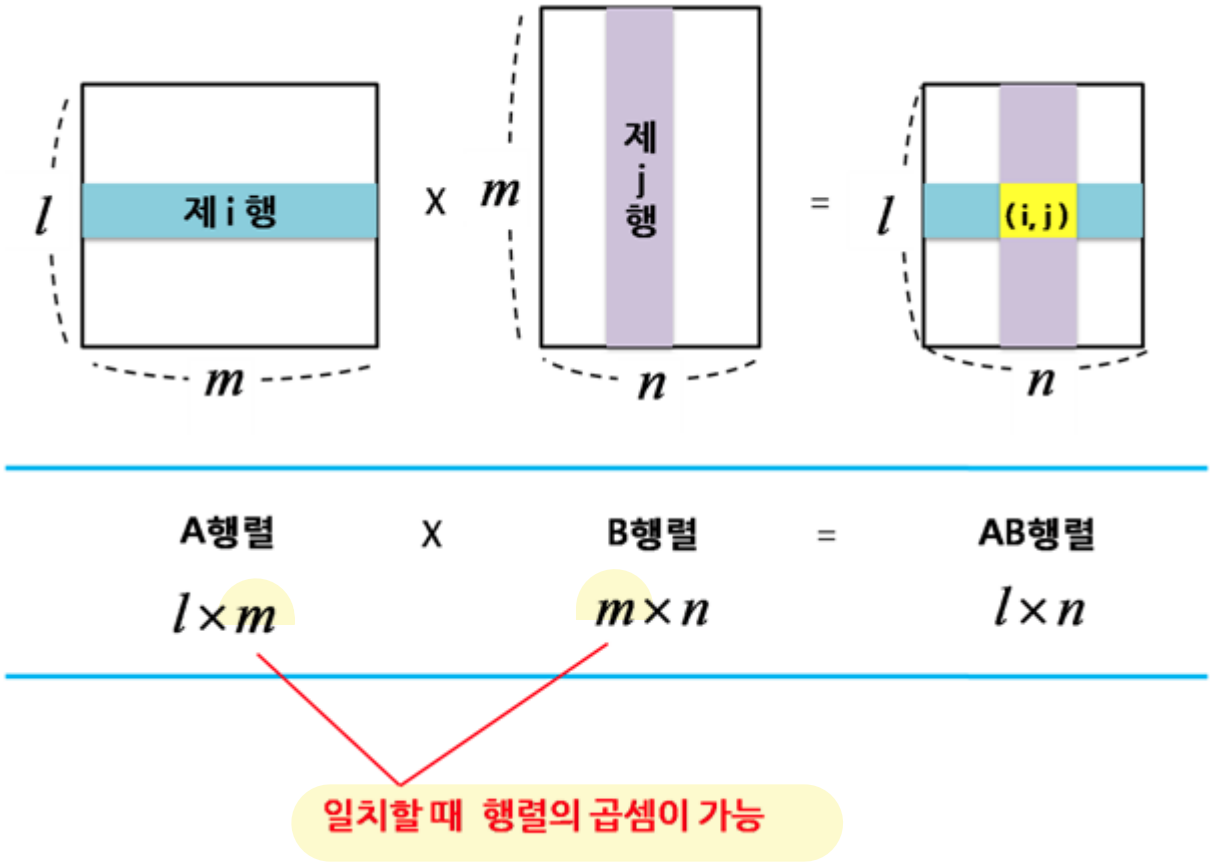



```
print(arr1 + arr2)
```

Out : [[2 3 4]
[3 4 5]
[4 5 6]]

shape 값이 대각선이라고 같은 수라면 연산 가능
예) (2,5)와 (5,2)

- 행렬 연산
  - 수학에서의 행렬의 곱셈 딥러닝에서 방정식을 하므로 알아둬야 함



- 행렬 연산
  - np.dot(arr1, arr2) 함수 사용

> **일반적인 행렬곱**

```
arr1 = np.array([1,2,3])
arr2 = np.array([1,2,3])
print(arr1 * arr2)
```

Out : [1 4 9]

> **np.dot 사용 행렬곱**

```
arr1 = np.array([1,2,3])
arr2 = np.array([1,2,3]).T
print(np.dot(arr1, arr2))
```

Out : 14

- 행렬 연산 scalar연산일 경우 모두 허용됨
  - np.dot(arr1, arr2) 함수

> **np.dot(arr1, arr2)**

```
print(np.dot(arr1, arr2))
```

Out : 14

> **arr1.dot(arr2)**

```
print(arr1.dot(arr2))
```

Out : 14

> **arr1 @ arr2**

```
print(arr1 @ arr2)
```

Out : 14

• 행렬 연산

> **2차원 배열 행렬곱**

```
arr3 = np.arange(1, 7).reshape(2, 3)
arr4 = np.arange(11, 17).reshape(3, 2)
print(np.dot(arr3, arr4))
```

Out : [[82 88]
[199 214]]

shape가 맞아야/ 대각선으로 같은 수라야 곱셈 가능

1	2	3
4	5	6

×

11	12
13	14
15	16

=

82	88
199	214

• 배열 정렬 (Sort)

> **1차원 배열 정렬**

```
# randint를 사용하여 1~100 숫자 중 5개를 뽑아 배열 생성
vector = np.array([np.random.randint(1, 100)
                                    for n in range(5)])
print(vector)
```

Out : [23 91 34 76 61]

```
print(np.sort(vector))              # 오름차순으로 정렬
```

Out : [23 34 61 76 91]

```
print(np.sort(vector)[::-1])    # 내림차순으로 정렬
```

Out : [91 76 61 34 23]

[end:start:-1] ==> 결국 끝에서부터 가져옴 /역순으로 슬라이싱
벡터에서는 모두 가능
matrix는 axis=0에서는 가능하나
axis=1에서는 역순 어려움 [:, ::-1]

• 배열 정렬 (Sort)

> **2차원 배열 정렬**

```
# randint를 사용하여 1~100 숫자 중 20개를 뽑아 배열 생성
matrix = np.array([np.random.randint(1, 100)
                                    for n in range(20)]).reshape(4, 5)
print(matrix)
```

Out : [[82 5 18 67 91]
[20 53 46 25 66]
[59 46 27 92 54]
[76 62 15 24 44]]

• 배열 정렬 (Sort)

> **2차원 배열 정렬**

```
print(np.sort(matrix))    # 열 기준으로 정렬
```

Out : [[5 18 67 82 91]
[20 25 46 53 66]
[27 46 54 59 92]
[15 24 44 62 76]]

```
print(np.sort(matrix, axis = 0))   # 행 기준으로 정렬
```

Out : [[20 5 15 24 44]
[59 46 18 25 54]
[76 53 27 67 66]
[82 62 46 92 91]]

• 인덱스 반환 함수

> 최대값, 최소값의 인덱스

argmax, agrmin 최소값(min)과 최대값(max)의 인덱스

```
a = np.arange(1, 11).reshape(2, 5)
print(a)
```

Out : [[1 2 3 4 5]
[6 7 8 9 10]]

```
print(np.argmax(a), np.argmin(a))
```

Out : 9 0

```
print(np.argmax(a, axis=0))
```

Out : [1 1 1 1 1] 가장 큰 수들의 자리값을 출력

- 인덱스 반환 함수

> **최대값, 최소값의 인덱스**

```
b = np.array([[1, 2, 3, 4], [2, 3, 4, 1], [3, 4, 1, 2]])
print(b)
```

Out : [[1 2 3 4]
[2 3 4 1]
[3 4 1 2]]

```
print(np.argmax(b, axis = 1))
```

Out : [3 2 1]

```
print(np.argmax(b, axis=0))
```

Out : [2 2 1 0]

• 인덱스 반환 함수

> **정렬 인덱스 반환 함수**

```
c = np.random.randn(2,3)
print(c)
```

Out : [[-0.58623016 0.07263361 -0.34018553]
[0.31310596 0.76271241 0.79869664]]

```
print(np.argsort(c, axis = 0))
```

Out : [[0 0 0] 위아래 비교
[1 1 1]]

```
print(np.argsort(c, axis = 1))
```

Out : [[0 2 1]
[0 1 2]] 좌우 비교 정렬된 인덱스값을 출력

- 배열 인덱싱

> **인덱스 반환 함수 + fancy index**

```
a = np.arange(10, 20)
b = np.argmax(a)
print(a)
print(b)
```

Out : [10 11 12 13 14 15 16 17 18 19]
9

```
print(a[b])
```

Out : 19

- 배열 합치기 (Vstack)
  - 2개 이상의 배열을 수직으로 합체

> **np.vstack([arr1, arr2])**

밑으로 이어붙이기:col값이 같아야

```
vector1 = np.array([1, 2, 3])
vector2 = np.array([4, 5, 6])


print(np.vstack([vector1, vector2]))
```

Out : [[1 2 3]
[4 5 6]]

2차원 배열로 됨

모든 합치기 작업은 shape 정보/ size갯수가 같아야

- 배열 합치기 (Hstack) vstack과 함께 1차원 합치기
  - 2개 이상의 배열을 수평으로 합체

> **np.hstack([arr1, arr2])** 옆으로 이어붙이기: 꼭 row 수가 같아야

```
vector1 = np.array([1, 2, 3]).reshape(3, 1)
vector2 = np.array([4, 5, 6]).reshape(3, 1)

print(np.hstack([vector1, vector2]))
```

Out : [[1 4]
[2 5]
[3 6]]

수평으로 합쳐져서 2차원으로 변함

vstack은 axis=0 의 경우와 같고

hstack은 axis=1의 경우와 같음

=> 1차원이 합친후에는 2차원으로 변경됨

- 배열 합치기 (Concatenate)
  - 2개 이상의 배열을 수직, 수평으로 합체

> **np.concatenate(arr1, arr2, axis)**

```
vector1 = np.array([1, 2, 3])
vector2 = np.array([4, 5, 6])
print(np.concatenate([vector1, vector2], axis = 0))
```

Out : [1 2 3 4 5 6]

- 배열 합치기 (Concatenate)
  - 2개 이상의 배열을 수직, 수평으로 합체

> **np.concatenate(arr1, arr2, axis)**

```
vector1 = np.array([1, 2, 3]).reshape(3, 1)
vector2 = np.array([4, 5, 6]).reshape(3, 1)
print(np.concatenate([vector1, vector2], axis = 1))
```

Out : [[1 4]
[2 5]
[3 6]]

- 배열 합치기 (Concatenate)
  - 2개 이상의 배열을 수직, 수평으로 합체

> **np.concatenate(arr1, arr2, axis)**

```
matrix1 = np.arange(1,5).reshape(2,2)
matrix2 = np.arange(5,9).reshape(2,2)
print(np.concatenate([matrix1, matrix2], axis = 0))
```

Out : [[1 2]
[3 4]
[5 6]
[7 8]]

- 배열 합치기 (Concatenate)
  - 2개 이상의 배열을 수직, 수평으로 합체

> **np.concatenate(arr1, arr2, axis)**

```
matrix1 = np.arange(1,5).reshape(2,2)
matrix2 = np.arange(5,9).reshape(2,2)
print(np.concatenate([matrix1, matrix2], axis = 1))
```

Out : [[1 2 5 6]
[3 4 7 8]]

- 행 / 열 바꾸기 (transpose)
  - 행과 열의 뒤집어 주는 함수

> **ndarray.tranpose()** 2차원 이상에서만 작동
> **ndarray.T**

```
matrix3 = np.array([[5, 6]])
print(matrix3)
```

Out : [[5 6]]

```
print(matrix3.transpose())
print(matrix3.T)
```

Out : [[5]
[6]]
[[5]
[6]]

- Transpose + Concatenate

> 형태를 바꿔 서로 결합할 수 없는 배열을 합칠 수 있다.

```
print(np.concatenate([matrix1, matrix3]))
```

Out : [[1 2]
[3 4]
[5 6]]

```
print(np.concatenate([matrix1, matrix3], axis = 1))
```

```
---------------------------------------------------------------------------
ValueError                                Traceback (most recent call last)
<ipython-input-652-2419e8fc4633> in <module>
----> 1 print(np.concatenate([matrix1, matrix3], axis = 1))

<__array_function__ internals> in concatenate(*args, **kwargs)

ValueError: all the input array dimensions for the concatenation axis must match exactly, but along dimension 0, the array at index 0 ha
s size 2 and the array at index 1 has size 1
```

- Transpose + Concatenate

> **형태를 바꿔 서로 결합할 수 없는 배열을 합칠 수 있다.**

```
print(np.concatenate([matrix1, matrix3.T], axis = 1))
```

Out : [[1 2 5]
[3 4 6]]

전치 후 shape 맞춰서 합치기