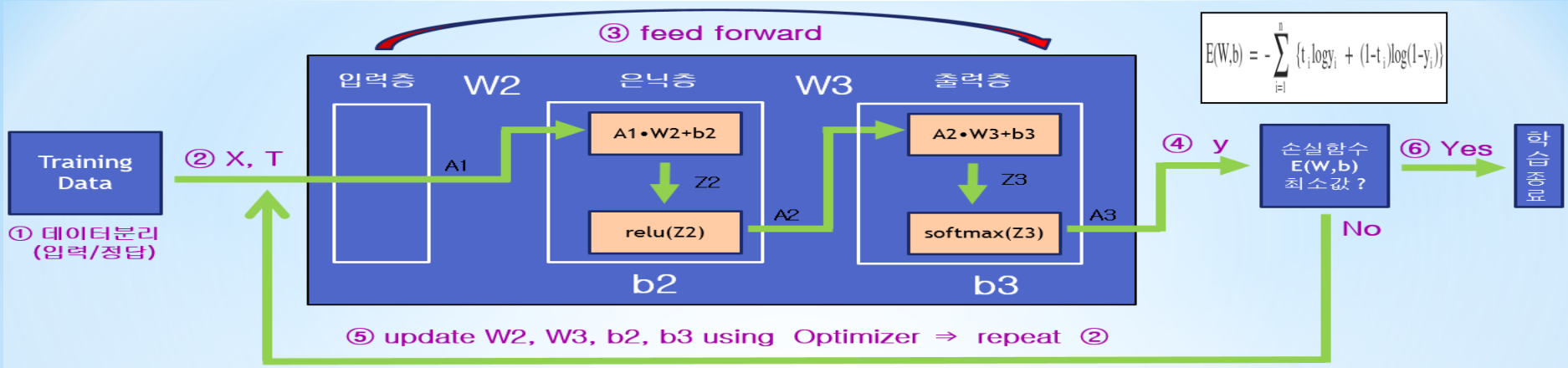




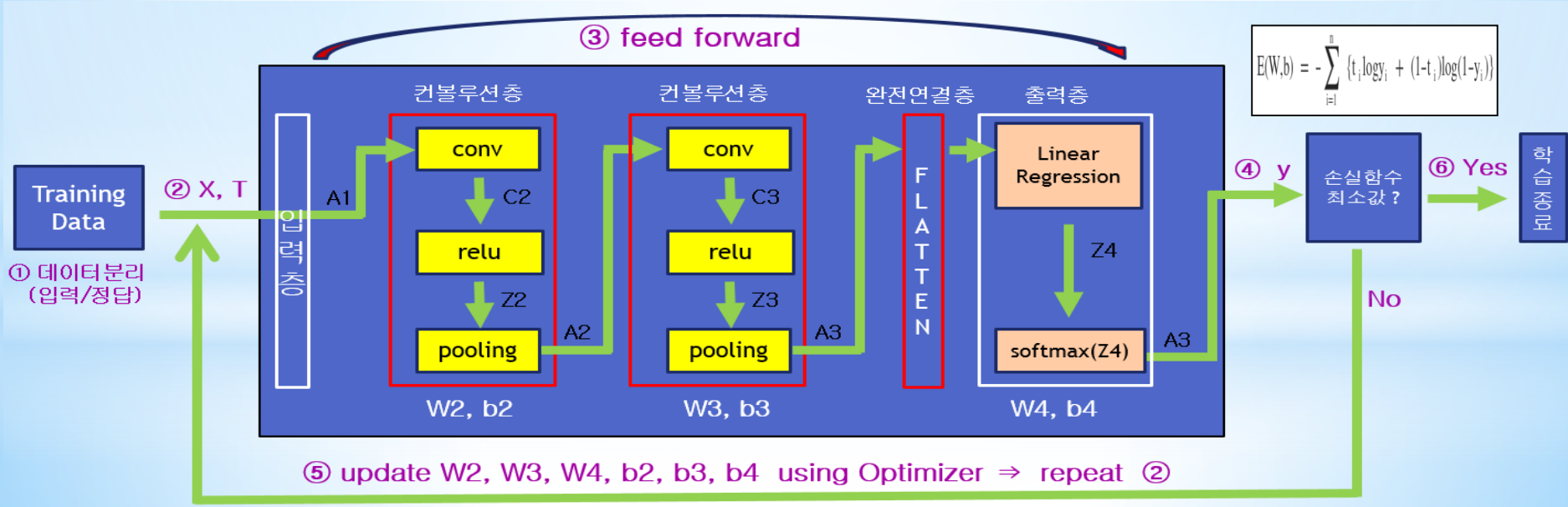
- 컨볼루션 연산 • 풀링 • 패딩 -

박성호 (neowizard2018@gmail.com)

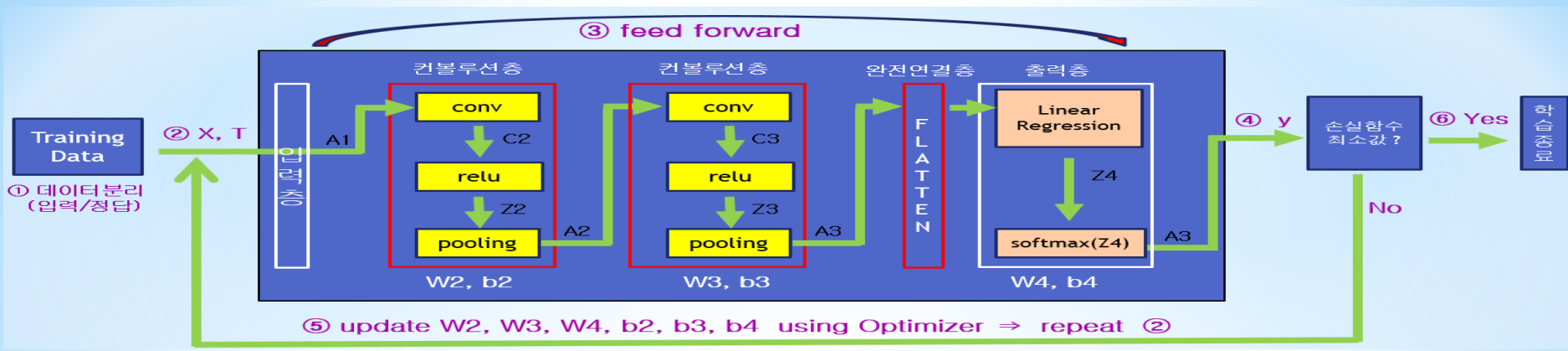
Overview – 아키텍처 비교 (NN vs. CNN)



↓ CNN 아키텍처로 변경



컨볼루션층 개요 - conv / pooling

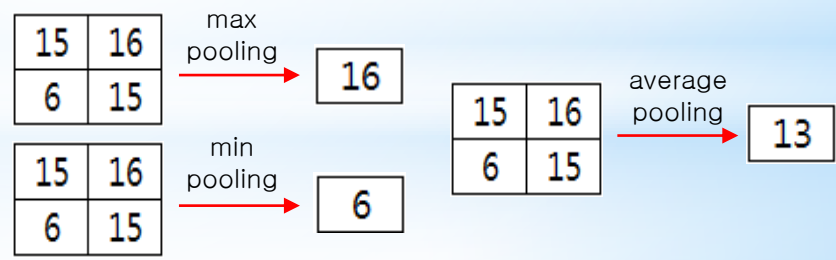


➤ conv (컨볼루션, convolution)

- 입력데이터(A1, A2...)와 가중치들의 집합체인 다양한 필터(filter)와의 컨볼루션 연산을 통해 **입력데이터의 특징(feature)을 추출**하는 역할을 수행함

➤ pooling (풀링)

- 입력 정보를 최대값 • 최소값 • 평균값 등으로 압축하여 데이터 연산량을 줄여주는 역할 수행



컨볼루션 (convolution) 연산 - 특징 추출 (특징 맵, feature map)

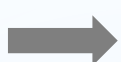
1	2	3	0
0	1	2	3
3	0	1	2
2	3	0	1

입력데이터

⊛

2	0	1
0	1	2
1	0	2

필터
(가중치 집합체)



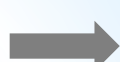
15	16
6	15

컨볼루션 연산 결과

+

3

바이어스



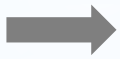
18	19
9	18

특징 맵(feature map)

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

⊛

2	0	1
0	1	2
1	0	2



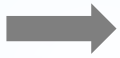
15	

스트라이드(필터의 이동간격)

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

⊛

2	0	1
0	1	2
1	0	2

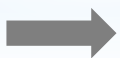


15	16

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

⊛

2	0	1
0	1	2
1	0	2



15	16
6	

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

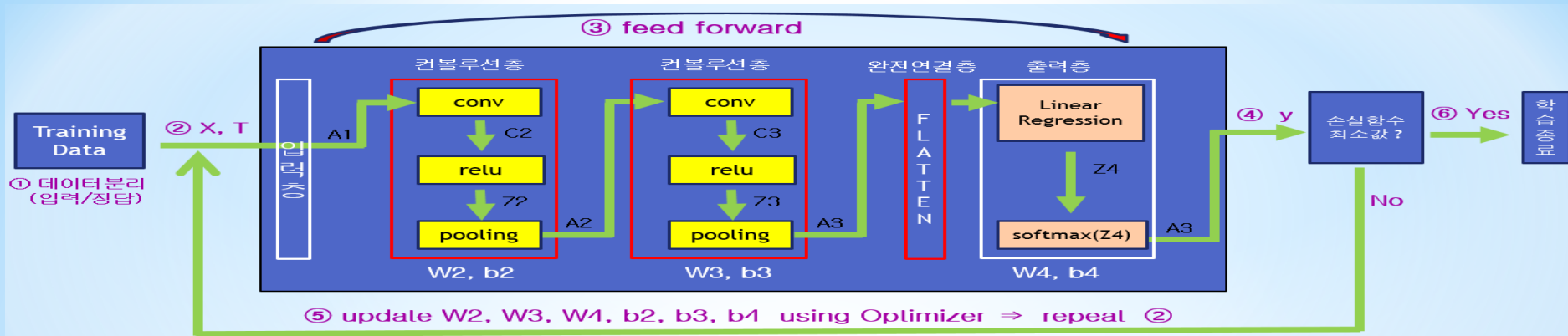
⊛

2	0	1
0	1	2
1	0	2

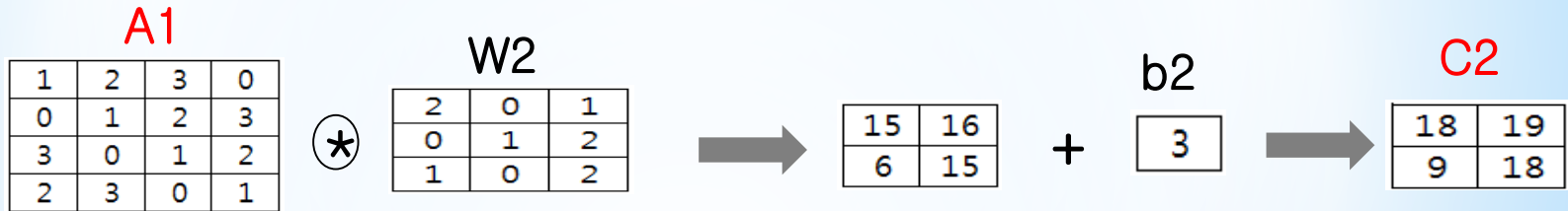


15	16
6	15

relu 연산 / pooling 연산



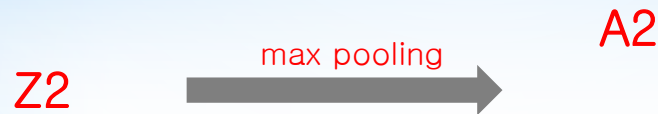
conv



relu



pooling



패딩 (padding)

➤ 패딩(padding)이란 컨볼루션 연산을 수행하기 전에 **입력 데이터 주변을 특정 값** (예를들면 0)으로 **채우는 것**을 말하며, 컨볼루션 연산에서 자주 이용되는 방법

- 컨볼루션 연산을 수행하면 데이터 크기(shape)이 줄어드는 단점을 방지하기 위해 사용

[패딩: 0] 원본 데이터 크기 (4x4) ⇒ 컨볼루션 결과 데이터 크기 (2x2)

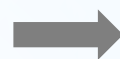
입력데이터 (4x4)

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

⊛

필터 (3x3)

2	0	1
0	1	2
1	0	2



결과 (2x2)

15	16
6	15

[패딩: 1] 원본 데이터 크기 (4x4) ⇒ 컨볼루션 결과 데이터 크기 (4x4)

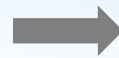
입력데이터 (6x6)

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

⊛

필터 (3x3)

2	0	1
0	1	2
1	0	2



결과 (4x4)

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

컨볼루션 연산을 통한 출력 데이터 크기(shape) 계산

입력 데이터 크기 (H, W), 필터 크기 (FH, FW), 패딩 P, 스트라이드 S 일 때 **출력 데이터 크기 (OH, OW)**

$$OH = \frac{H + 2P - FH}{S} + 1$$

$$OW = \frac{W + 2P - FW}{S} + 1$$

[예1] 입력 (4, 4), 필터 (3, 3), 패딩 1, 스트라이드 1 ⇒ 출력 (4, 4)

$$OH = \frac{4 + 2*1 - 3}{1} + 1 = 4$$

$$OW = \frac{4 + 2*1 - 3}{1} + 1 = 4$$

[예2] 입력 (7, 7), 필터 (3, 3), 패딩 0, 스트라이드 2 ⇒ 출력 (3, 3)

$$OH = \frac{7 + 2*0 - 3}{2} + 1 = 3$$

$$OW = \frac{7 + 2*0 - 3}{2} + 1 = 3$$

[예3] 입력 (28, 31), 필터 (5, 5), 패딩 2, 스트라이드 3 ⇒ 출력 (10, 11)

$$OH = \frac{28 + 2*2 - 5}{3} + 1 = 10$$

$$OW = \frac{31 + 2*2 - 5}{3} + 1 = 11$$

※ 소수점 아래는 버림하기 때문에, 입력데이터 크기에 맞게 필터크기 / 패딩 / 스트라이드 등의 설정을 알맞게 해야함