

## 13강 연습문제

---

1. (i) 데이터  $X$ 가  $N \times C \times H \times W = 2 \times 2 \times 3 \times 3$  텐서

$$X = \left( \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \right)$$

로, 필터  $W$ 가  $FN \times C \times FH \times FW = 2 \times 2 \times 2 \times 2$  텐서

$$W = \left( \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \right)$$

- 로 주어져 있다. padding=0와 stride=1로 합성곱한 값을 구하시오.  
(ii) 코드로 계산하시오.

2. (i) 데이터  $X$ 가  $N \times C \times H \times W = 2 \times 2 \times 3 \times 3$  텐서

$$X = \left( \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \right)$$

로, 필터  $W$ 가  $FN \times C \times FH \times FW = 2 \times 2 \times 2 \times 2$  텐서

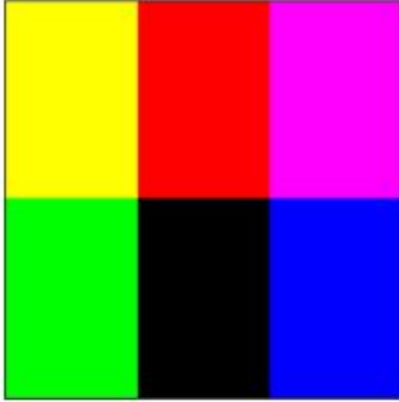
$$W = \left( \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \right)$$

- 로 주어져 있다. padding=0와 stride=1로 합성곱한 값을 구하시오.  
(ii) 코드로 계산하시오.

3. 필터가 파이토치에서는  $FN \times C \times FH \times FW$  포맷을 따르고 텐서플로우에서는  $FH \times FW \times C \times FN$  포맷을 따른다.

- (i) 파이토치 코드를 텐서플로우 코드로 바꾸려 한다. 필터에 어떤 transpose를 해야 하는가?  
(ii) 텐서플로우 코드를 파이토치 코드로 바꾸려 한다. 필터에 어떤 transpose를 해야 하는가?

4. (i) 오른쪽은 RGB 색상표이다. 왼쪽 30×30 해상도 이미지가 출력되도록 코드를 작성하시오.



Color Fields	Color	Red	Green	Blue
White		255	255	255
Silver		192	192	192
Gray		128	128	128
Black		0	0	0
Red		255	0	0
Maroon		128	0	0
Yellow		255	255	0
Olive		128	128	0
Lime		0	255	0
Green		0	128	0
Aqua		0	255	255
Teal		0	128	128
Blue		0	0	255
Navy		0	0	128
Pink		255	102	255
Fuchsia		255	0	255
Purple		128	0	128

- (ii) 수직 Sobel 필터, 수직 Sobel 필터, 수평 Sobel 필터순으로 묶어 3채널 필터를 만드시오. 위 컬러 이미지에 합성곱한 이미지를 출력하시오.
5. 싸이킷런에서 두 샘플 사진을 다음과 같이 불러오자.
- ```
from sklearn.datasets import load_sample_image
china = load_sample_image('china.jpg')
flower = load_sample_image('flower.jpg')
```
- (i) 두 사진을 묶고 축 변환을 통해  $N \times C \times H \times W$  포맷의 4차원 텐서를 만드시오.
- (ii) 수평 Sobel 필터 세장을 묶어 3차원 텐서를 만드시오. 수직 Sobel 필터에 대해서도 같은 작업을 하시오. 두 3차원 텐서를 묶어  $FN \times C \times FH \times FW$  포맷의 4차원 텐서를 만드시오.
- (iii)  $\text{stride}=1$ ,  $\text{padding}=0$ 으로 합성곱을 한후 출력 shape  $N \times FN \times OH \times OW$ 를 확인하시오.
- (iv) 합성곱한 결과를 2×2 바둑판 형태로 출력하시오. 행은 N, 열은 FN을 나타내도록 하시오.
6. (5번 문제 계속)
- (i) 표준정규분포를 따라  $C=3$ ,  $FH=3$ ,  $FW=3$  필터 9개를 랜덤하게 만드시오.
- (ii) 3번 문제 데이터셋에  $\text{stride}=1$ ,  $\text{padding}=0$ 으로 합성곱을 한후 출력 shape  $N \times FN \times OH \times OW$ 를 확인하시오.
- (iii) 'china.jpg'의 합성곱 결과를 3×3 바둑판 형태로 출력하시오.
- (iv) 'flower.jpg'의 합성곱 결과를 3×3 바둑판 형태로 출력하시오.