

컴퓨터 비전 프로젝트 Proposal

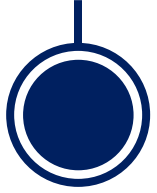
ResNet

Deep Residual Learning for Image Recognition
(CVPR 2016)

2023. 4. 27.

20194147 김동현

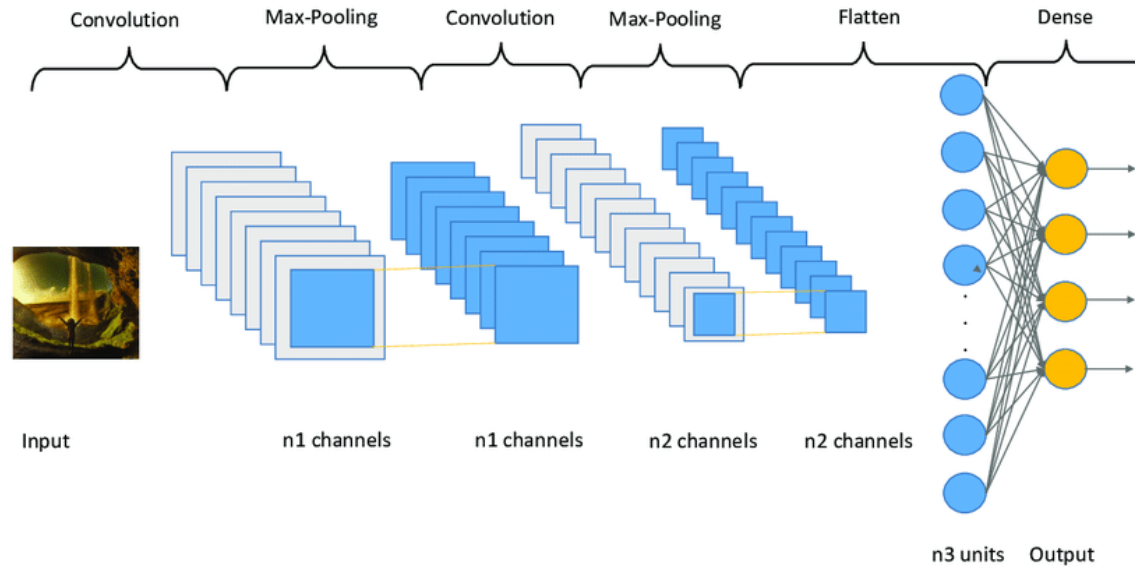
20192568 이나현



1. 프로젝트 목적

CNN(Convolution Neural Network) 모델

- CNN 모델은 image recognition, image classification 등 **컴퓨터 비전** 관련 task에서 사용되는 neural network architecture
- convolution, pooling 등의 작업을 통해 이미지의 다양한 feature level을 추출하고 학습

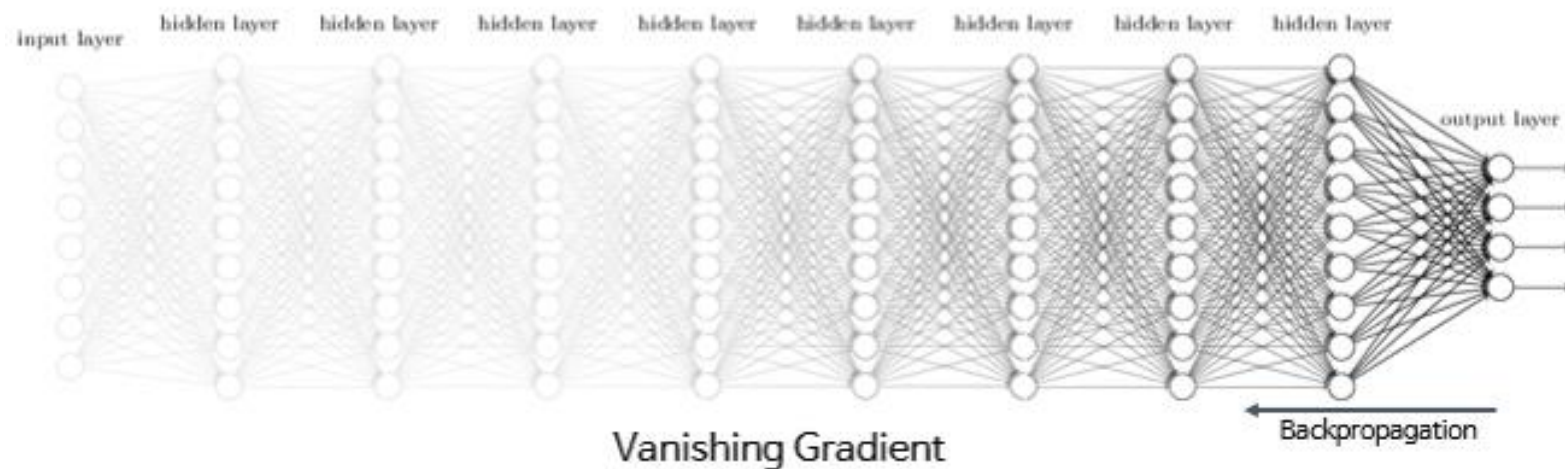




1. 프로젝트 목적

기존 CNN의 문제점

- 기존 CNN은 레이어가 깊어지면, 역전파 과정에서 Activation function 미분 값에 의해 그 값이 점점 희미해지는(0으로 수렴하는) Gradient Vanishing 현상이 발생
- CNN은 이론상 레이어가 깊어질수록 더 정확한 결과를 도출할 확률이 높아짐.
하지만 Gradient Vanishing 현상 때문에 깊은 레이어 구현이 불가능했음.
- 더 깊은 레이어를 구성하기 위해 Gradient Vanishing 현상을 억제해야 함



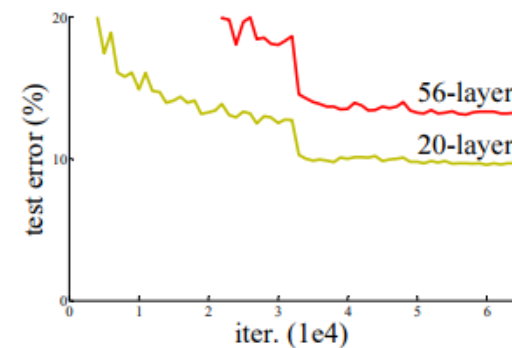
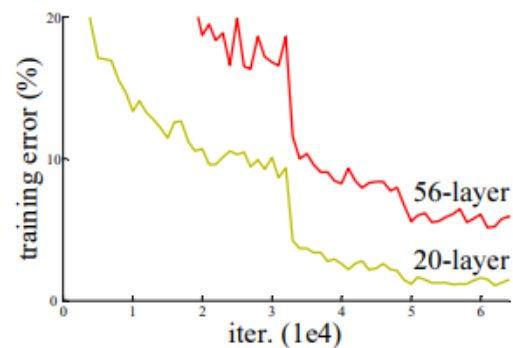
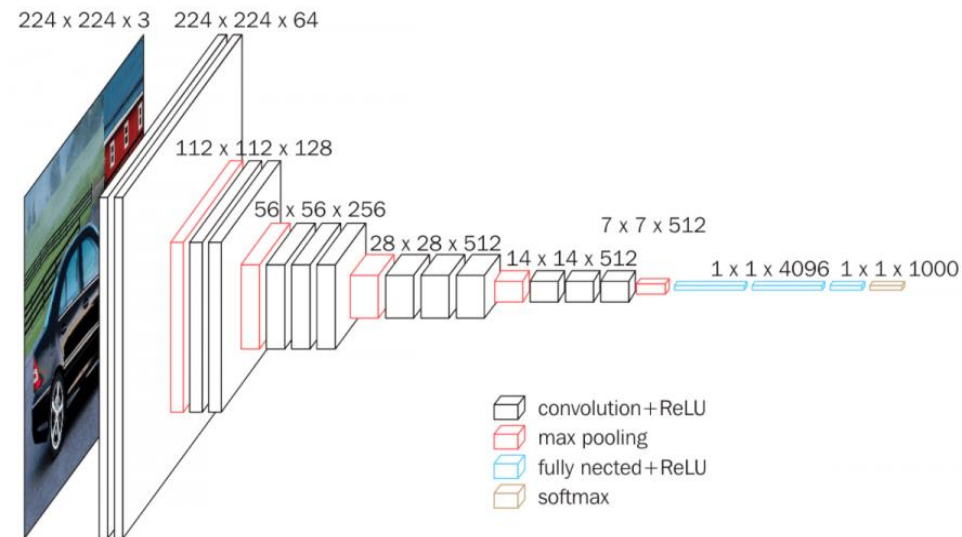


2. 내용

기존 연구

- VGGNet
 - 3x3 크기의 필터를 사용해 깊은 네트워크를 구성하여 이미지에서 특징 추출
- GoogleNet
 - Inception 모듈이라는 새로운 구조를 통해 깊은 네트워크 구성
- 기존 연구들의 문제점
 - Degradation Problem : Network가 깊어질수록 accuracy가 낮아지는 문제
 - 딥러닝 모델의 깊이 증가 -> gradient vanishing/exploding 문제 발생

⇒ hard optimization & low accuracy
- BUT
 - 이미지의 다양한 feature levels을 추출하고 학습하기 위해서 network의 depth는 중요





2. 내용

ResNet

- Residual Connection을 이용
 - 입력 값이 일정 층들을 건너뛰어 출력에 더해짐
- 레이어가 input과 output의 차이(residual)을 계산
 - 모델이 깊어져도 gradient 소실 문제를 해결할 수 있음
- 이전 모델보다 더 깊은 레이어를 갖지만, 속도는 더 빠르고 성능도 좋음

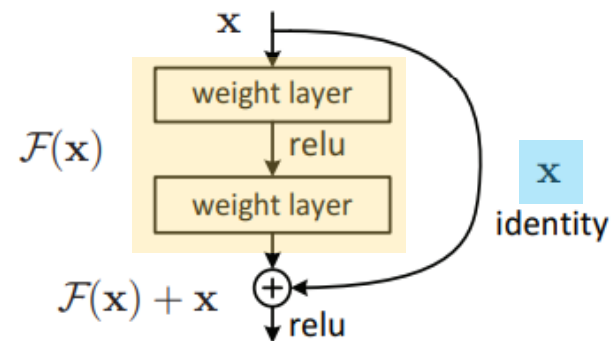
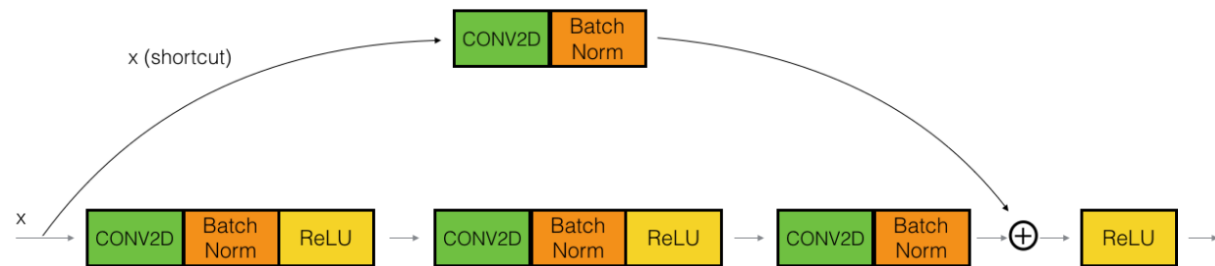


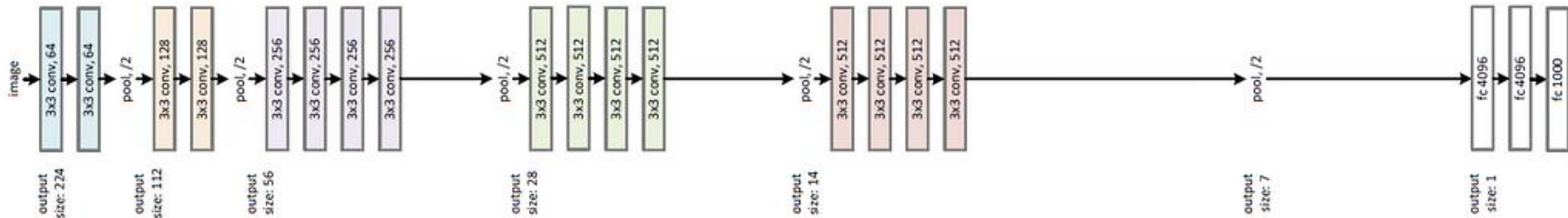
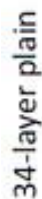
Figure 2. Residual learning: a building block.

$$y = \mathcal{F}(x, \{W_i\}) + x.$$





34-layer residual

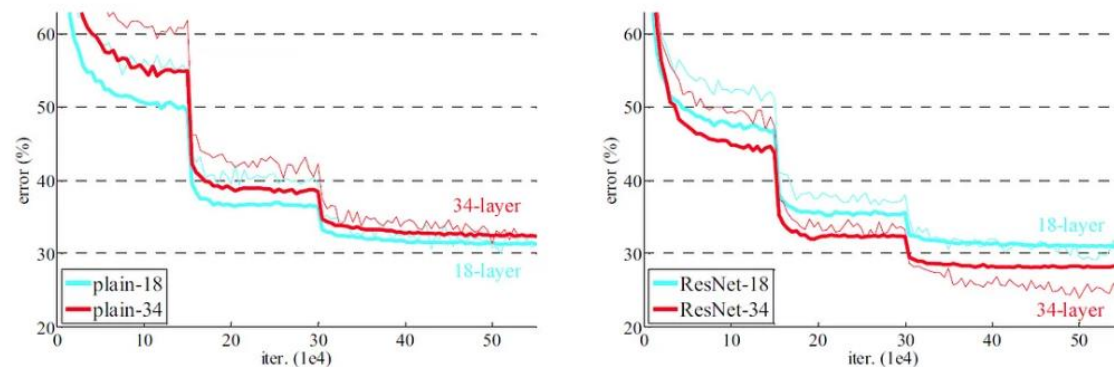




3. 결과 정리

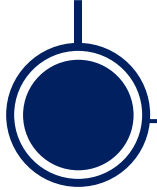
차이점 (ResNet vs VGGNet)

- Gradient Vanishing 문제 해결
 - Residual Connection을 도입하여 gradient vanishing 문제 해결
- 더 깊은 네트워크 구조
 - 깊은 레이어를 쌓지 못하는 문제 해결
- 효율적인 연산
 - VGGNet에 비해 더 적은 파라미터 수를 갖기 때문에 연산 속도가 더 빠름



Validation Error: 18-Layer and 34-Layer Plain Network (Left), 18-Layer and 34-Layer ResNet (right)

	plain	ResNet
18 layers	27.94	27.88
34 layers	28.54	25.03



4. 결론

- Residual connection을 통해 gradient vanishing 현상을 줄여 레이어 층을 깊게 쌓을 수 있음
- 이를 통해 Error rate를 낮춰 더 높은 성능을 이끌어 냄



4. 결론

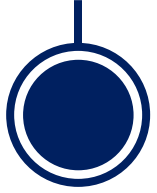
프로젝트 계획 및 목표

1. MNIST 데이터셋을 사용한 실험 진행

ResNet 모델을 직접 구현한 후 MNIST 데이터셋을 사용해서 실험할 예정

2. Gradient Vanishing 관련 부분 실험

논문에서 레이어의 깊이와 gradient vanishing의 연관성에 대해 모호하게 짚고 넘어가는 부분이 있는데 정확하게 값을 찍어서 확인해볼 예정



- He, Kaiming, et al. "Deep residual learning for image recognition." *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*. 2016.
- Simonyan, Karen, and Andrew Zisserman. "Very deep convolutional networks for large-scale image recognition." *arXiv preprint arXiv:1409.1556* (2014).
- <https://towardsdatascience.com/covolutional-neural-network-cb0883dd6529>
- <https://manu1992.medium.com/what-are-deep-residual-networks-or-why-resnets-are-important-40a94b562d81>