

딥러닝 시작하기 (CNN 입문)

목차

- ▶ 00 기본 이해
- ▶ 01 합성곱 연산
- ▶ 02 풀링 연산(pooling)
- ▶ 03 데이터 증식(Data Augmentation)
- ▶ 04 사전 훈련된 네트워크
- ▶ 05 기타 사전 훈련 네트워크
- ▶ 06 사전 훈련된 네트워크를 사용하는 두가지 방법

00 기본 이해

▶ 채널, Channel

- 이미지 픽셀 하나하나는 실수, 컬러 사진은 천연색을 표현하기 위해 각 픽셀을 RGB 3개의 실수로 표현한 3차원 데이터. 컬러 이미지는 3개의 채널로 구성.

▶ 필터(Filter)

- 필터는 이미지의 특징을 찾아내기 위한 공용 파라미터. Filter를 Kernel이라고도 한다.
- CNN에서 학습의 대상은 필터 파라미터가 된다.

00 기본 이해

▶ 스트라이드, stride

- 필터를 적용하는 간격의 크기 stride라 함.

▶ feature map, activation map

- 필터를 적용해서 얻어진 결과를 말함.

01 합성곱 신경망(Convolutional Neural Network, CNN)

- Fully Connected Layer 만으로 구성된 인공 신경망의 입력 데이터는 1차원 형태로 한정.
- 한 장의 사진은 3차원 데이터, 배치 모드 사용되는 여러장 사진은 4차원 데이터
=> 3차원 사진 데이터를 1차원으로 평면화 시켜야 한다. 이때 공간 정보 손실 발생.
=> 이미지의 **공간 정보를 유지한 상태로 학습**이 가능한 모델(CNN)

01 합성곱 신경망(Convolutional Neural Network, CNN)

- LeCun에 의해 처음 소개됨

(1) <https://dl.acm.org/doi/10.1162/neco.1989.1.4.541>

- 이미지를 인식하기 위한 패턴을 찾는데 특히 유용
- 자율 주행 자동차, 얼굴 인식과 같은 객체 인식이나 computer vision이 필요한 분야에 많이 사용됨.

01 합성곱 신경망(Convolutional Neural Network, CNN)

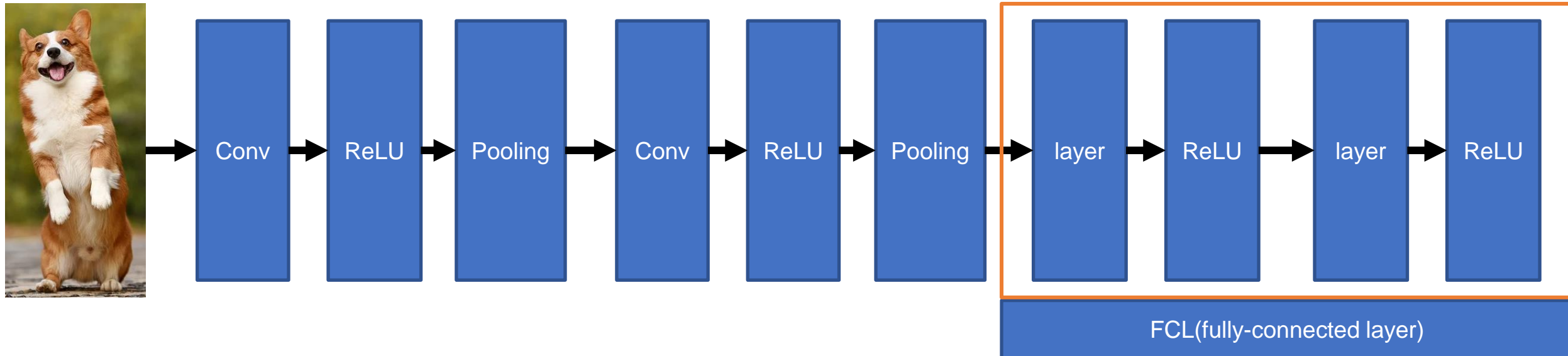
▶ 장점

- 이미지의 공간 정보 유지
- 필터를 공유 파라미터로 사용하여, 일반 인공 신경망과 비교하여 학습 파라미터가 작다.

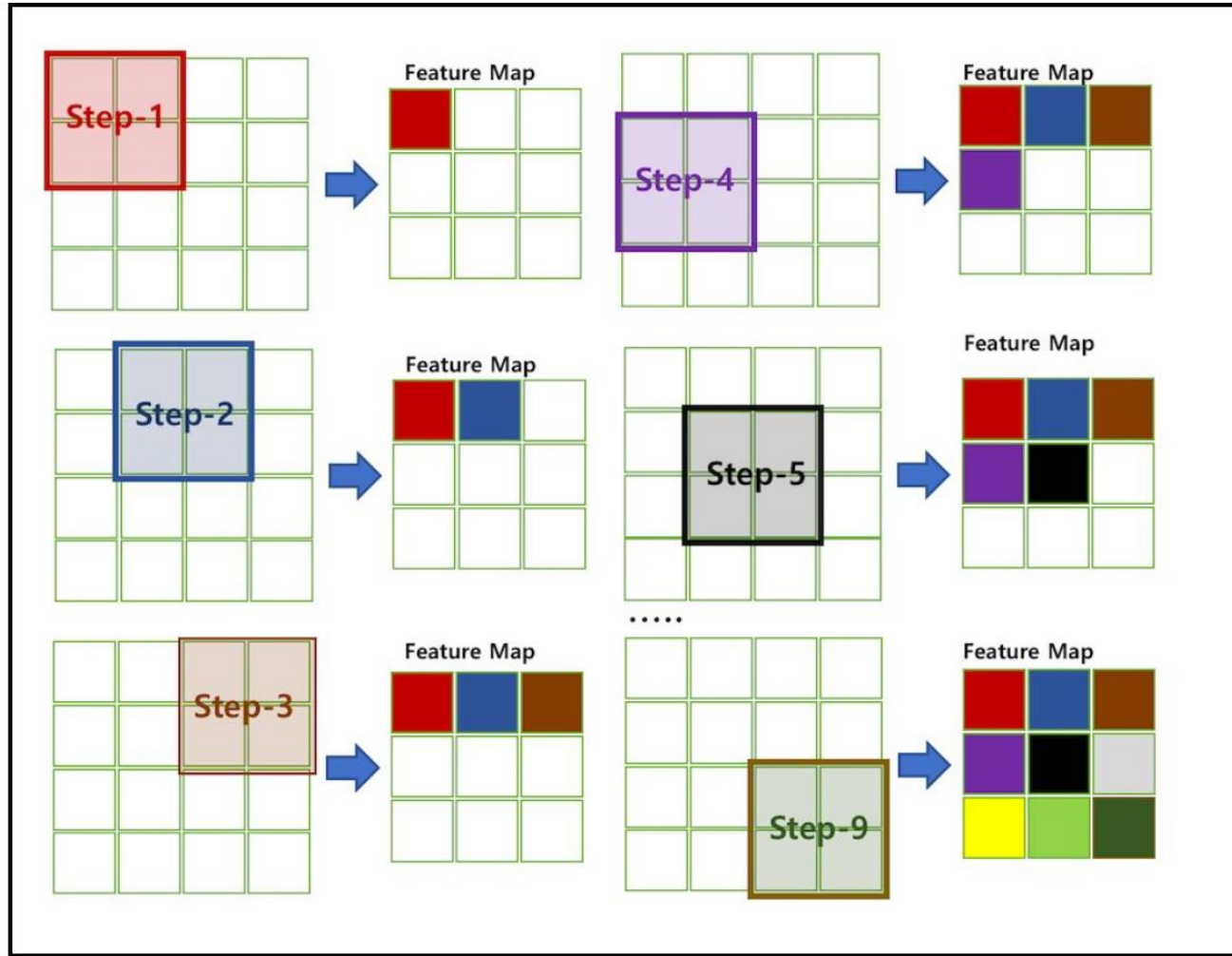
01 합성곱 신경망(Convolutional Neural Network, CNN)

- LeCun에 의해 처음 소개됨

(1) <https://dl.acm.org/doi/10.1162/neco.1989.1.4.541>



01 합성곱 신경망- Feature map



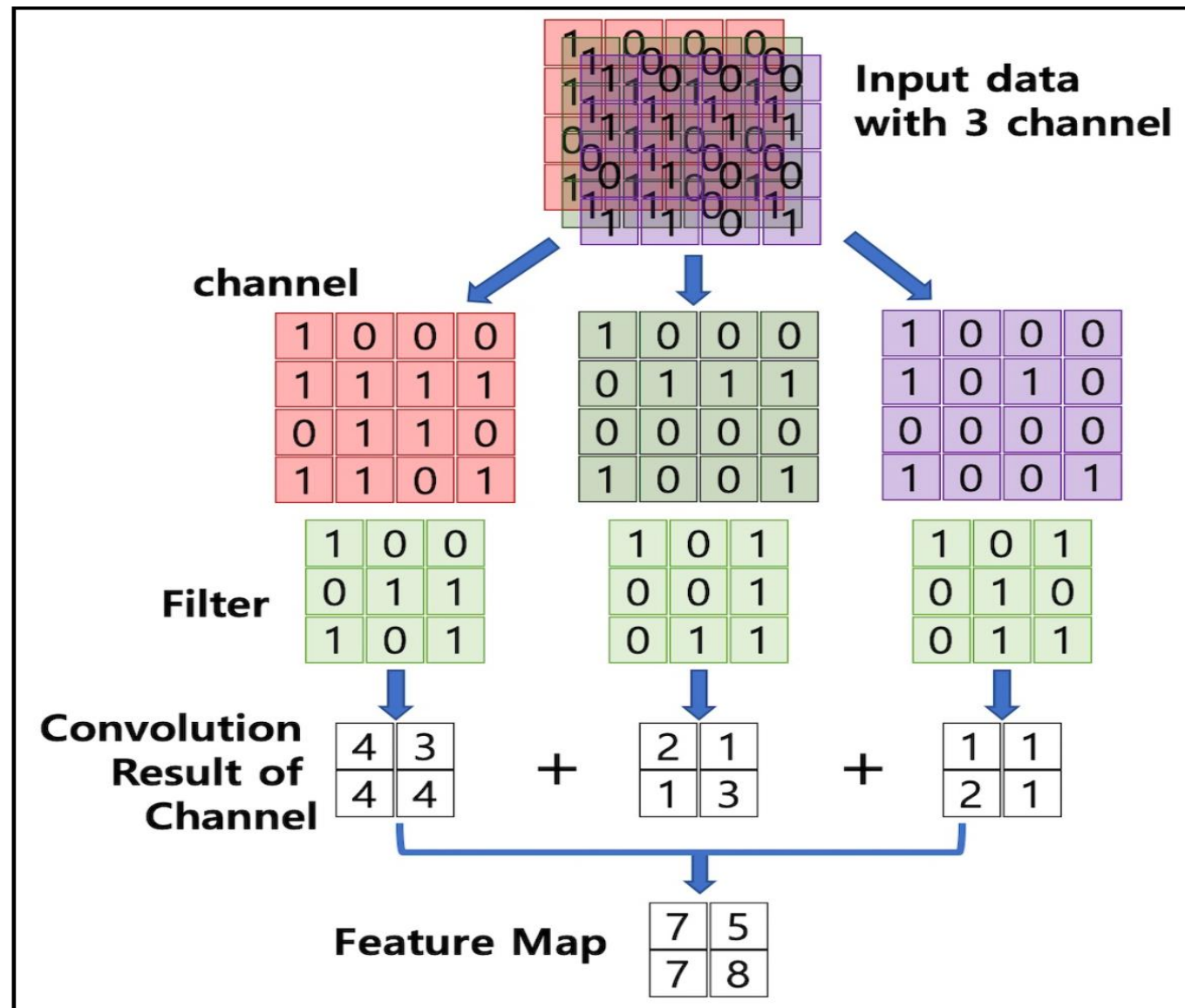
<http://taewan.kim/post/cnn/> 그림 참조

01 합성곱 연산 - 스트라이드

- 3D 입력 특성 맵 위를 3×3 또는 5×5 크기의 윈도우가 슬라이딩(sliding)하면서
- 해당 위치에서 **이미지의 영역의 값과 필터의 가중치의 합성곱**을 통한 **하나의 값을 출력**합니다.
- 이것들이 반복적으로 이루어져 **하나의 필터가 하나의 특성맵**을 만들어냅니다.
- 이때 윈도우가 슬라이딩하는 이동의 크기를 **스트라이드**라고 합니다.

스트라이드는 기본적으로 1입니다. 만약 2를 사용하면 특성 맵의 높이와 너비가 2의 배수로 다운샘플링 된 것을 의미합니다.

01 합성곱 신경망 연산



<http://taewan.kim/post/cnn/> 그림 참조

01 합성곱 연산

- 완전 연결 층(FCL)과 합성곱 층 사이의 차이는 다음과 같습니다.

(1) Dense 층은 입력 특성 공간에 있는 모든 픽셀에 대한 패턴학습

(2) 합성곱 층은 지역 패턴을 학습.

01 합성곱 연산

- 합성곱 연산은 입력이 3D 텐서에 적용됩니다.

(1) (150, 150, 3) => (높이, 너비, 깊이)

RGB 이미지일 경우, 3개의 컬러 채널을 가지므로 깊이는 3입니다.

- 합성곱 연산은 필터의 수만큼 특성 맵을 만들어냅니다.

01 합성곱 연산

- 합성곱 연산은 핵심적인 2개의 파라미터로 정의
 - (1) 입력으로부터 하나의 합성곱 연산을 할 필터 : 3×3 , 5×5
 - (1) 합성곱으로 계산할 필터의 수

01 합성곱 연산 - 패딩

...

- 이때 윈도우가 슬라이딩하는 이동의 크기를 **스트라이드(stride)**라고 합니다.
- 이에 대한 반복으로 생성되는 특성맵의 이미지의 크기를 그대로 유지하려면 우리는 **패딩**이라는 것을 이용하여 이미지의 크기를 유지할 수 있습니다.
- Keras의 Conv2D층에서 패딩은 **padding 매개변수**로 설정이 가능합니다.
valid : 패딩 사용 안함. **same** : 입력과 동일한 높이와 너비를 가진 출력.

01 풀링(Pooling) 연산

입력 특성 맵에서 윈도우에서 조건에 맞는 하나의 값을 추출한다.

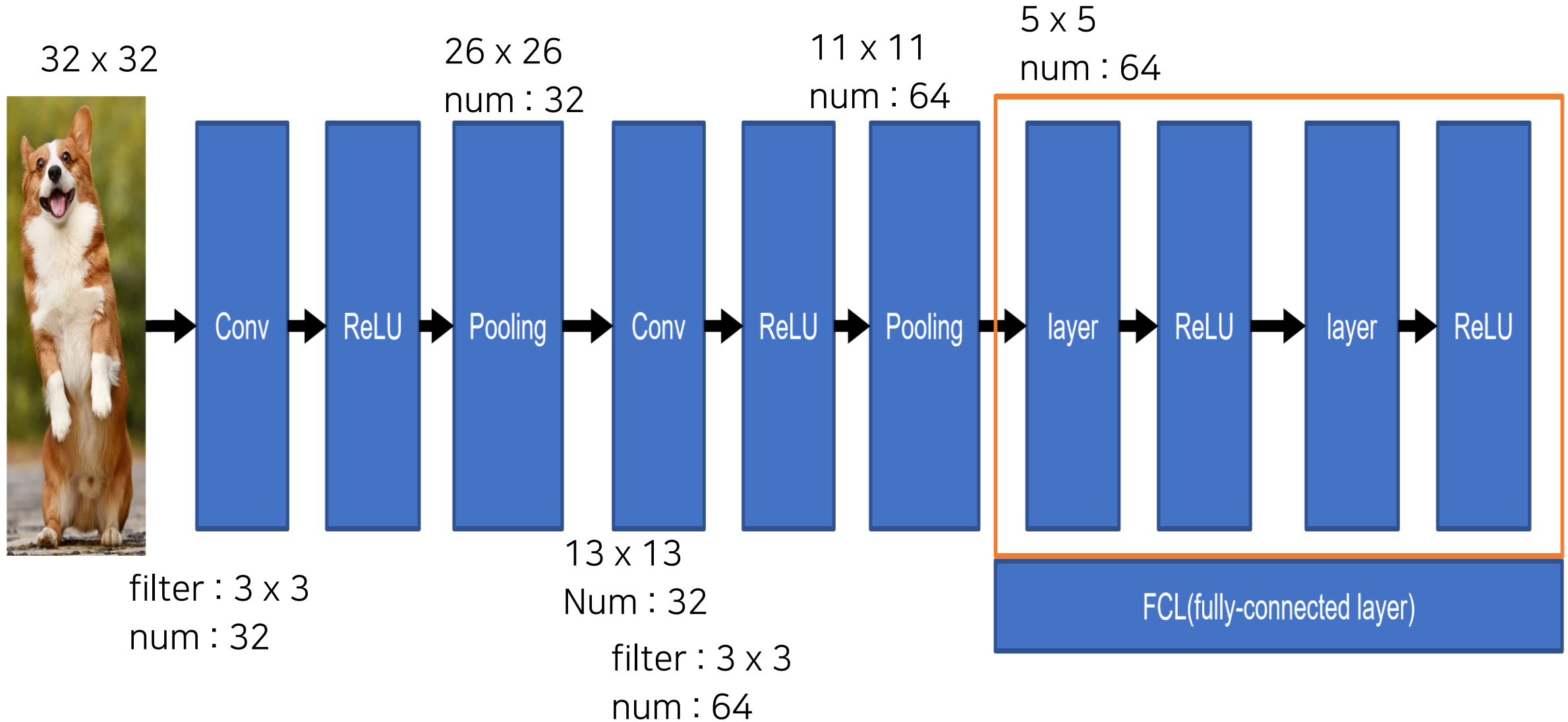
(1) 최대 풀링 연산(Max Pooling)

해당 윈도우에서 가장 최대의 값을 추출한다. 2x2라면 해당 영역안에서 가장 높은 값을 취한다.

(2) 평균 풀링 연산(average Pooling)

해당 윈도우에서 평균값을 추출한다.

01 합성곱 신경망(Convolutional Neural Network, CNN)



03 Data Augmentaion(데이터 증식)

- (1) 컴퓨터 비전에서 **과대 적합을 줄이기** 위한 강력한 방법.
- (2) 데이터 증식은 기존 훈련 샘플로부터 더 많은 훈련 데이터를 생성하는 방법입니다.
- (3) 그럴듯한 이미지를 생성하도록 여러가지 랜덤 변환(각도, 좌우변환 등)을 적용하여 샘플을 늘린다.
- (4) 케라스에서는 ImageDataGenerator 클래스를 사용.

04 사전 훈련된 네트워크

- (1) 작은 이미지 데이터 셋에서 딥러닝을 적용하는 일반적이고 매우 효과적인 방법.
- (2) 사전 훈련된 네트워크(pretrained network)는 일반적으로 대규모 이미지 분류 문제를 위해 대량의 데이터셋에서 미리 훈련되어 저장된 네트워크
- (3) 1400만개의 레이블된 이미지와 1000개의 클래스로 이루어진 데이터 셋(ImageNet)

05 기타 사전 훈련 네트워크

(1) VGG

(2) ResNet

(3) Inception-ResNet

(4) Xception

* Keras에서는 `keras.applications` 모듈에서 임포트가 가능.

06 사전 훈련된 네트워크를 사용하는 두가지 방법

(1) 특성 추출(feature extraction)

사전에 학습된 네트워크의 표현을 사용하여 새로운 샘플에서 흥미로운 특성을 뽑아낸다.
즉, 합성곱 기반층은 사전 훈련 네트워크 가중치를 이용하고 분류기 부분을 훈련 시킨다.

(2) 미세 조정(fine tuning)

미세 조정은 특성 추출에 사용했던 동결 모델의 상위 층 몇 개를 동결에서 해제하고 모델에 새로 추가한 층과 함께 훈련하는 것.