



다중계층신경망



전경훈

0. 기반지식

- 다중계층신경망
- CNN ? RNN ?
- ReLU

1. CNN

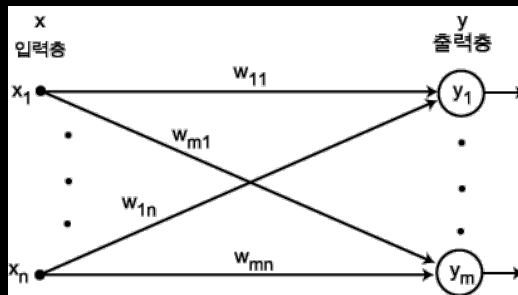
2. 모델구현

3. 훈련 & 평가

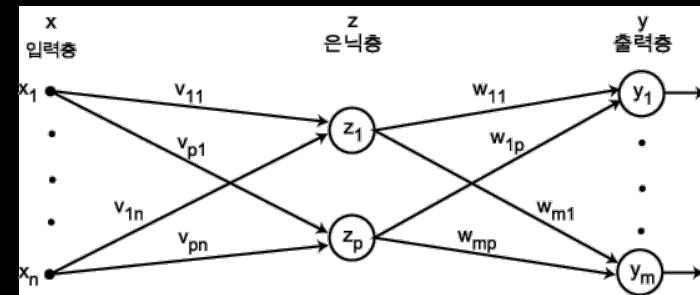
인공신경망(Artificial Neural Network)

- 생물학적 신경 회로의 작동능원리에서 영감을 얻은
정보 처리 체계

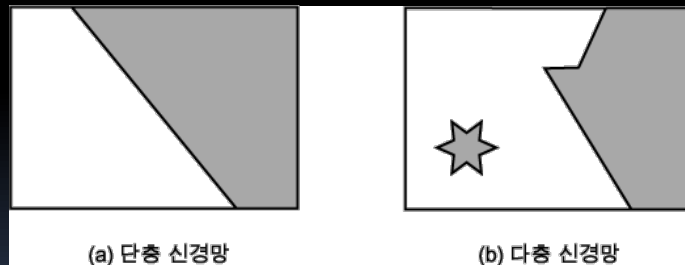
다중계층 신경망



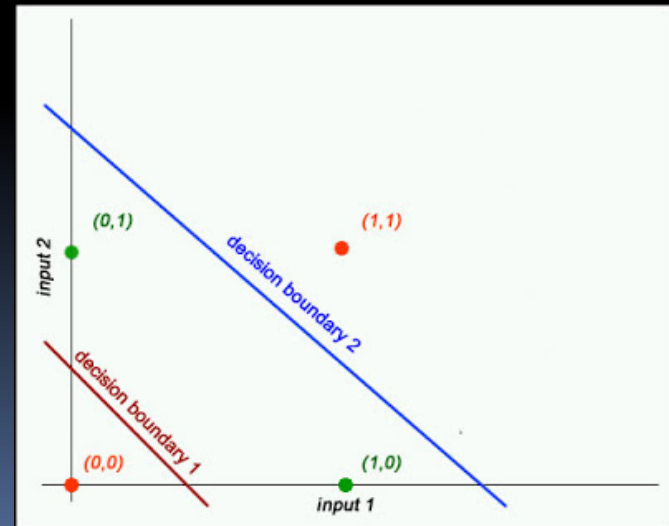
단일계층 신경망



다중 계층 신경망



단층 신경망은 AND, OR 등 선형분리만 가능
다중 신경망은 XOR 등 임의 유형분리 가능



CNN, RNN 등은 심층 신경망의 한 분류임

심층 신경망(Deep Neural Network, DNN)

- 입력층, 출력층사이에 여러 은닉층을 가진 인공신경망
- 비선형 관계 모델링 가능

합성곱 신경망(Convolutional Neural Network, CNN)

- 최소한의 전처리(preprocess)를 사용하도록 설계된 다계층 퍼셉트론의 한 종류
- 한개 이상의 합성곱 계층과 인공 신경망 계층으로 구성됨
- 가중치(W)와 통합계층(pooling layer) 추가로 활용
- 이런 구로 2차원 구조의 데이터를 충분히 활용가능
- 영상, 음성분야에서 좋은성능을 보여줌

순환 신경망(Recurrent Neural Network, RNN)

- 인공신경망을 구성하는 유닛 사이 연결이 Directed cycle 을 구성하는 신경망
- 신경망 내부의 메모리를 활용할 수 있음
- 필기체 인식과 같은 분야에 활용
- 많은 수의 뉴런 유닛이나 많은수에 입력유닛이 있는 경우 훈련이 쉽지 않다(스케일링 이슈)
- 기타로 심층신뢰신경망(Deep Belief Network, DBN), 제한 볼츠만 머신(Restricted Boltzmann Machine, RBM) 등이 있음

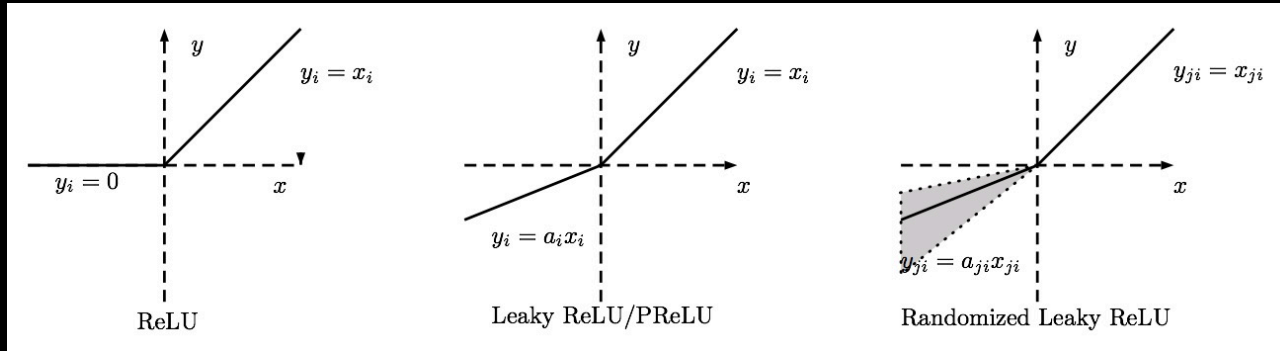
신경망의 문제점 :

1. Unit(뉴런) 이 많아지면 연산 시간이 늘어남

2. Gradient Vanishing

- 히든레이어가 한두개일때는 상관없지만, 깊어질수록 Gradient 가 사라지는(0으로 수렴하는 문제)
- 원인 : sigmoid 는 0~1 의 값이 나옴, Backpropagation(오차역전파법)을 하며 gradient 를 곱하게 되는데 0.x 를 계속 곱하다 보니 0으로 수렴
- 히든레이어가 9~10개정도되면 잘 작동하지 않음

ReLU(Rectified linear Unit)



이전 슬라이드 문제의 해결 알고리즘(활성함수)

$$f(x) = \max(0, x),$$

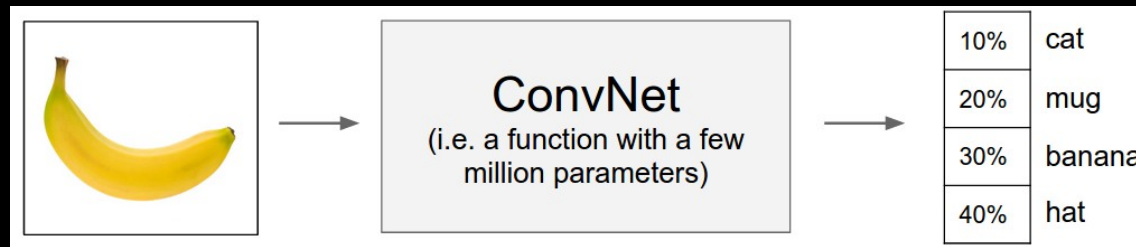
- Sigmoid 보다 속도가 빠름
- 훨씬 더 빠르게 수렴
- But 한번 음수가 나오면 0으로 처리하여 그 노드는 더 이상 학습 안됨 -> Leaky ReLU, 기타 ReLU 알고리즘 등장

기초학습 끝 !
CNN 돌입 !

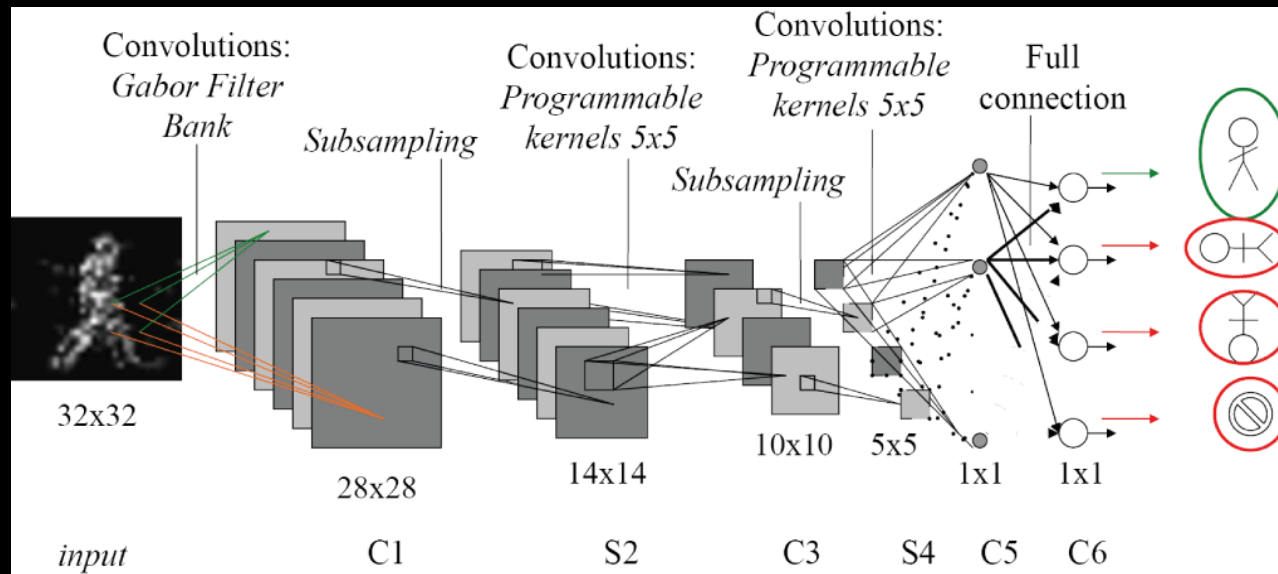


목표 : MNIST 를 CNN 으로 구분해 낸다.

(아주)개략적인 과정 :



과정



특징

- 지역연결성: 데이터의 일부분은 다른 부분과 연관성이 있다. 첫번째 레이어의 뉴런은 입력뉴런의 일부와 연결됨 -> 지역수용영역
- 합성곱: 각 영역은 가중치(window)를 학습, shift 하며(움직이며) 각 뉴런과 영역을 연결 -> 이과정을 합성곱이라 함
 - 참고) 하나의 함수와 또 다른 함수를 반전 이동한 값을 곱한 다음, 구간에 대해 적분하여 새로운 함수를 구하는 수학 연산자이다.
- 풀링(pooling): 위 이미지에서 subsampling에 해당하며, 합성곱 레이어의 특징을 압축한다. 보통 2x2 영역을 하나의 뉴런으로 만듦
보통 방식은 최대값선택(max-pooling)

용어 설명

스트라이드 : 한번에 얼마큼 움직일 지

패딩 : 좀 더 좋은 결과를 위해 이미지 바깥으로도 윈도가 넘어갈 수 있도록 함

-> 보통 입력계층-첫번째 은닉계층 이미지 크기를 맞추는 작업용으로 씬, 매개변수 'SAME'

커널(or 필터) : 은닉계층의 뉴런에 공통으로 적용되는 $Wx+b$ 의 W, b 로 정의

-> 하나의 커널은 하나의 가중치행렬 + 하나의 편향

특징 맵(feature map) : 하나의 커널은 한 종류의 특징만을 감지함 -> 이를 특징맵을 만든다고 표현함

코드로우 !