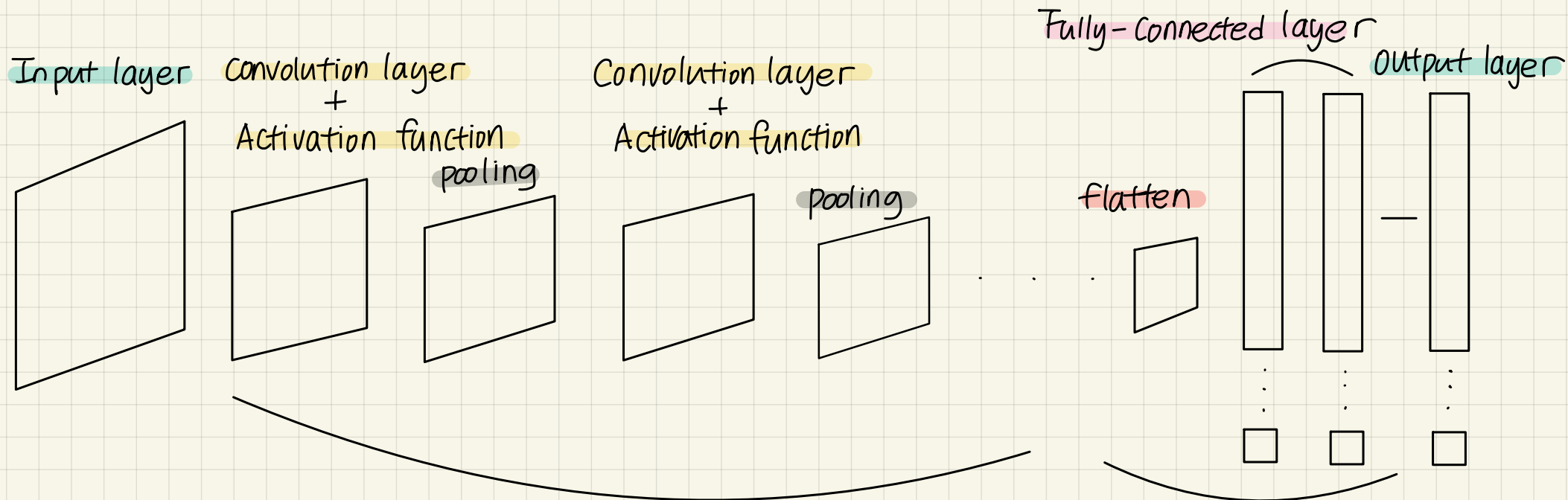


CNN: 인간의 시신경 구조를 모방한 기술이다.



① feature learning의 단계

: 이미지의 특징 추출

: convolutional layer와 pooling layer를 여러번 쌓는 형태

② classification 단계

: 클래스 분류

- 이미지가 Input layer로 들어가 feature learning의 단계를 거쳐 특징을 추출하고, classification 단계를 통해 분류되어 output layer로 도출된다.

우선, 이미지 데이터는 높이 X 너비 X 채널 개수의 텐서로 표현될 수 있다.

만약, 이미지가 R, G, B 코드로 표현되었다면, 채널의 크기는 3이며, 각 채널에는 R, G, B 값이 저장된다.

① feature learning : convolutional layer 과 pooling layer로 구성되어 있다.

a. Convolutional layer

하나의 convolutional layer에 입력되는 이미지의 채널 수 만큼 필터가 존재하며, 각 채널에 할당된 필터를 적용하여 출력 이미지가 생성된다. 이때, 합성곱을 통해 생성된 행렬 형태의 이미지에 bias 라는 스칼라 값을 동일하게 더해 구현되기도 한다.

동작 예)

0	1	7	5
5	5	6	6
5	3	3	0
1	1	1	2

 \otimes

1	0	1
1	2	0
3	0	1

 $=$

40	

추가적으로, 이미지에 필터 적용시 필터 이동량을 의미하는 "stride"가 존재한다. 주로 1의 값을 갖는다.

b. padding * Zero-padding

이미지에 대한 합성곱을 수행할 경우, 출력 이미지의 크기가 입력 이미지 보다 작아진다. 점차 이미지의 가장자리에 위치한 픽셀의 정보가 사라지기때문에, 이를 보완하고자 픽셀을 추가하는 것을 의미한다. 이때, 0의 값을 갖는 픽셀을 추가하는 것을 zero-padding이라 한다.

예)

0	0	0	0
0	7	9	0
0	3	5	0
0	0	0	0

C. pooling layer

이미지 크기를 계속 유지한채 Fully-connected layer로 가게 된다면 연산량이 기하급수적으로 늘어 feature map의 차원을 다운 샘플링하여 연산량을 감소시키고, 국소한 특징 벡터를 추출하며 학습을 효과적으로 하도록 하는 layer다.

- Max pooling (주로 사용): 각 커널에서 다루는 이미지 패치에서 최대값을 추출
- Average pooling: 각 커널에서 다루는 이미지 패치에서 모든 값의 평균을 반환
- Min pooling: 각 커널에서 다루는 이미지 패치에서 최소값을 추출

예)

3	5
7	9

 Max pooling → 9

3	5
7	9

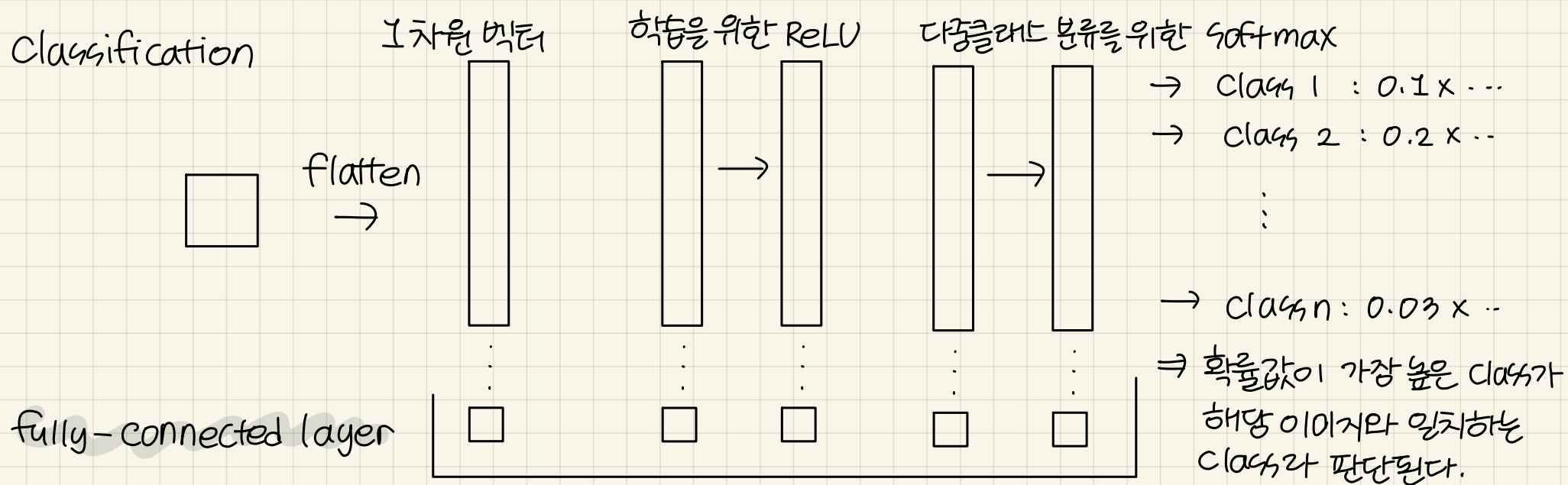
 Average pooling → 6

3	5
7	9

 Min pooling → 3

Convolution layer - ReLU activation function - pooling layer'의 과정을 거치며 차원이 축소된 feature map은 최종적으로 Fully Connected layer로 전달 된다.

② Classification



a. fully connected layer

이미지의 7차원 벡터가 1차원으로 flatten 되고, ReLU 함수로 뉴런을 활성화하고 Softmax 함수로 이미지를 분류하는 과정을 포함하는 layer다. 이때, 마지막 output layer의 softmax 함수를 통해 이미지가 각 레이블에 속할 확률값이 각각 출력되고, 이중 가장 높은 확률값을 가지는 레이블이 최종 예측치로 선정된다.

b. activation function

각 노드마다 값이 존재하며 뉴런마다 가중치와 bias가 존재하며 다른 서종으로 넘어갈때 각 노드에서 가중치를 곱하고 편향을 더한 값이 넘어간다. 이때, 활성화 함수가 개입된다.

- ReLU function : 입력값이 음수면 0으로 비활성화, 양수면 해당값을 그대로 출력하는 활성화 함수이다.
- Softmax function : 실수값을 가진 K 개의 벡터를 입력하면 각 요소를 정규화하여 0~1사이 값으로 출력되는 활성화 함수이다.