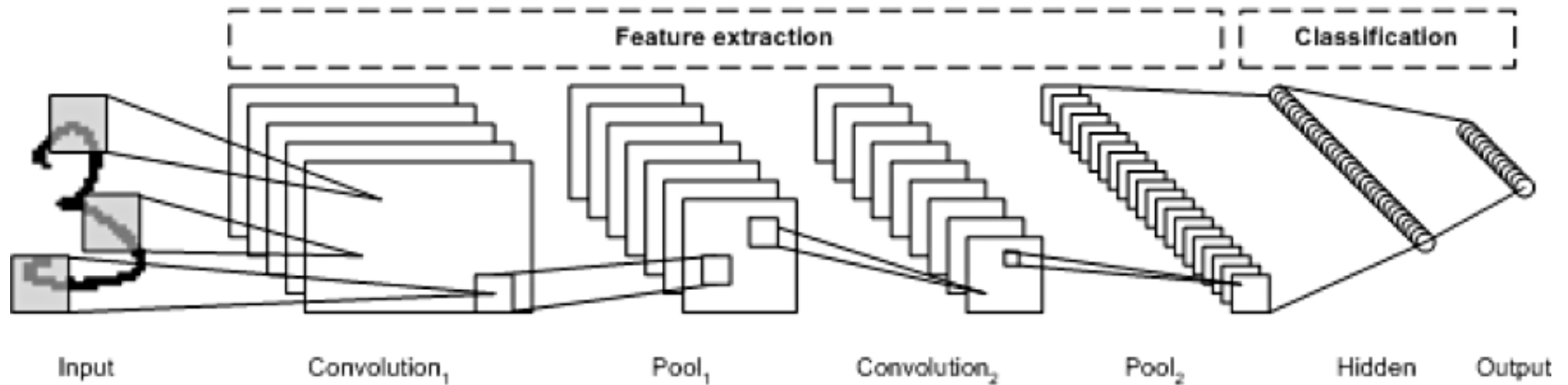


Convolutional Neural Network

기본 개념

Youngtaek Hong, PhD

2020.02.03



Why CNN?

- Fully Connected Layer 만으로 구성된 인공 신경망의 입력 데이터는 1차원(배열) 형태로 한정됩니다.
- 한 장의 컬러 사진은 3차원 데이터입니다. 배치 모드에 사용되는 여러 장의 사진은 4차원 데이터입니다.

CNN 의 특징

- 각 레이어의 입출력 데이터의 형상 유지
- 이미지의 공간 정보를 유지하면서 인접 이미지와의 특징을 효과적으로 인식
- 복수의 필터로 이미지의 특징 추출 및 학습
- 추출한 이미지의 특징을 모으고 강화할 수 있는 Pooling 레이어를 사용
- 필터를 공유 파라미터로 사용하기 때문에, 일반 인공 신경망과 비교하여 학습 파라미터가 매우 적음

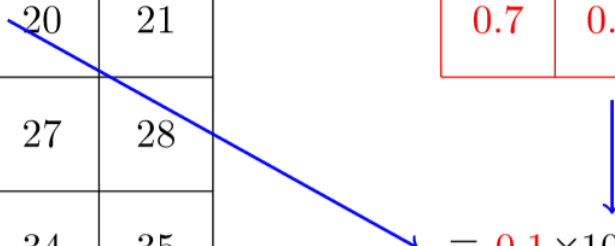
CNN의 주요 용어 정리

- Convolution(합성곱)
- 채널(Channel)
- 필터(Filter)
- 커널(Kernel)
- 스트라이드(Strid)
- 패딩(Padding)
- 피쳐 맵(Feature Map)
- 액티베이션 맵(Activation Map)
- 풀링(Pooling) 레이어

Convolution

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	49

0.1	0.2	0.3
0.4	0.5	0.6
0.7	0.8	0.9


$$\begin{aligned} &= 0.1 \times 10 + 0.2 \times 11 + 0.3 \times 12 \\ &\quad + 0.4 \times 17 + 0.5 \times 18 + 0.6 \times 19 \\ &\quad + 0.7 \times 24 + 0.8 \times 25 + 0.9 \times 26 \\ &= 94.2 \end{aligned}$$

Smoothing Spatial filters

Averaging filters

- Box filter
- Weighted average filter

 $\frac{1}{9} \times$

1	1	1
1	1	1
1	1	1

Box filter

 $\frac{1}{16} \times$

1	2	1
2	4	2
1	2	1

Weighted average

Convolution의 작동 원리

- 입력 데이터 5X5, 필터 크기 3X3
- Stride = 1

1 _{x1}	1 _{x0}	1 _{x1}	0	0
0 _{x0}	1 _{x1}	1 _{x0}	1	0
0 _{x1}	0 _{x0}	1 _{x1}	1	1
0	0	1	1	0
0	1	1	0	0

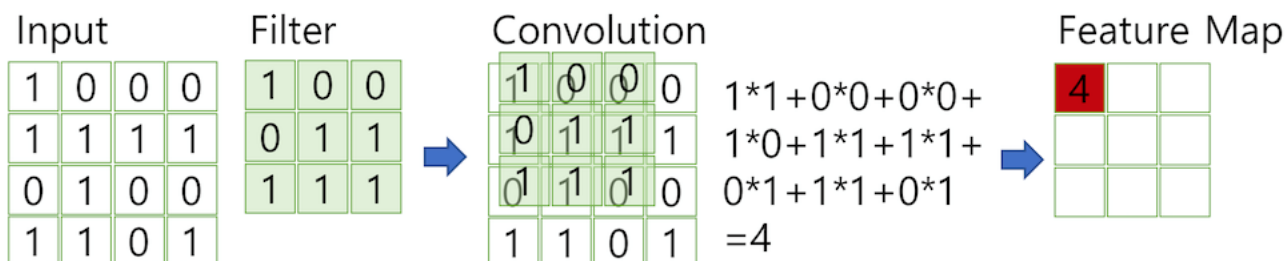
Image

4		

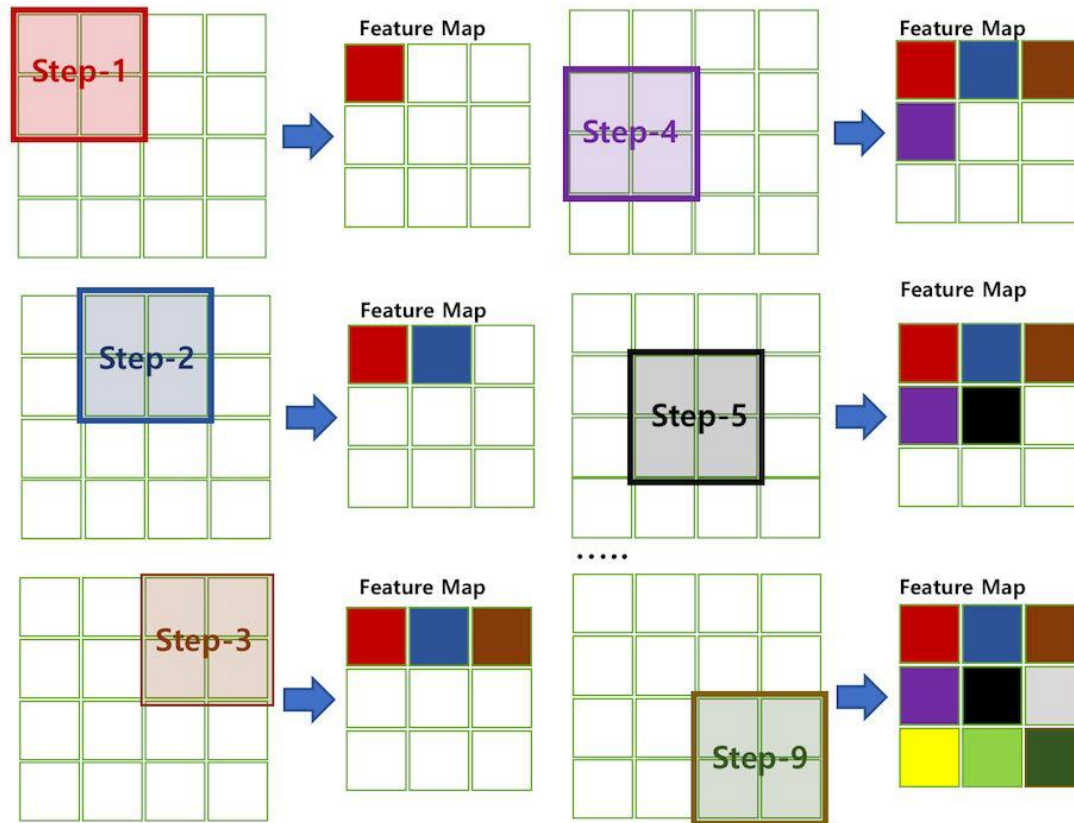
Convolved
Feature

필터(Filter) & Stride

- 필터는 이미지의 특징을 찾아내기 위한 공용 파라미터입니다.
- 필터는 일반적으로 (3, 3)과 같은 정사각 행렬로 정의됩니다.
- CNN에서 학습의 대상은 필터 파라미터 입니다.



Feature Map 생성 과정



채널, Channel

RED Channel



Green Channel

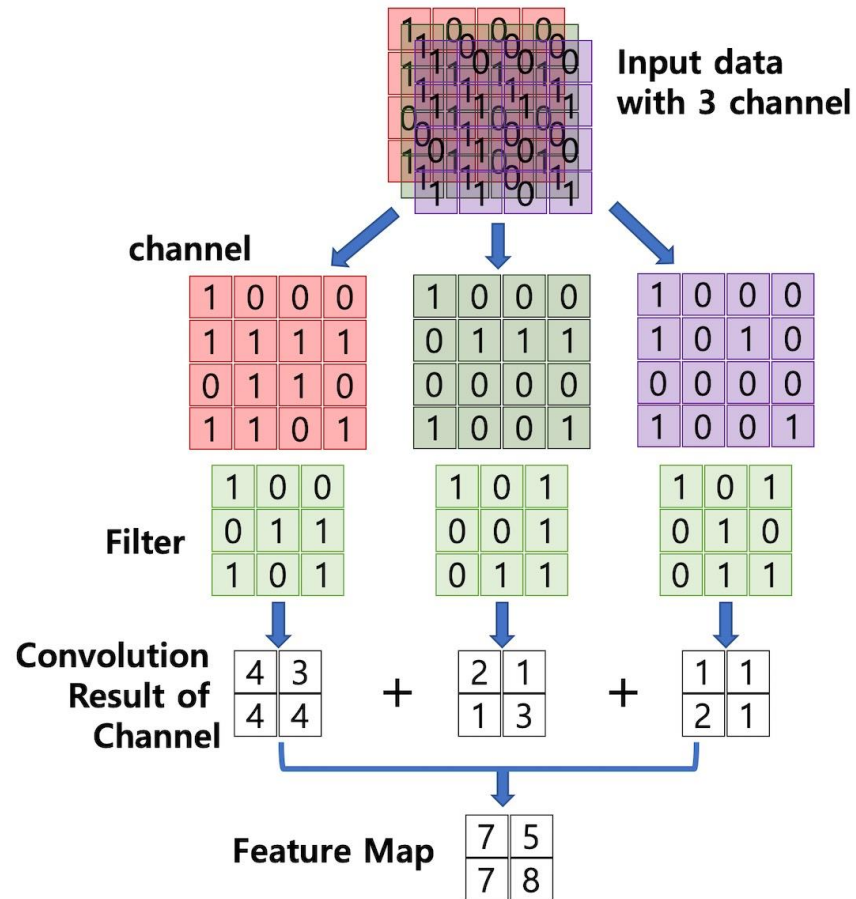


Blue Channel

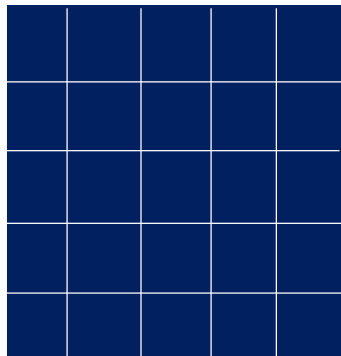
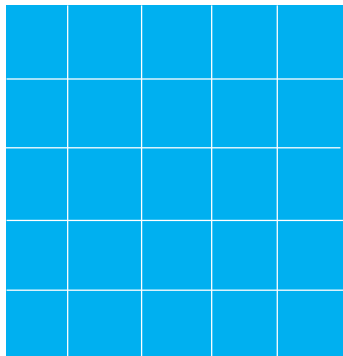
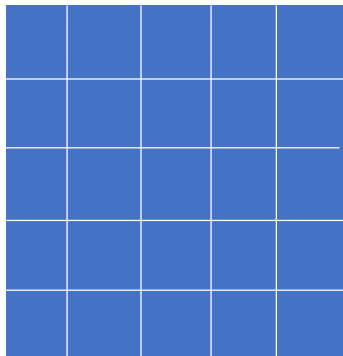
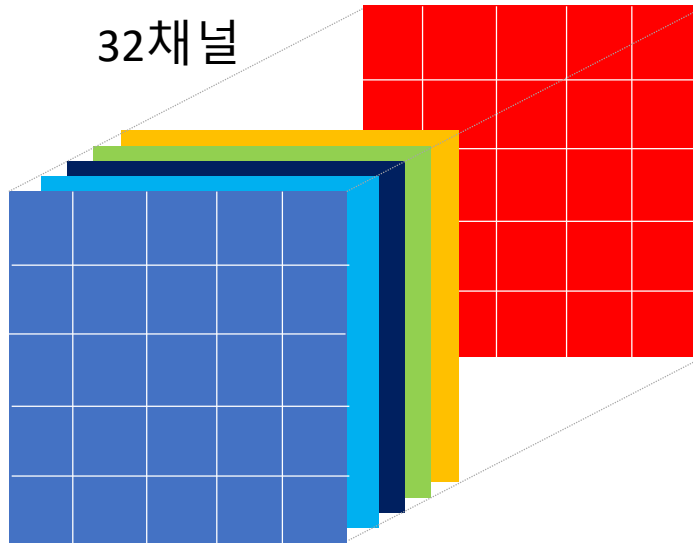


이미지 출처: [https://en.wikipedia.org/wiki/Channel_\(digital_image\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Channel_(digital_image))

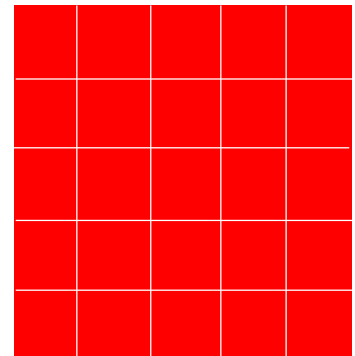
컬러 영상 (3-channel) 에서 Feature Map 생성 과정



32채널



.....



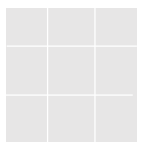
1	0	0
0	1	1
1	0	1

1	0	0
0	1	1
1	0	1

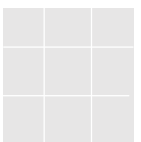
1	0	0
0	1	1
1	0	1

.....

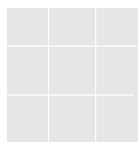
1	0	0
0	1	1
1	0	1



+



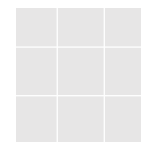
+



+

.....

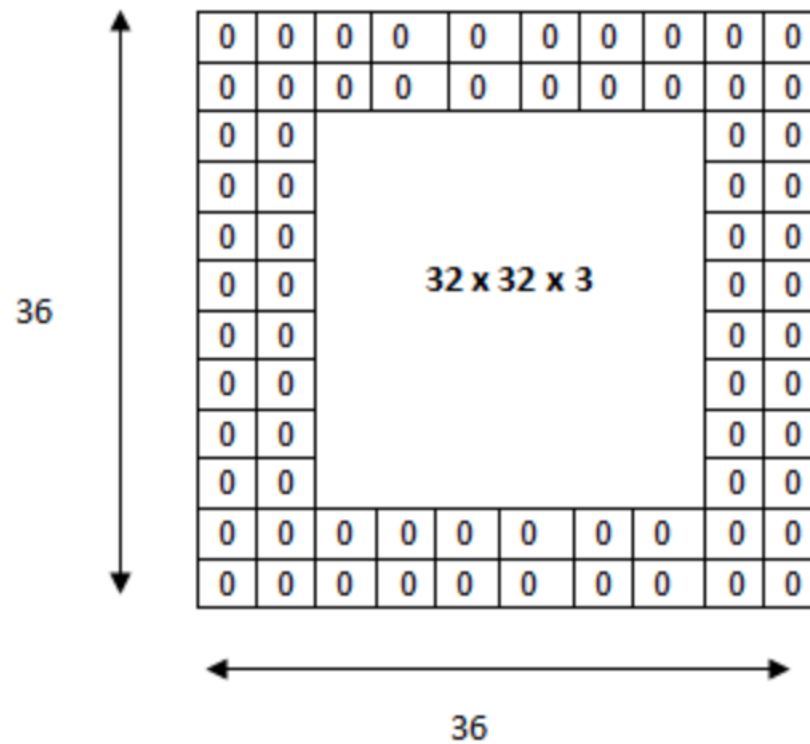
+



패딩(Padding)

- Convolution 레이어에서 Filter와 Stride에 작용으로 Feature Map 크기는 입력데이터 보다 작습니다.
- Convolution 레이어의 출력 데이터가 줄어드는 것을 방지하는 방법이 패딩입니다
- 패딩은 입력 데이터의 외각에 지정된 픽셀만큼 특정 값으로 채워 넣는 것을 의미합니다. 보통 패딩 값으로 0으로 채워 넣습니다.

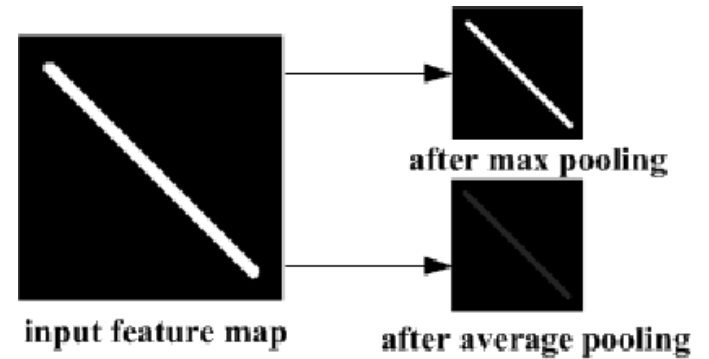
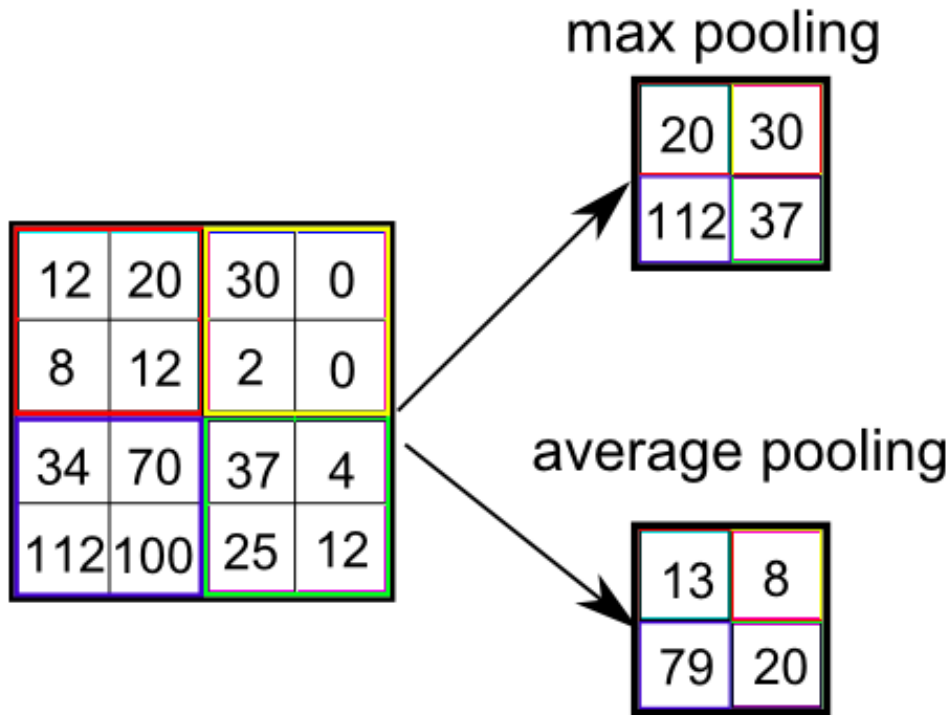
패딩(Padding)



Pooling 레이어

- 풀링 레이어는 컨볼루션 레이어의 출력 데이터를 입력으로 받아서 출력 데이터(Activation Map)의 크기를 줄이거나 특정 데이터를 강조하는 용도로 사용됩니다.
- 풀링 레이어를 처리하는 방법으로는 Max Pooling과 Average Pooling, Min Pooling이 있습니다.

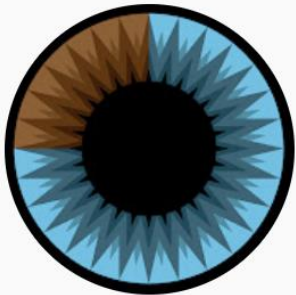
Pooling 레이어



1. Introduction to ConvNets

동영상 강의 자료 활용

1. 영상 처리의 개요



3Blue1Brown ✓

구독자 1,787,688명 • 동영상 83개

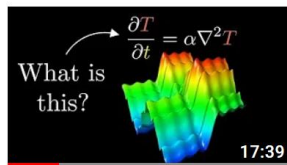
3blue1brown, by Grant Sanderson, is some combination of math and entertainment, depending on your disposition. The goal is ...

구독중 178만



업로드한 동영상 모두 재생

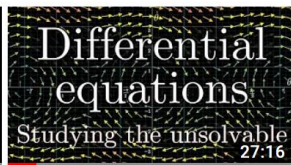
정렬 기준



3BLUE1BROWN SERIES S4 • E2

But what is a partial differential equation? |...

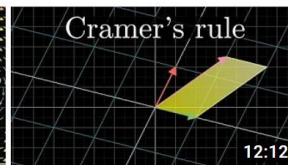
조회수 36만회 • 2주 전
자막



3BLUE1BROWN SERIES S4 • E1

Overview of differential equations | Chapter 1

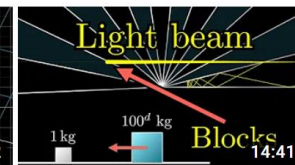
조회수 63만회 • 1개월 전
자막



3BLUE1BROWN SERIES S1 • E12

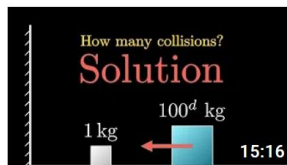
Cramer's rule, explained geometrically | Essence of...

조회수 25만회 • 1개월 전
자막



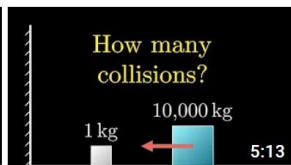
How colliding blocks act like a beam of light...to comput...

조회수 42만회 • 3개월 전
자막



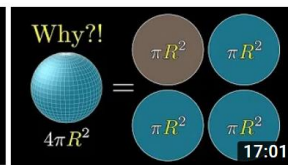
So why do colliding blocks compute pi?

조회수 110만회 • 3개월 전
자막



The most unexpected answer to a counting puzzle

조회수 200만회 • 3개월 전
자막



But WHY is a sphere's surface area four times its...

조회수 155만회 • 5개월 전
자막



Sneaky Topology (The Borsuk-Ulam theorem)

조회수 27만회 • 5개월 전
자막



심장융합영상연구센터
INTEGRATIVE CARDIOVASCULAR IMAGING RESEARCH CENTER

신경망이란 무엇인가?

Neural Networks

