



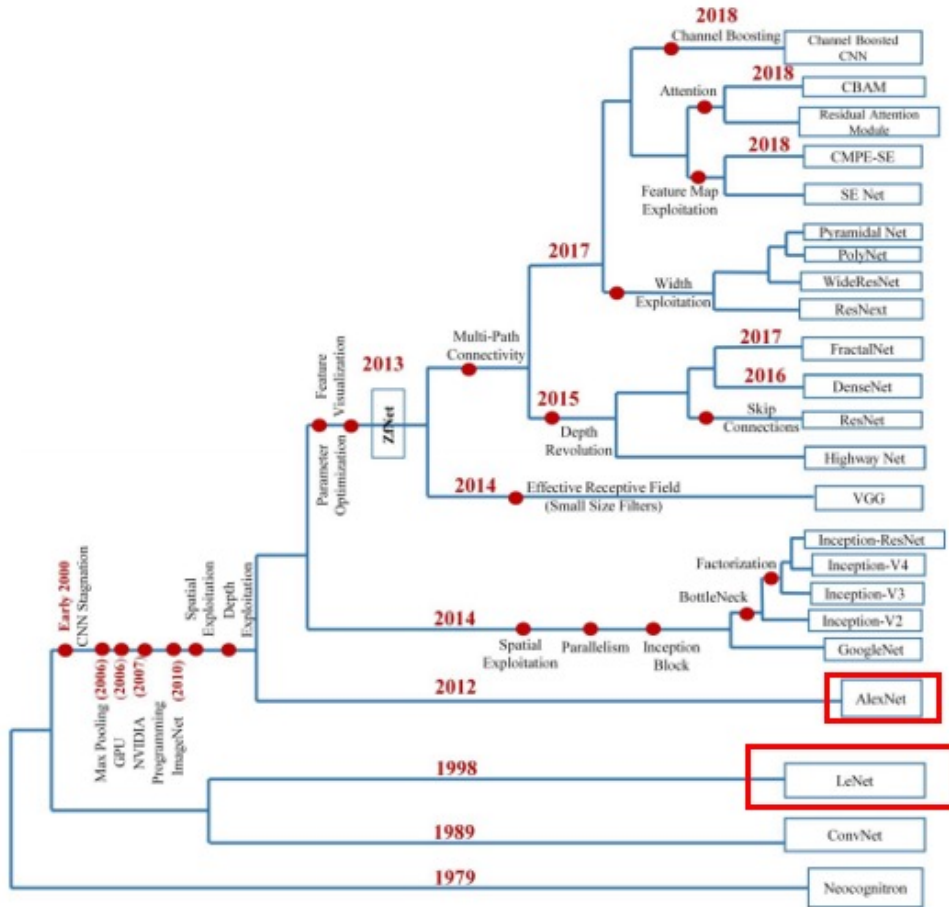
Convolutional Neural Network

LeNet & AlexNet

2022.01.24

황성아

Abstract



LeNet-5(1988)

- CNN의 초창기 모델
- Yann LeCun 박사가 손글씨 이미지를 학습하기 위해 만듦
- LeNet1,2,3,4,5 가 발표되었는데, 통상 5를 LeNet이라 함

AlexNet(2012)

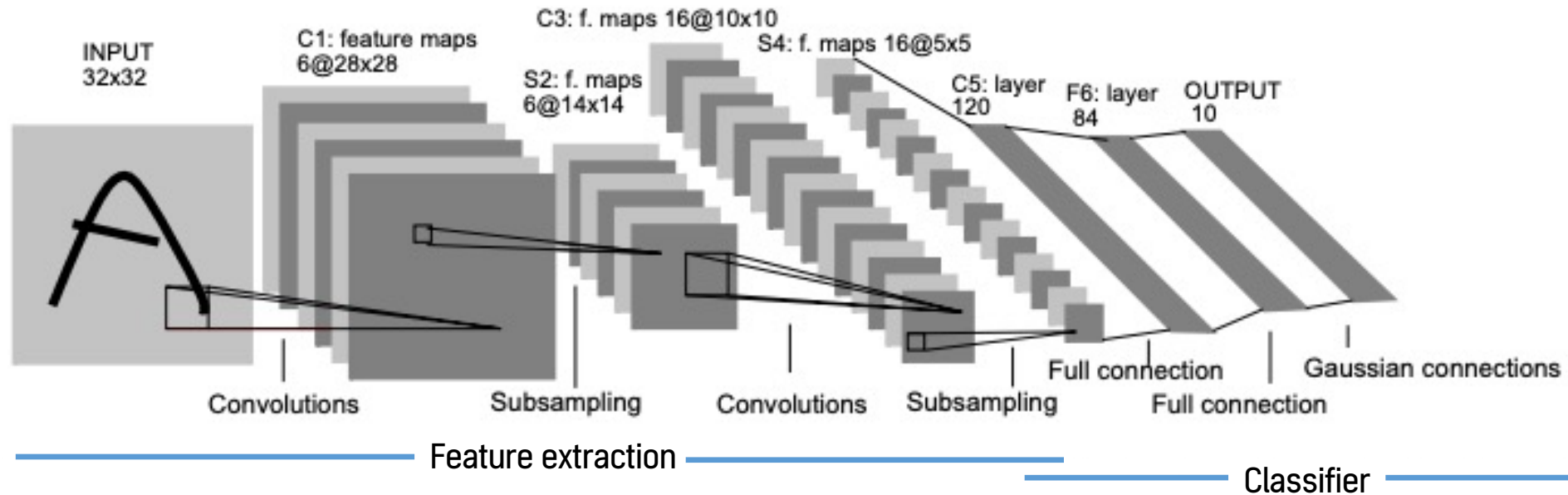
- "ILSVRC 2012"에서 우승
- 기본 구조는 LeNet와 비슷
- LeNet을 보완한 모델

LeNet

LetNet5 논문 리뷰 및 아키텍처 분석 [Lecture]

Gradient-Based Learning Applied to Document Recognition, Yann LeCun [Paper]

LeNet-5 Architecture



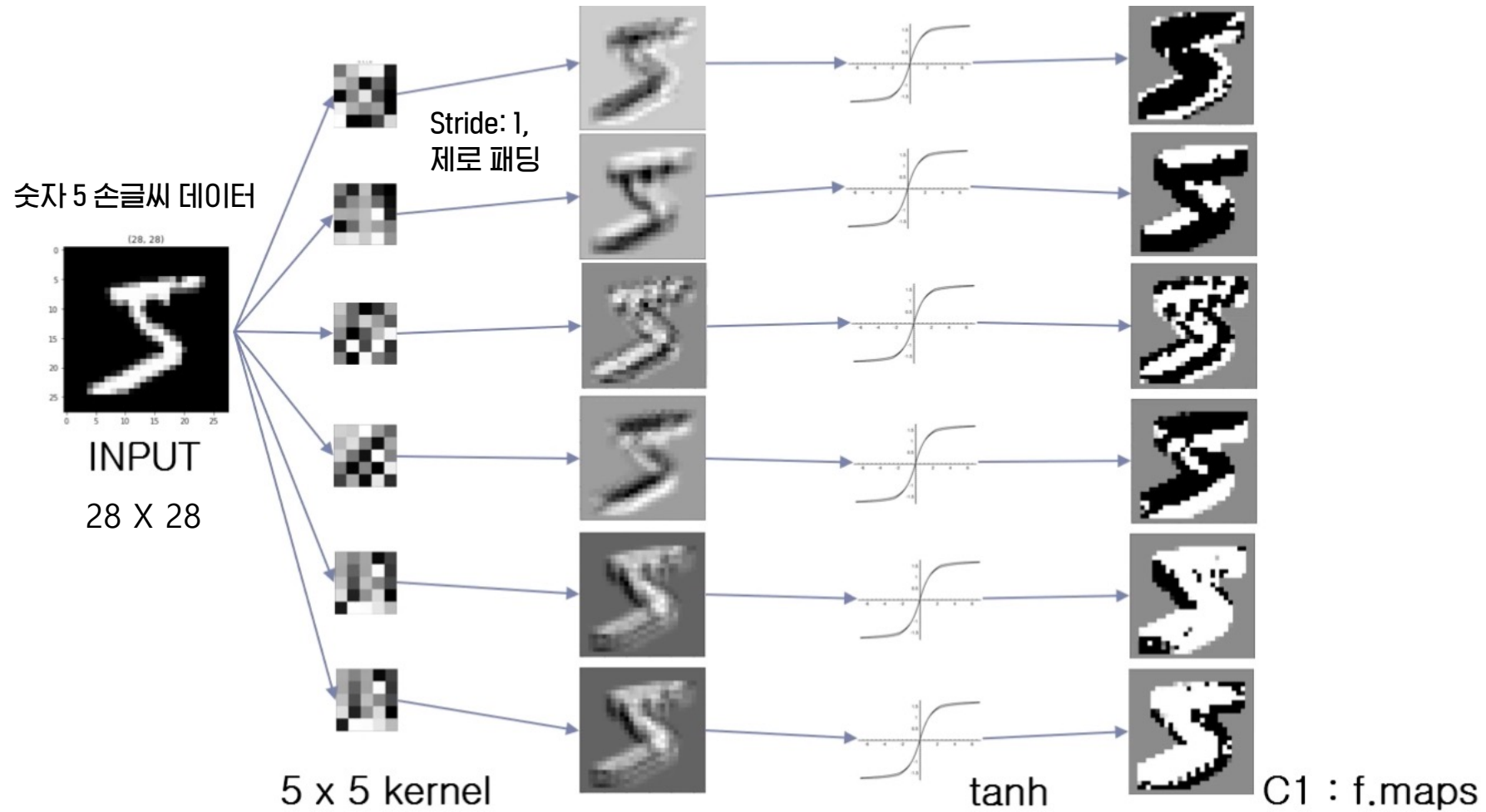
Feature extraction:

Input에서 Convolutions 연산을 거쳐 feature를 추출한 뒤 subsampling을 통해 size를 줄여준 후, LeNet의 독특한 부분인 convolutuions 을 거치고 subsampling을 통해 size 축소

Classifier:

120개의 노드가 있는 layer를 fully connected layer로 연결하고, 84개의 노드가 있는 layer를 fully connected layer로 연결하고, 다시 10개의 fully connected layer를 거친 후, Euclidean Radial Basis Function(RBF)라 불리는 함수로 가장 확률이 높은 값 추출

Input → C1



C1 → S2



C1 : f.maps

7	3	5	2
8	7	1	6
4	9	3	9
0	8	4	5

$$\frac{7+3+8+7}{4}$$

Average pooling

6.25	

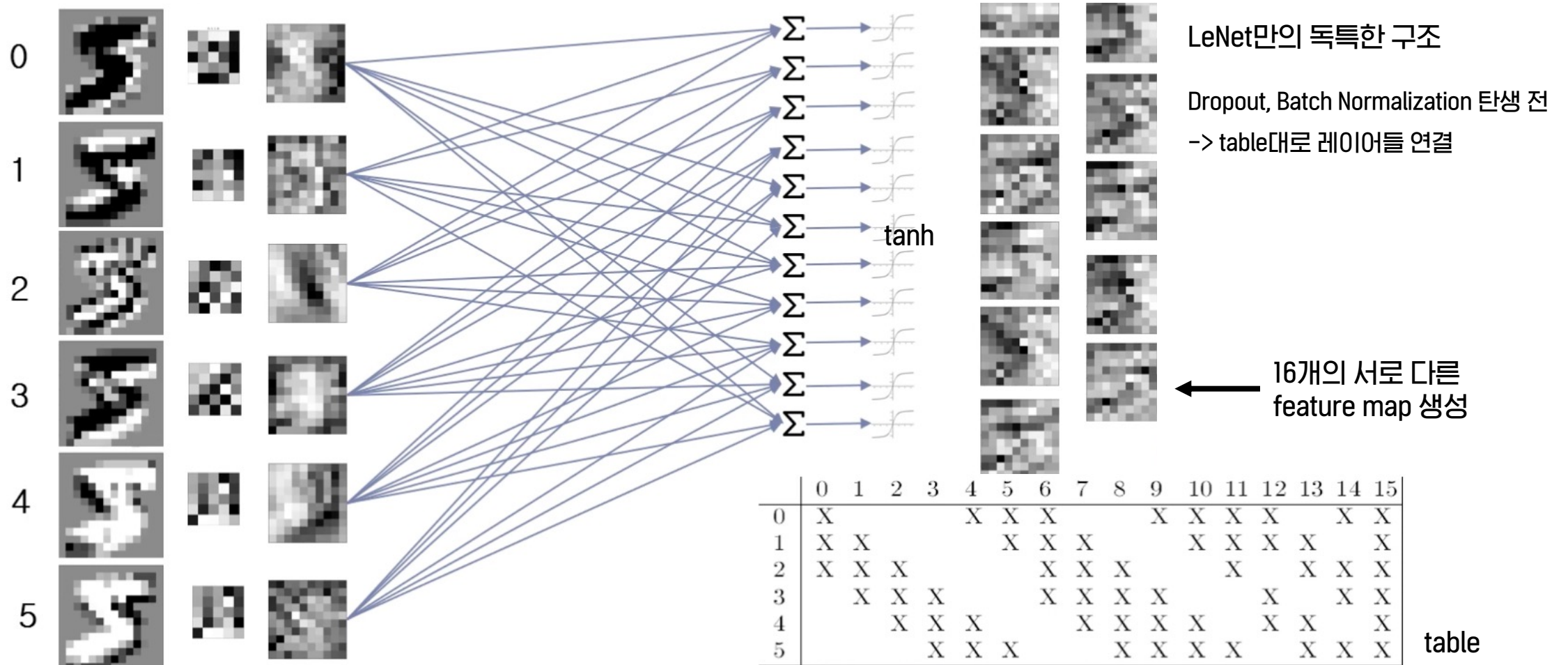
Average pooling

2 by 2 → 사이즈가 절반으로 감소

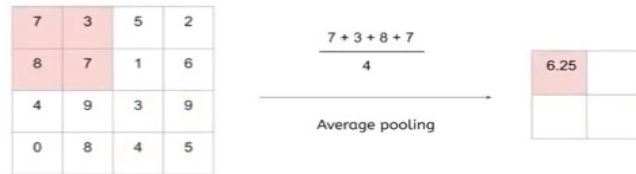
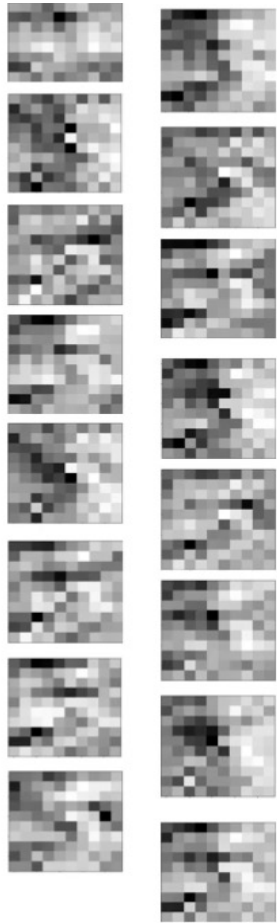


S2 : f.maps
6@14 x 14

S2 → C3



C3 → S4



Average pooling

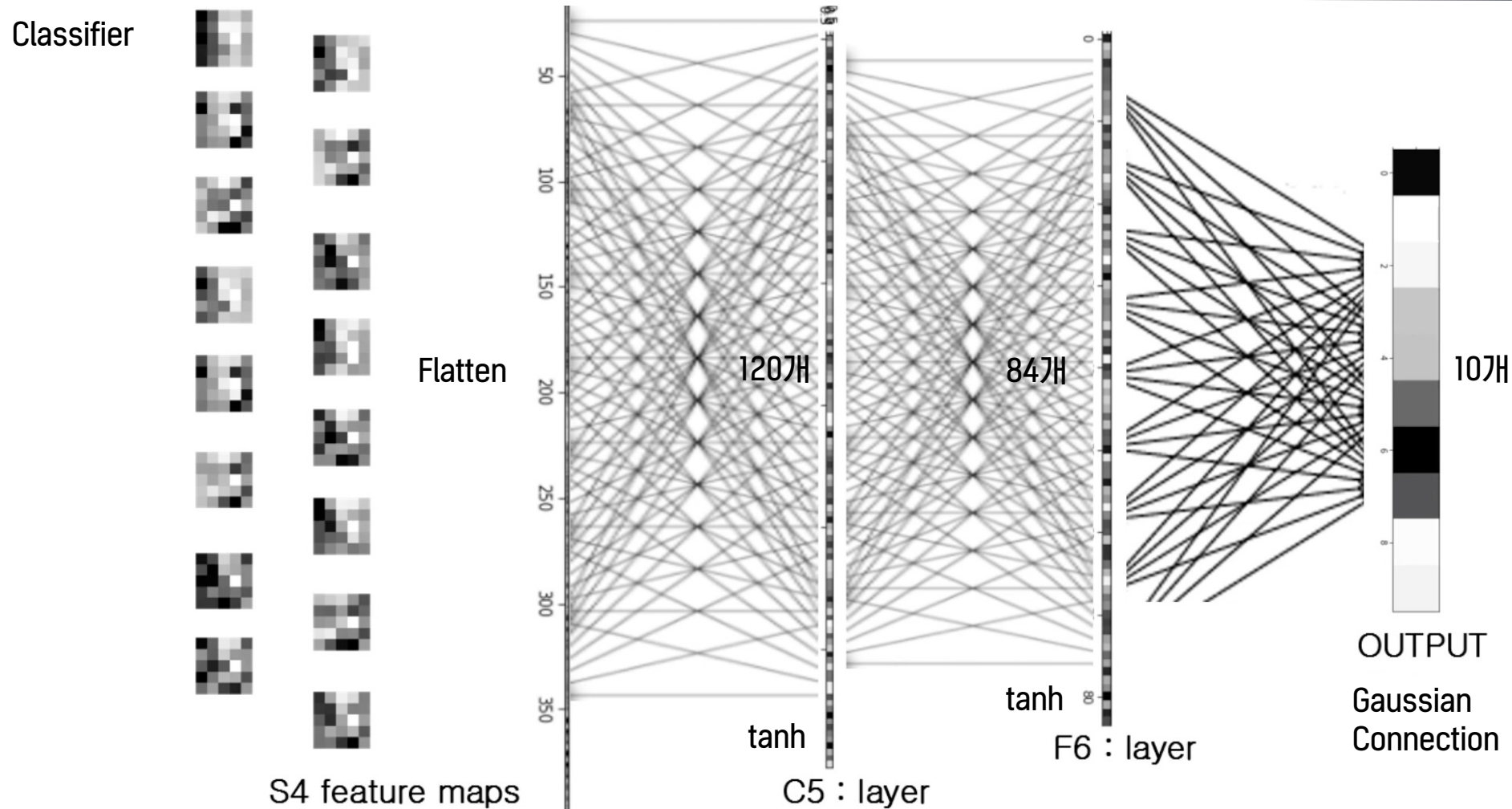
2 by 2 → 사이즈가 절반으로 감소



Convolution과 subsampling을 반복함으로써

Feature map은 증가할 때,
Resolution은 감소하는 구조

S4 → C5 → F6 → Output

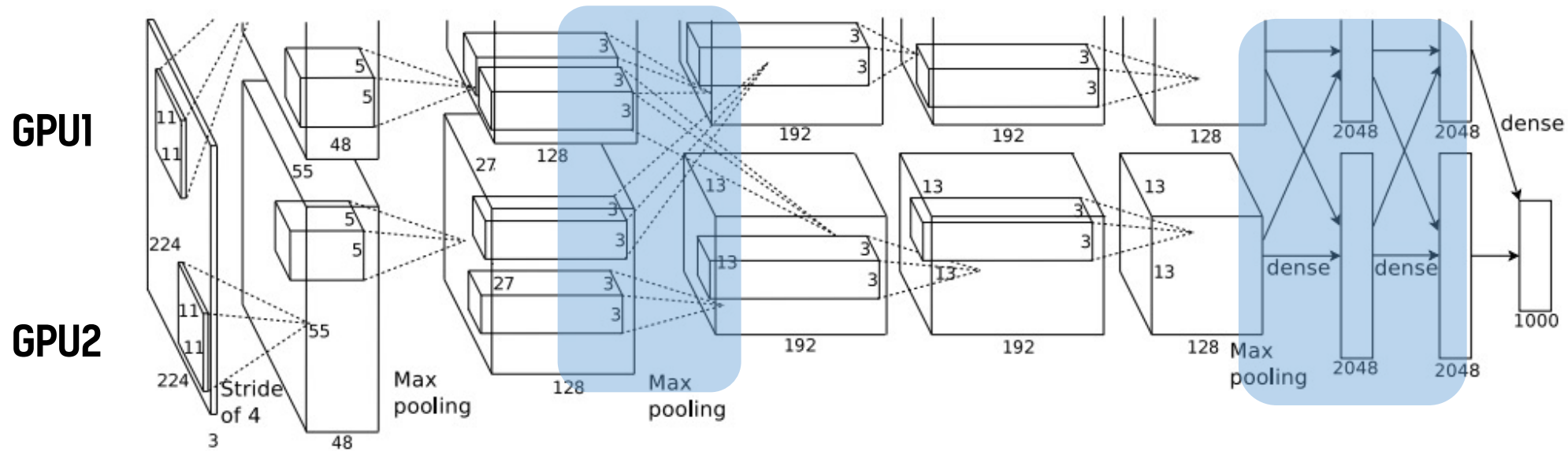


AlexNet

고려대학교 산업경영공학과 정의석 Paper Review [Lecture]

ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks, Alex Krizhevsky [Paper]

AlexNet Architecture

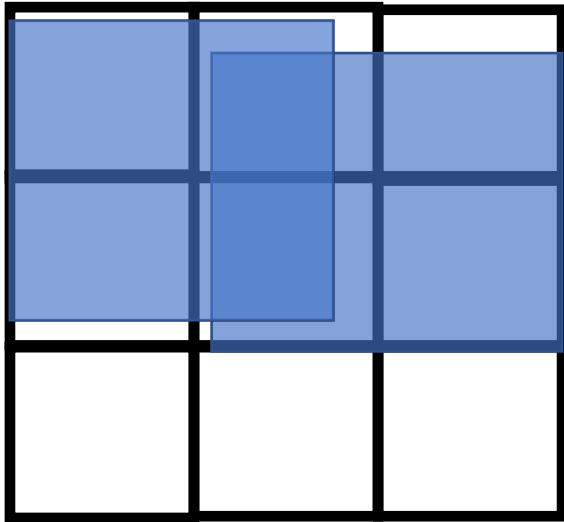


LeNet과 기본 구조가 크게 다르지는 않지만,
두 개의 GPU로 병렬 연산을 수행하기 위해서 병렬적인 구조로 설계 (하나만으로는 연산력 부족)

항상 연산을 주고받는 것이 아니라 중간중간 연산을 주고 받음

AlexNet의 특징

Max Pooling (Overlapped)

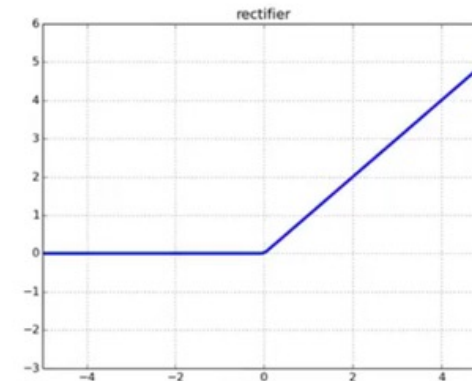


Stride: 1
2 by 2 max pooling

ReLU function

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x < 0 \\ x & \text{for } x \geq 0 \end{cases}$$

양수에서는 입력 값을 그대로 받고 음수에서는 0

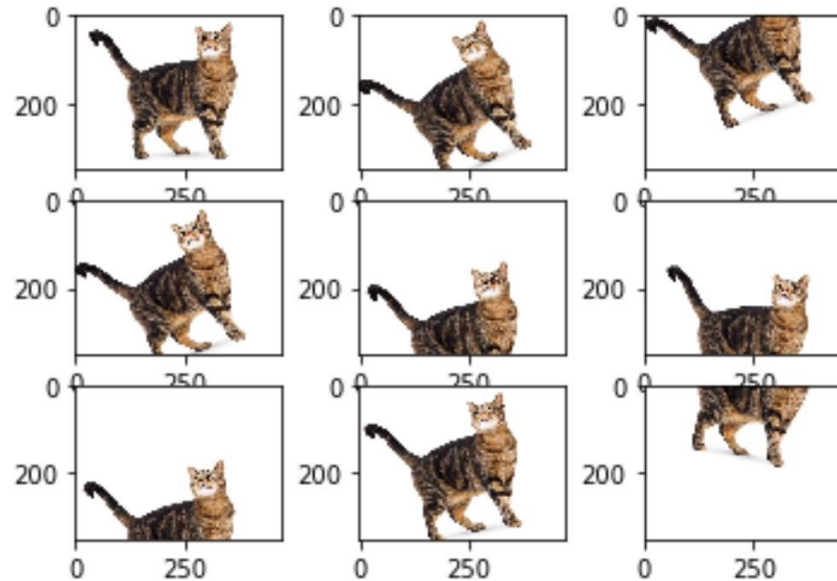


Convolution과 pooling을 수행할 때, 매우 높은 하나의 픽셀 값이 주변에 영향을 미치게 됨

이를 방지하기 위해 다른 feature map에 같은 위치에 있는 픽셀들끼리 정규화
→ Local Response Normalization

AlexNet의 Overfitting 방지 1 : Data Augmentation

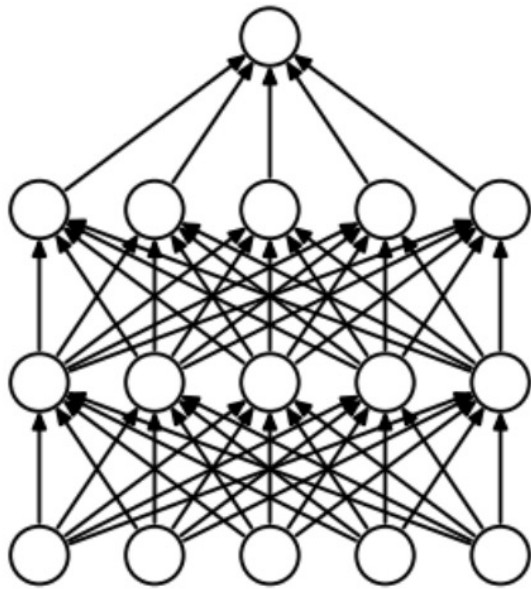
✓ 원본 데이터에 적절한 변형을 가해서 데이터의 개수를 늘려주는 방법



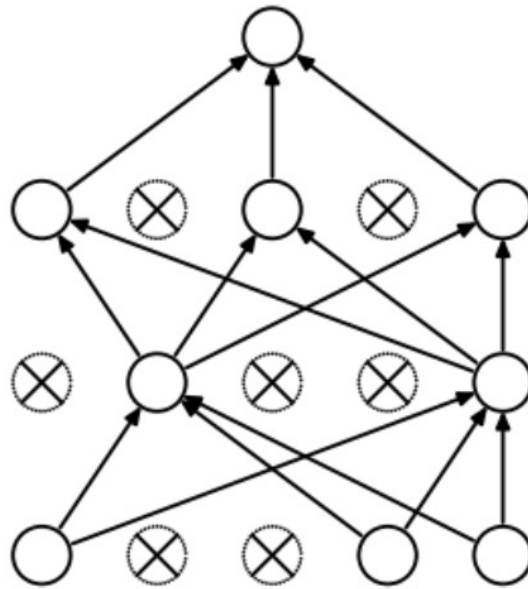
- 데이터가 적은 경우에 강력한 힘 발휘
- 좌우 반전, 밝기 조절, 좌표 이동, 회전, 확대 등

AlexNet의 Overfitting 방지 2 : Dropout

- ✓ 두 계층 간의 연결을 일정 확률로 무작위 분리하는 것

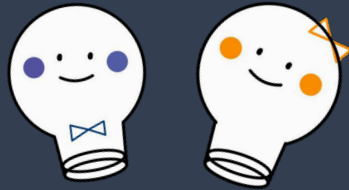


(a) Standard Neural Net



(b) After applying dropout.

- Voting에 의한 평균 효과를 얻을 수 있음
- 어떤 뉴런에 대한 가중치나 편향이 특정 뉴런에 영향을 받지 않기 때문에 뉴런들이 서로 동조화 되는 것을 피함



우리만 따라와 Follow ADS

이상 ADS 황성아였습니다. 감사합니다.