

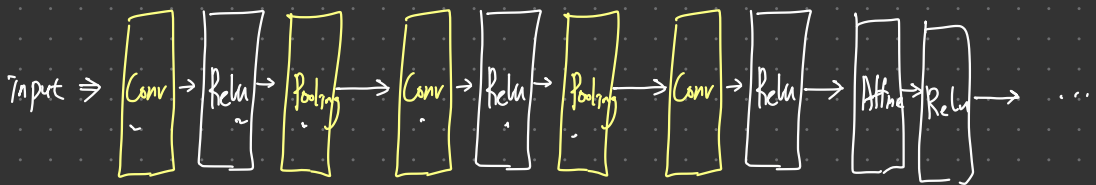
Ch 7. 합성곱 신경망(CNN)

1. 합성곱 신경망 (convolution neural network, CNN)

- 기존 신경망 : 완전 연결 (인접하는 계층의 모든 뉴런과 결함) 신경망
⇒ Affine 계층



- CNN으로 이루어진 네트워크 : 합성곱 계층, 풀링 계층 추가.
Convolution layer pooling layer



'Conv - ReLU - (Pooling)' 흐름.

2. 합성곱 계층

- 완전 연결 계층의 문제점: 데이터의 형상을 무시한다.
(Affine)

ex) 3차원 이미지 데이터 (세로·가로·채널)를 1차원으로 평탄화.

- 특징 맵 (feature map) : 합성곱 계층의 출력력 데이터

ex) 입력 특징맵, 출력 특징맵

- 합성곱 연산 (= 이미지 처리에서의 필터 연산)

1	2	3	0
0	1	2	3
3	0	1	2
2	3	1	0

입력 데이터 (4,4)

*

2	0	1
0	1	2
1	0	2

필터 (3,3)

= 커널 = 가중치

→

15	16
6	15

(2,2)

+

편향
3

→

18	19
9	18

출력 데이터

→ 합성곱 연산: 필터의 원소들을 일정 간격으로 이동해가며 입력데이터에 적용.
단일 곱셈-누산 (fused multiply-add, FMA)

- 패딩 (Padding): 입력데이터 주변을 특정값(0)으로 채우는 기법.

⇒ 출력 크기를 조정할 목적으로 사용.

	1	2	3	0
	0	1	2	3
	3	0	1	2
	2	3	0	1

(4,4)

입력데이터 (패딩:1)

*

2	0	1
0	1	2
1	0	2

(3,3)

필터

→

7	12	10	2
4	15	16	10
10	6	15	6
8	10	4	3

(4,4)

출력데이터

- 스트라이드 (Stride): 필터를 적용하는 위치의 간격.

(윈도우 이동 간격)

⇒ 스트라이드 ↑ 출력 크기 ↓

<수식> 입력데이터 (H,W), 필터 크기 (FH,FW), 출력크기 (OH,OW), 패딩 P, 스트라이드 S

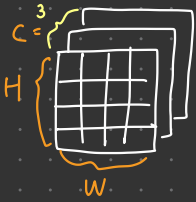
$$\begin{cases} OH = \frac{H+2P-FH}{S} + 1 \\ OW = \frac{W+2P-FW}{S} + 1 \end{cases}$$

* 주의) 정수로 나누어떨어져야 함.

3차원 데이터의 합성곱 연산

★ 입력 데이터 채널 수

⊖ 필터 채널 수



입력 데이터
(C, H, W)



필터
(C, FH, FW)



출력 데이터
(1, OH, OW)



필터(가중치)를 대수 사용하면?

출력 데이터

(FN, OH, OW)

"



N개의 데이터
(N, FN, OH, OW)

+



편향
(FN, 1, 1)



"

N개의 데이터
(N, C, H, W)

필터 (FN, C, FH, FW)

∴ 합성곱 연산에서는 필터의 수도 고려해야 한다.



배치 처리 형태

3. 풀링 계층

↳ 가로·세로 방향의 공간을 줄이는 연산.

ex) 최대 풀링 (max pooling), 평균 풀링 (average pooling)

대상 영역
2x2

1	2	1	0
0	1	2	3
3	0	1	2
2	4	0	1



(스라이스 2)

* 이미지 인식 분야에서는 주로

최대 풀링을 사용한다.

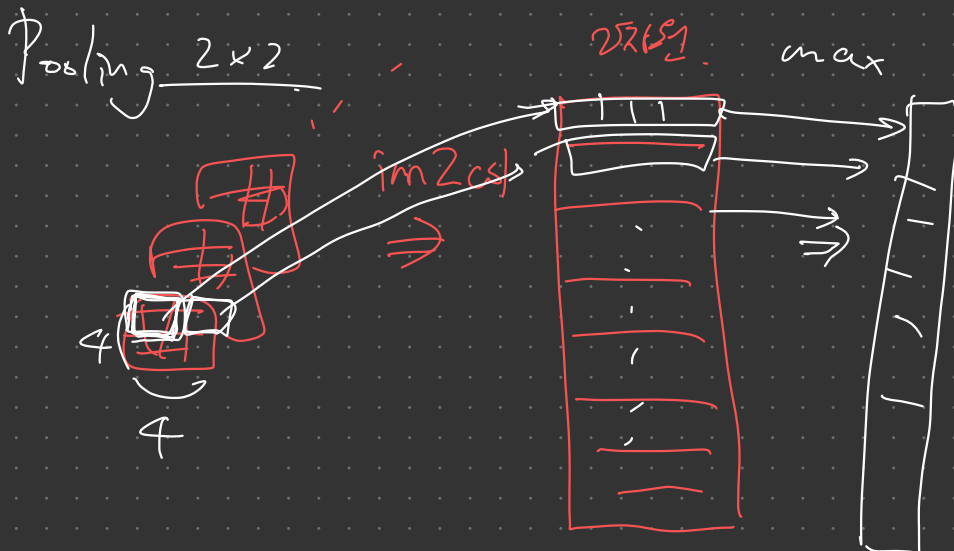
* 풀링 계층의 특징

① 학습해야 할 매개변수가 없다.

② 채널 수가 변하지 않는다. (입력 레이어의 채널수 = 출력 레이어의 채널수)

채널마다 독립적으로 계산하기 때문

③ 입력의 변화에 영향을 적게 받는다. (강건하다.)



⇒ reshape (치환)