

ResNet

(Deep Residual Learning for Image Recognition)

임세진

<https://youtu.be/Ft-In2tCelQ>

01. ResNet 개념

02. ResNet 동작 원리

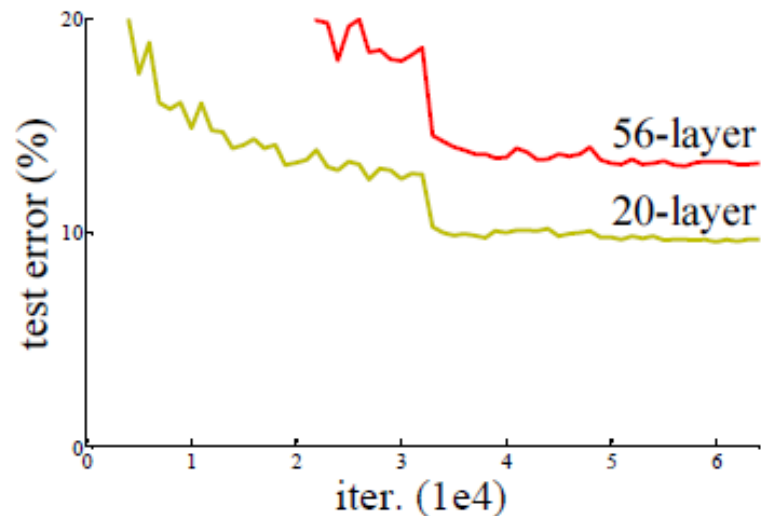
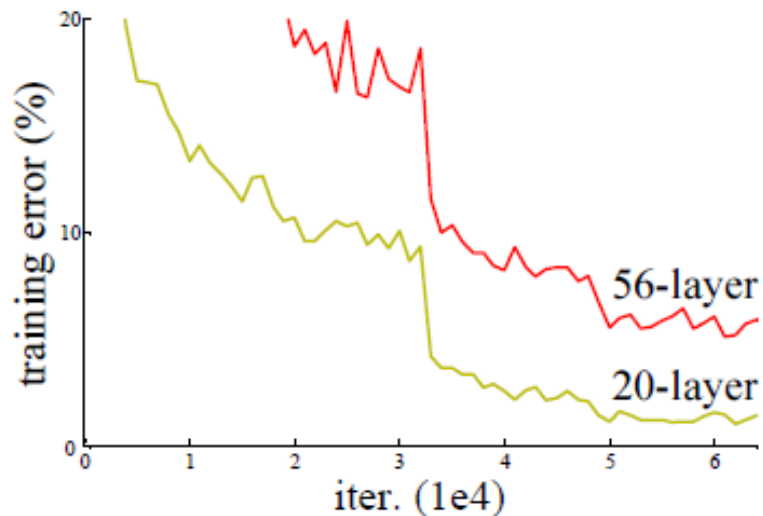
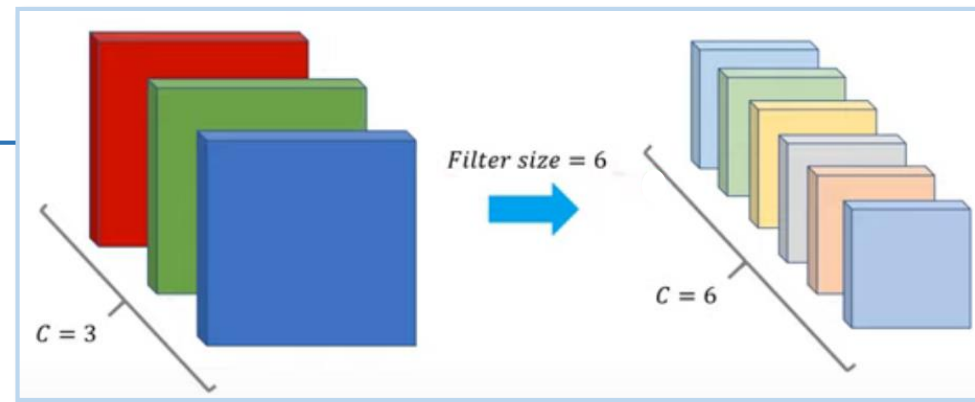
01. ResNet 개념

- ResNet
 - Deep Residual Learning for Image Recognition 논문을 통해 소개 (MS에서 개발)
 - CNN 알고리즘
 - 성능이 뛰어나고 아이디어가 간단하여 매우 좋은 기법으로 평가
 - **깊은 네트워크**를 학습시키기 위한 방법으로 잔여 학습(residual learning)을 제안

01. ResNet 개념

- 깊은 네트워크? (== Layer가 많다)
- 일반적으로 CNN은 Layer가 깊어질수록 채널 수 \uparrow 너비와 높이 \downarrow
- 일반적으로 네트워크 깊이가 깊어질수록 데이터로부터 풍부한 특징 추출 가능 \rightarrow 높은 성능

But Layer가 너무 깊을 경우, 학습도 어렵고 오히려 성능이 떨어짐

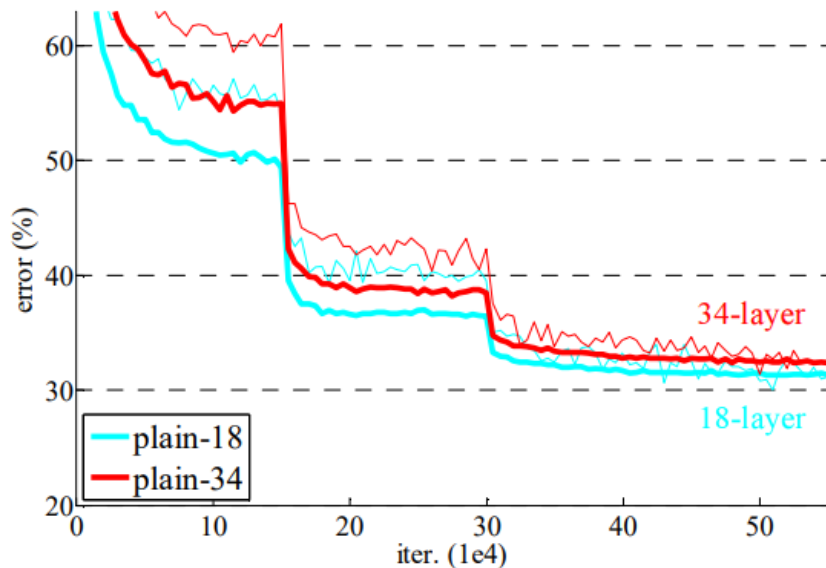


01. ResNet 개념

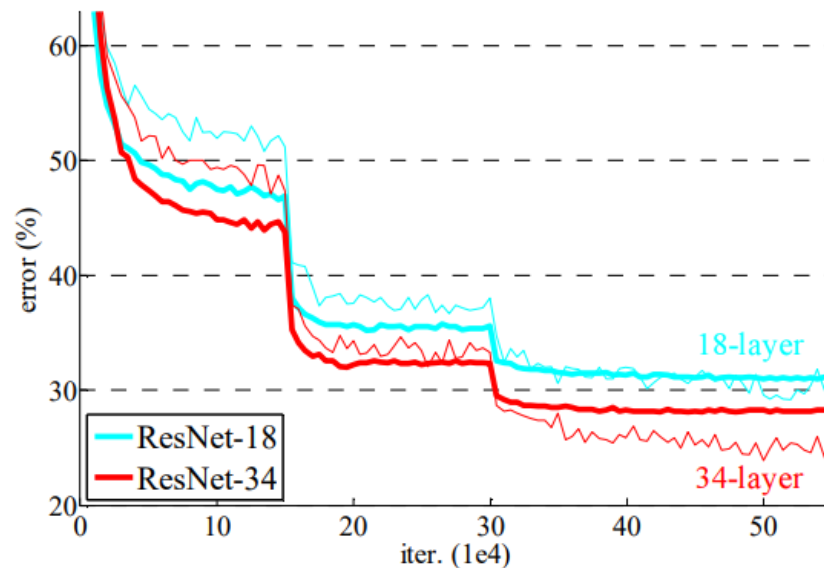
ResNet을 이용하여 해결



Training error



일반적인 CNN



잔여 학습(논문제안기법)을 적용한 CNN

02. ResNet 동작 원리

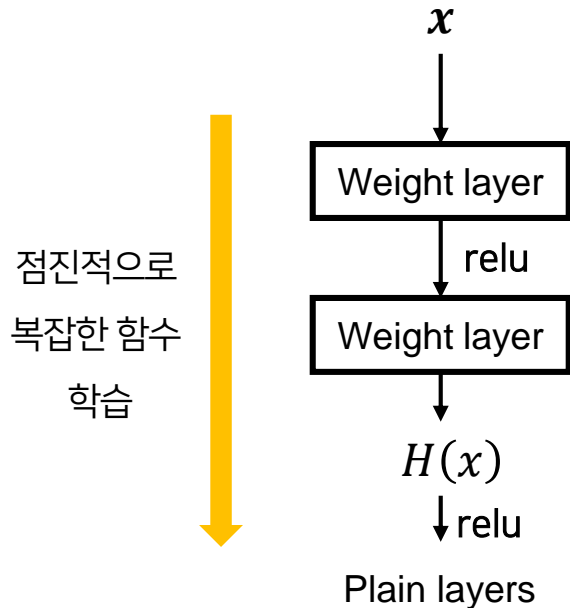
- 문제 : Layer가 너무 깊을 경우, 학습도 어렵고 오히려 성능이 떨어짐
 - 단순히 깊이만 깊다면 (Layer의 수만 늘린다면)
 - { Vanishing gradient problem (기울기 소실)
 - { Exploding gradient problem (기울기 소실의 반대 개념, 기울기 폭주)
 - { Overfitting (과적합)
- 얇은 모델에 identity mapping를 쌓은 모델(즉, 특수한 깊은 모델)이 얇은 모델보다 training error가 높을 수는 없다!
(단순히 아무것도 하지 않는 값 전달용 Layer)

02. ResNet 동작 원리

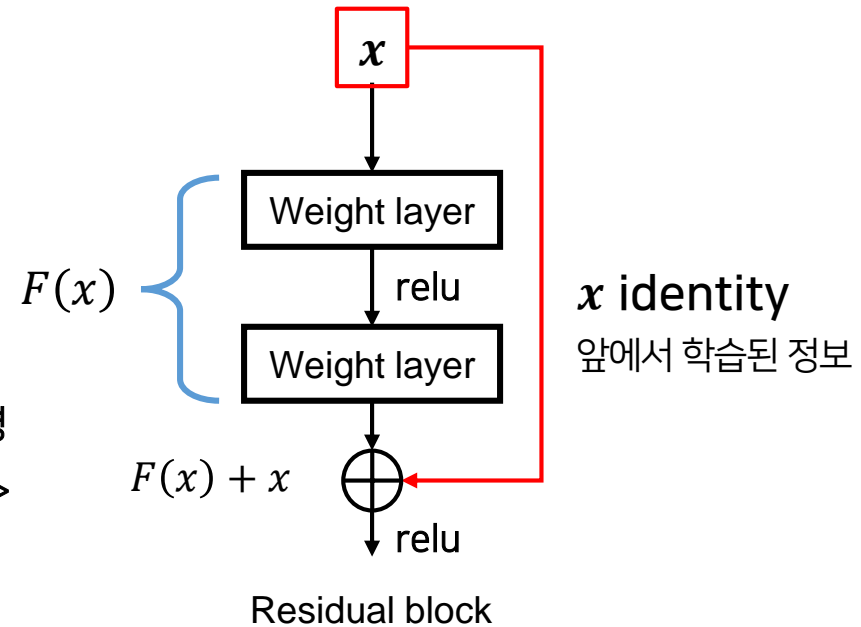
- 잔여 블록 (Residual Block)

- 잔여 블록을 이용하여 네트워크의 최적화(optimization) 난이도를 낮춤
- $H(x)$ 를 바로 학습하긴 어려움 $\rightarrow F(x) = H(x) - x$ 를 학습 \rightarrow 동일한 결과 도출

Input이 들어왔을 때
이상적으로 동작하는 함수



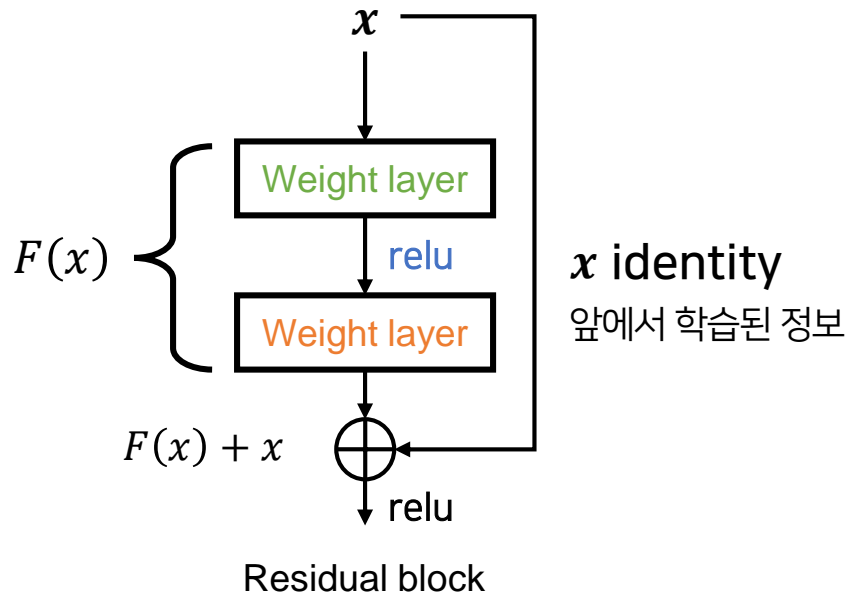
학습이 잘되는 형태로 변경
<빠르고 정확하게 학습됨>



02. ResNet 동작 원리

- 잔여 블록 (Residual Block)

- 단순히 $\text{output} + x$ (덧셈연산) \rightarrow 추가적 파라미터 X, 복잡도 증가 X, 간단한 구현 가능, 더 쉽고 빠른 학습 가능



$$F = W_2 \sigma(W_1 x)$$



일반적인 형태

x 와 F 의 차원이 다를 때
맞춰주는 역할

$$y = \underbrace{F(x, \{W_i\})}_{\text{Multiple convolutional layers}} + \underbrace{W_s x}_{\text{Shortcut}}$$

Multiple convolutional layers
<Residual mapping>

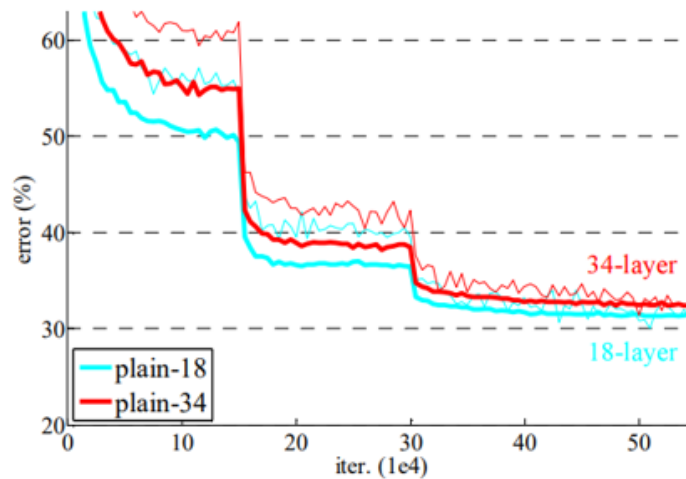
Shortcut
<Identity mapping>

02. ResNet 동작 원리

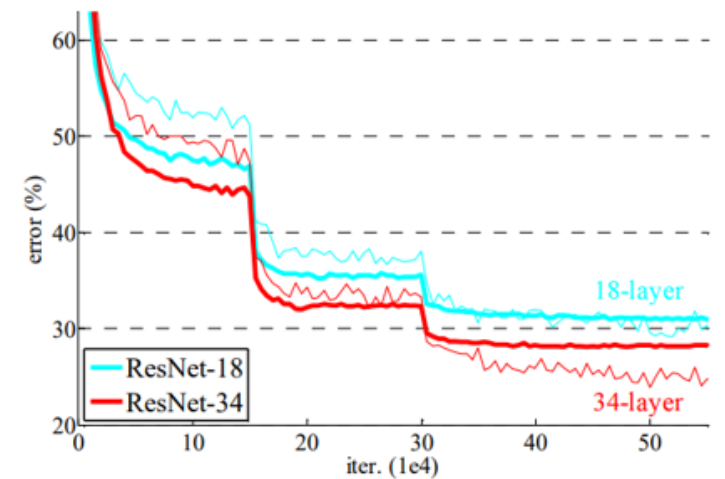
- 결론
 - ResNet은 깊을수록 성능이 좋음 (복잡도 ↓ 정확도 ↑)
 - 특정 dataset에만 국한되지 않고 다양한 모델에 대해 성능이 향상 ➔ 다양한 분야 적용 가능

Residual Block을 사용한 모델이 성능 ↑

	plain	ResNet
18 layers	27.94	27.88
34 layers	28.54	25.03



일반적인 CNN



잔여 학습(논문제안기법)을 적용한 CNN

Q & A