

---



# DEEP SESSION

#5 CNN

0

# 지난시간 과제 리뷰

Yes24에서 200권 이상의 책 불러오기  
과제 우수자

이정우

문찬우

김상홍

조예서

주정윤



# INDEX

**1st CNN 소개**

**2nd CNN 작동원리**

**3rd Pooling 작동원리**

**4th CIFAR-10 실습**

**5th Cats vs Dogs 과제**

# 1. CNN 소개

## CNN이란?

- CNN은 Convolutional Neural Networks의 약자로 **Convolution 연산**으로 이루어진 Neural Networks을 의미

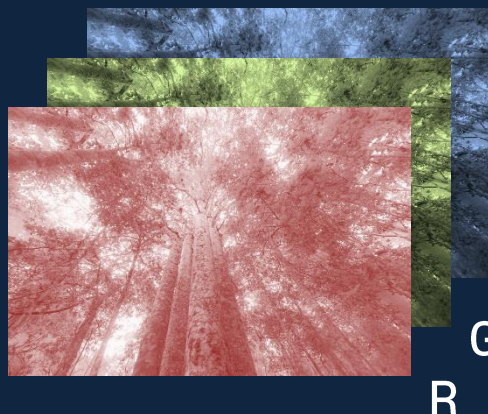
## CNN을 사용하는 이유

- 기존의 MLP로는 이미지데이터를 이용하여 성능을 내는데 한계가 있었음
- 컴퓨터 알고리즘과 하드웨어의 발전으로 2010년에 들어서야 이전에는 학습 시간이 너무 오래 걸려서 주목받지 못했던 Yann LeCun 교수의 CNN 모형(1998년에 제안)이 다시 주목받으며 급부상하게 됨
- Convolution을 이용한 CNN 모델이 이미지데이터에 있어서 성능이 훨씬 좋았다!

# 1. CNN 소개

기존의 MLP의 문제점: 데이터 형상의 무시

1. 가로, 세로, 채널(색상)으로 구성된 3차원 데이터인 이미지가 완전연결계층(fully-connected layer)에 입력될 때, 1차원 데이터로 변형되게 되면서 **공간 정보 손실**

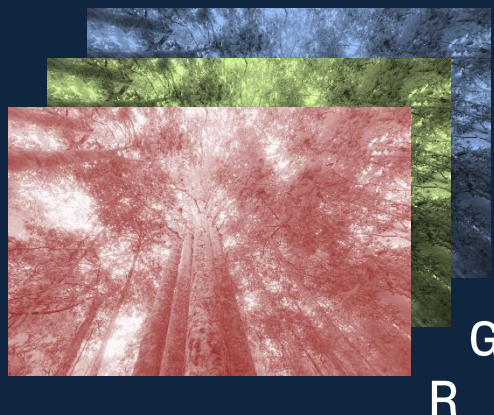


세로 x 가로 x 채널

# 1. CNN 소개

기존의 MLP의 문제점: 데이터 형상의 무시

2. 공간적으로 가까운 픽셀은 값이 비슷하거나, 거리가 먼 픽셀끼리는 별 연관이 없는 등, RGB의 각 채널은 서로 밀접하게 관련되어 있는데, 이러한 **3차원 속 의미를 갖는 본질적인 패턴이 무시됨**

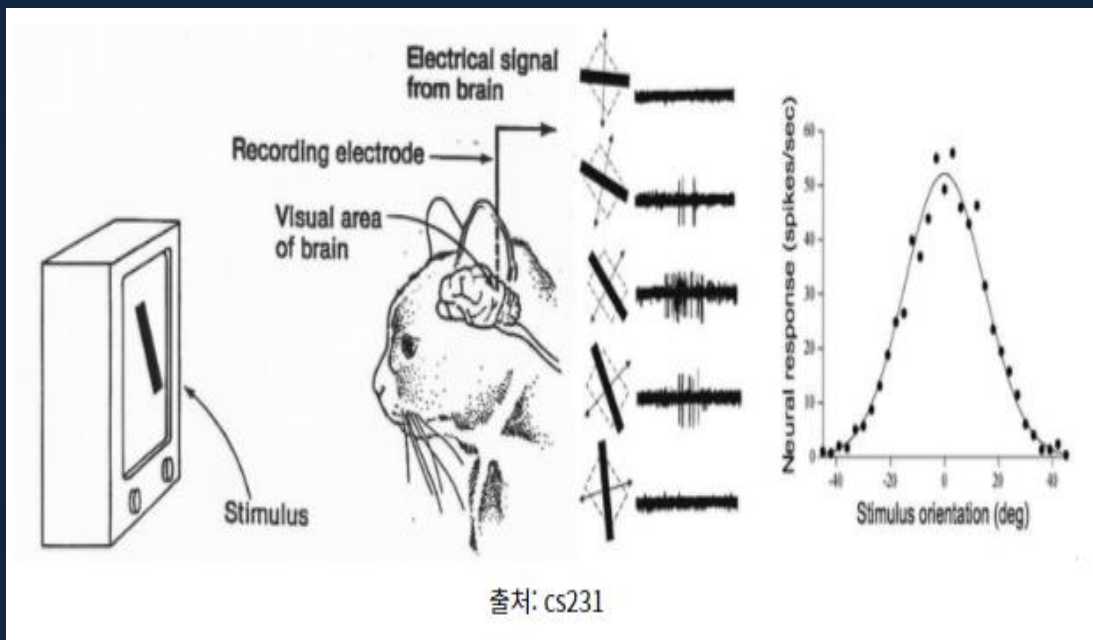


세로 x 가로 x 채널

# 1. CNN 소개

## CNN의 탄생배경

- 그러면 어떻게 하면 컴퓨터에게 사람이 보는 것처럼 할 수 있을까?
- 고양이를 데리고 실험 -> 시각 피질 반응을 살펴보았다.
- 시각 피질의 **활성화 되는 특정 수용영역**들이 **서로 겹쳐져서** 전체 시야를 이룬다



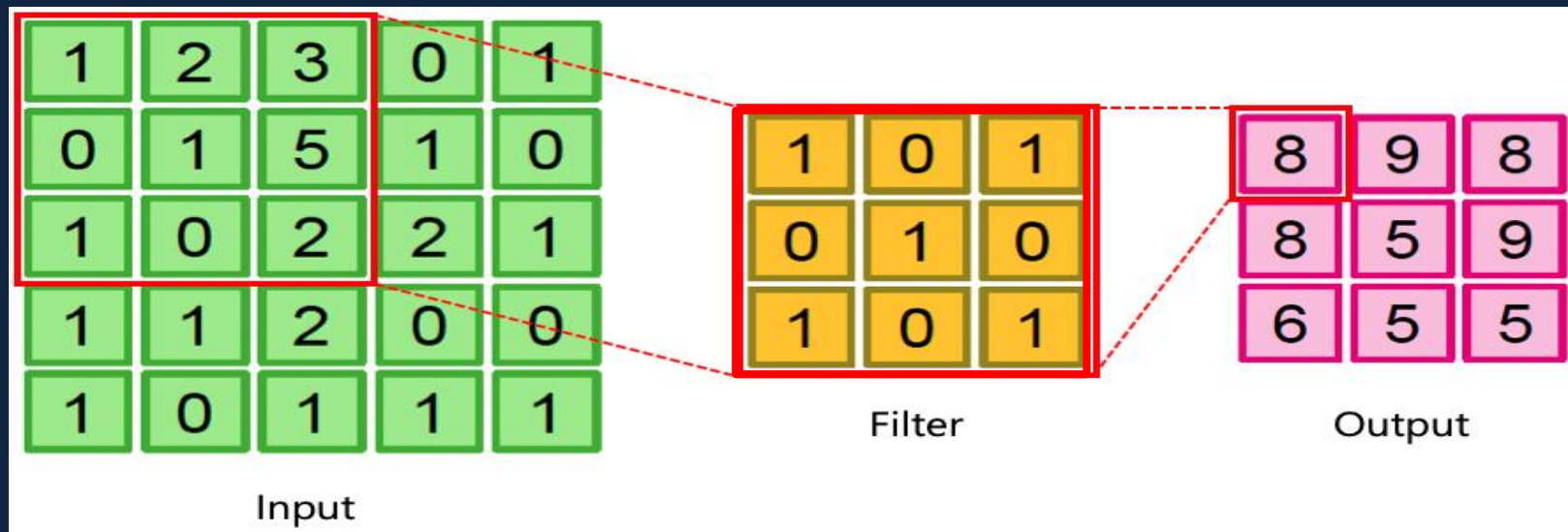
Convolutional  
Neural  
Networks

## 2

# CNN의 작동원리

### Convolution 연산이란?

- 특정(높이, 너비)를 갖은 필터(Filter, Kernel)를 일정간격(Stride)으로 이동해가며 입력 데이터에 적용하는 것(원소 곱 후 총합)
- 이미지 전체를 동일한 필터(Weight Sharing)로 이동시키면서 합성곱을 계산함

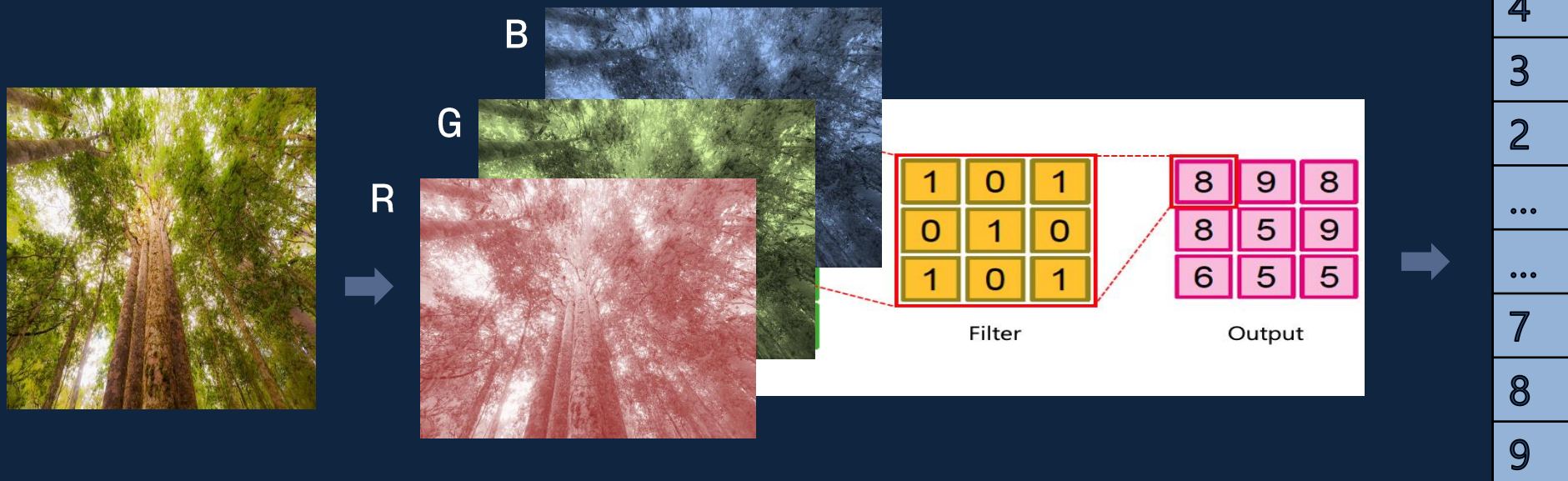




## 2 CNN의 작동원리

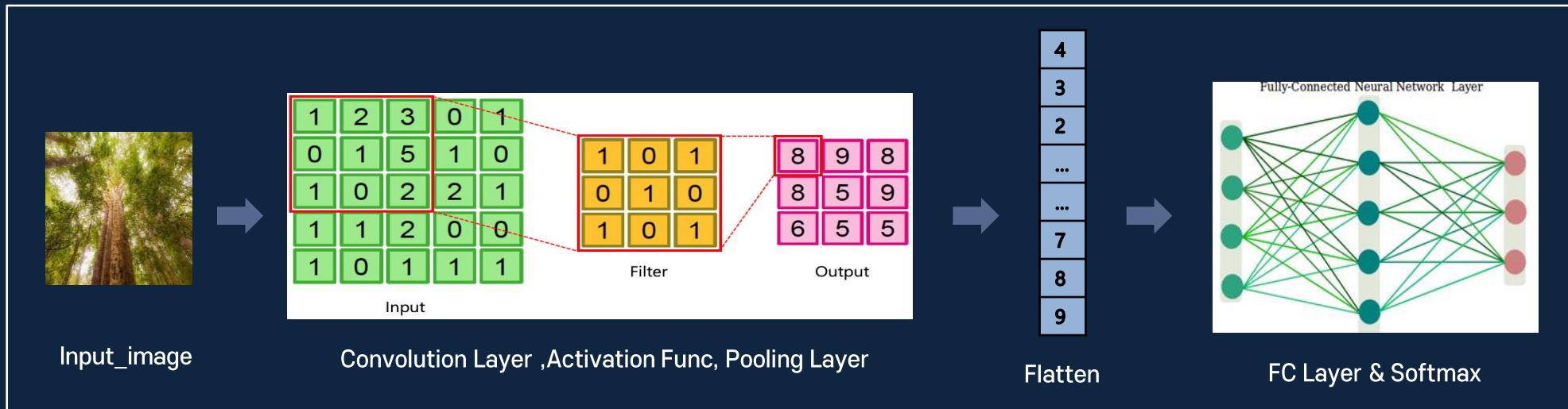
### Convolution 연산의 특징

- 우리가 보는 이미지는 RGB 3가지 색상으로 겹쳐서 이루어져 있으므로 처음에 filter도 이미지와 같은 수의 채널을 갖음(3개)
- CNN은 convolution 연산을 통해서 이미지 내 주변 픽셀과의 조합을 통한 특징을 추출해서 1차원으로 펼쳐도 이미 주변 정보를 잘 반영한 결괏값이기 때문에 기존의 문제였던 MLP의 한계를 해결 할 수 있음

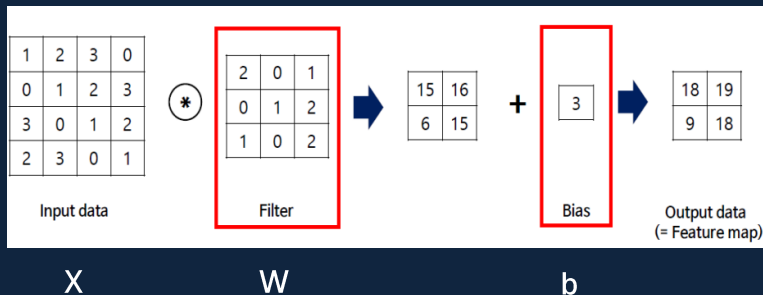


# 2 CNN의 작동원리

## CNN의 흐름



## CNN에서의 매개변수(W, b)



$WX + b$ 의 선형연산


필터를 적용한 후, 모든 원소에 편향(bias)이 더해짐  
필터(가중치), 편향이 학습을 시킬 매개변수가 됨

# 2

# CNN의 작동원리

## Stride and Padding

- Stride : filter를 한번에 얼마나 이동 할 것인가
- Padding: 모서리 주변을 특정값 (주로 0- zero padding)을 채우는 것으로, 모서리의 데이터를 더 잘 반영할 수 있고, 입력데이터와 출력데이터의 크기를 맞추기 위해 사용함

0	0	0	0	0	0
0					0
0					0
0					0
0					0
0	0	0	0	0	0

Input Data  
raw size -  $4 \times 4$   
after padding -  $6 \times 6$



2	0	1
0	1	2
1	0	2

Filter  
 $3 \times 3$



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

Output Data  
 $4 \times 4$

## 2

# CNN의 작동원리

Output의 크기를 계산하는 방법

$$Output\ size = \frac{input\ size - filter\ size + (2 * padding)}{Stride} + 1$$

예제 1)

Input image size: 32 x 32

Filter size = 5 x 5

Stride = 1

Padding = 2

Output image size = ?

예제 2)

Input image size: 64 x 64

Filter size = 7 x 7

Stride = 2

Padding = 0

Output image size = ?

예제 3)

Input image size: 32 x 64

Filter size = 5 x 5

Stride = 1

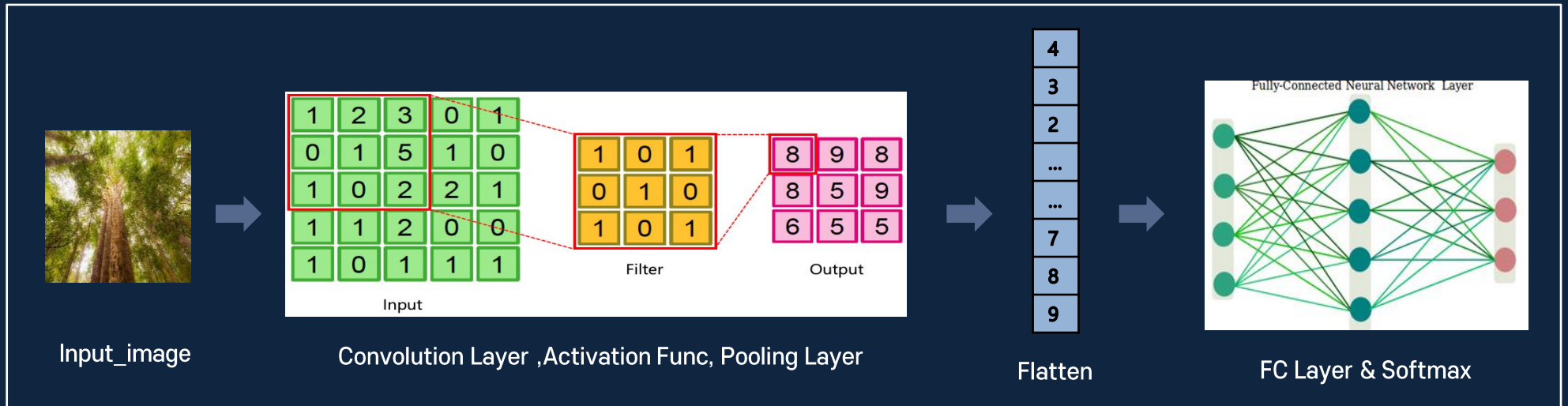
Padding = 0

Output image size = ?

# 2

# CNN의 작동원리

## CNN의 흐름

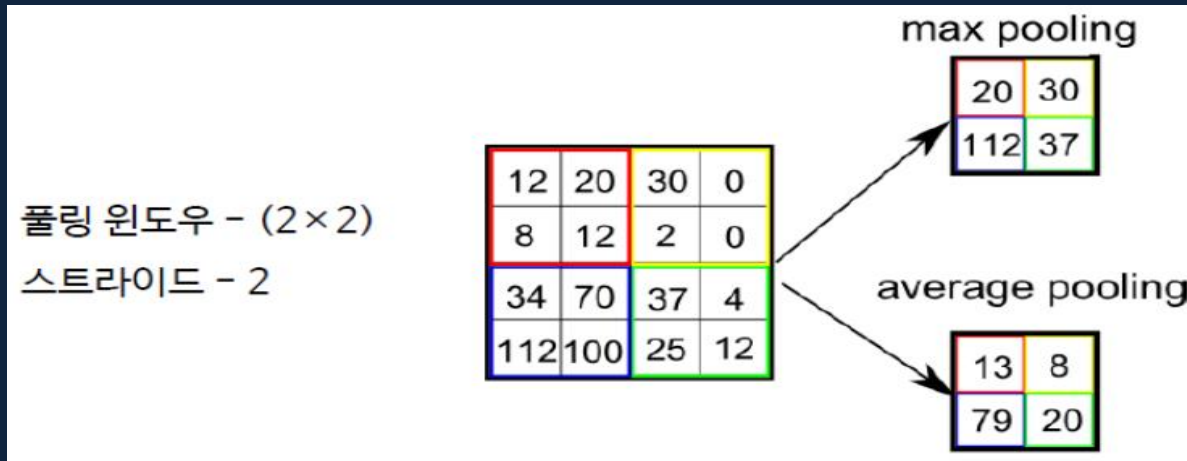


# 3

## Pooling 작동원리

### Pooling Layer

- 가로, 세로 방향의 공간을 줄이는 연산으로 Sub-sampling이라고도 불림



### 사용이유

- 앞선 layer들(CONV layer, Activation, etc...)을 거치고 나서 나온 output feature map의 모든 data가 필요하지 않기 때문
- 다시말해, inference(추론, ex. 사과를 보고 사과라고 맞추는 것)를 하는데 있어 적당량의 data만 있어도 되기 때문이다.

# 3

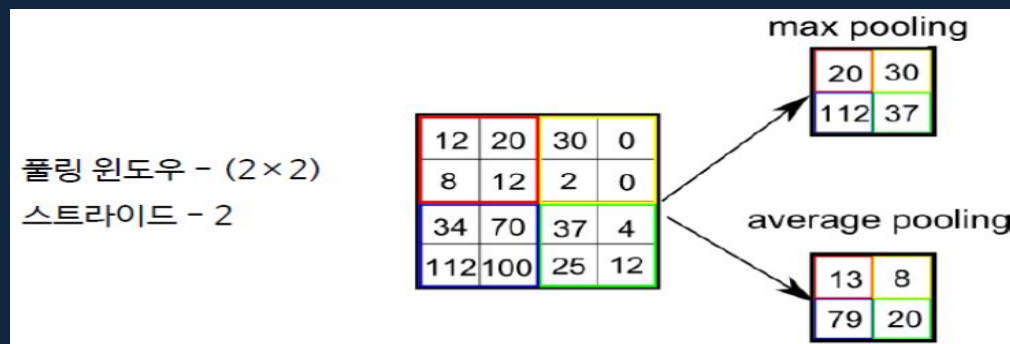
## Pooling 작동원리

### Pooling의 효과

- 1. parameter를 줄이기 때문에,  
해당 network의 표현력이 줄어들어 **Overfitting을 억제**
- 2. Parameter를 줄이므로, 그만큼 비례하여 **computation이 줄어들어**  
hardware resource(energy)를 절약하고 speedup

### Pooling의 특징

- 1. training을 통해 train되어야 할 parameter가 없음
- 2. Pooling의 결과는 channel 수에는 영향이 없으므로 channel 수는 유지 (independent)
- 3. feature map에 변화(shift)가 있어도 pooling의 결과는 변화가 적음 (robustness)



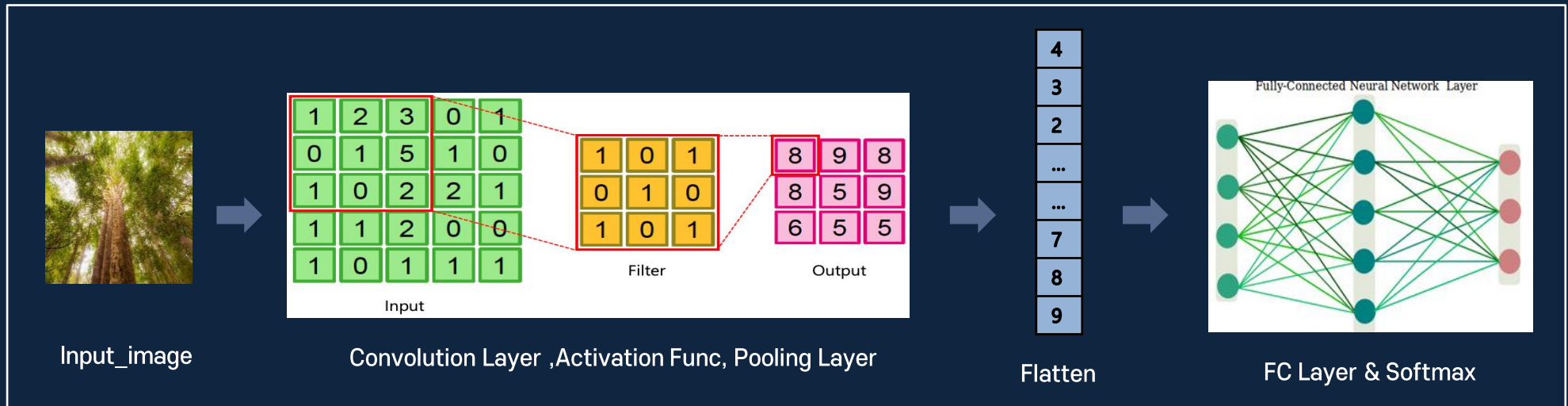


# 4

# 실습: CIFAR-10 CNN

## CIFAR-10 데이터 셋

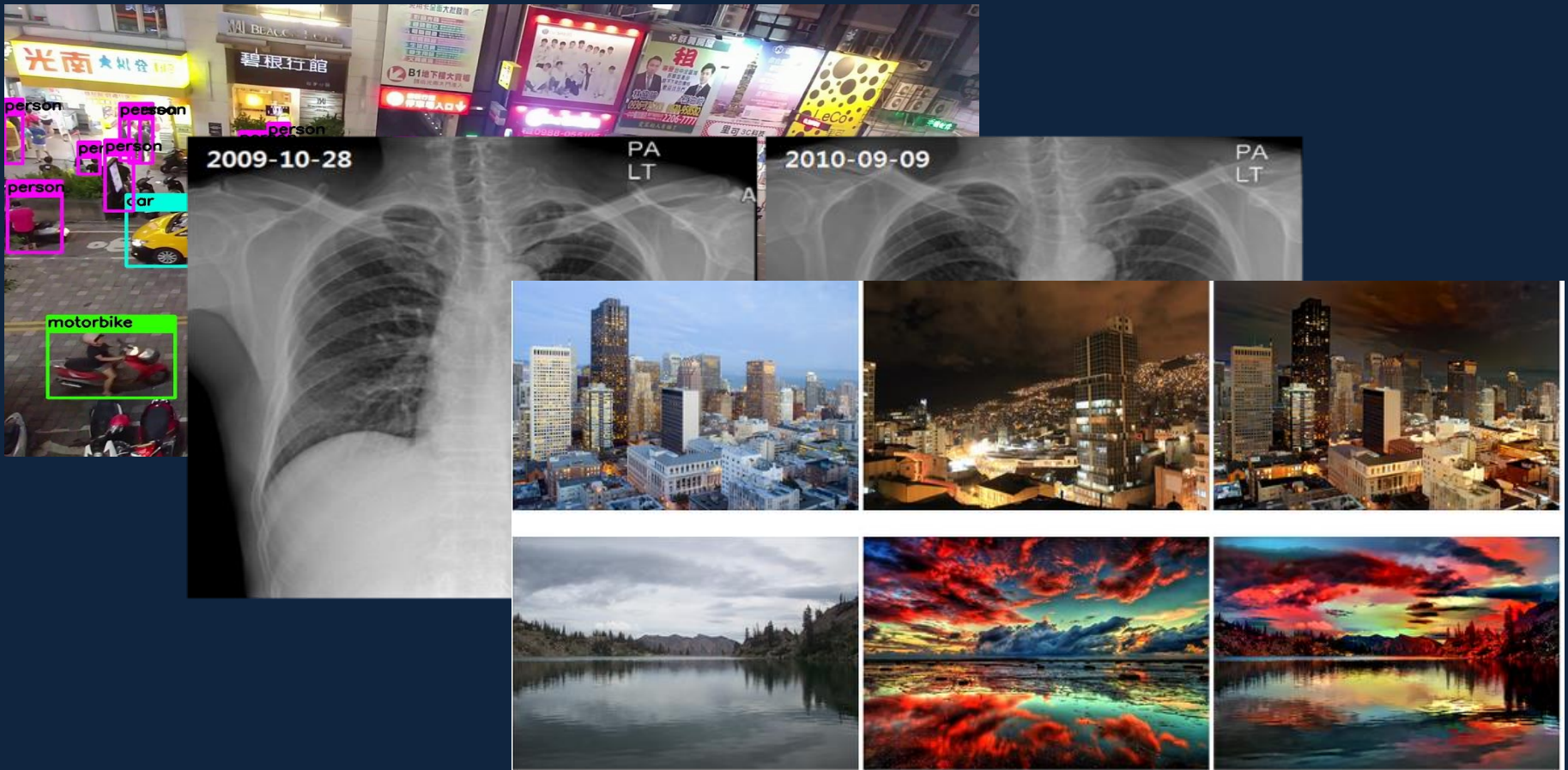
- 비행기, 자동차, 트럭, 어선, 새, 고양이, 강아지, 사슴, 개구리, 말  
10개의 구분 클래스로 이루어진 데이터
- Train data: 50000개, Test data: 10000개





# 4. CNN 활용

## CNN의 활용분야



# Break Time

Three overlapping circles in shades of blue are positioned to the right of the text 'Break Time'. The circles are semi-transparent and overlap each other, with the lightest blue circle at the back and the darkest at the front.

# 5

# 과제: Cats vs Dogs

## Cats vs Dogs

- 고양이와 개를 분류하는 문제
- 실습파일과 유사하게 풀어서 모델링을 하면 됨
- 공유문서에 cats vs dogs.zip을 풀어서 사용하기
- 목표 성능은 0.75 이상의 ACC (현재 답안의 ACC는 0.85)
- 전이 학습은 안됨. 직접 모델링하기
- 제출 기한: 4월 12일 23시 59분까지
- 제출 기한 이후 정답 배포
- 다음 주부터 2주간 중간고사 기간
- 4월 13일 수업 X, 20일 수업X, 그리고 27일에 수업 O

**THANK YOU**

