

심층학습

03 역전파 알고리즘

SW융합학부 양희경

주교재: 오렐리앙 제롱, 핸드온 머신러닝(사이킷런과 텐서플로를 활용한 머신러닝, 딥러닝 실무), 한빛미디어, 2018.04
Andrew Ng, Deep Learning Specialization, Coursera

학기 내용

1. 심층학습 소개 Deep learning
2. 인공 신경망 Neural network (2/2)
- 3. 역전파 알고리즘 Backpropagation**
4. 심층 신경망 훈련
5. 합성곱 신경망 Convolutional neural network(CNN)
6. 오토인코더 Auto encoder(AE)
7. 적대적 생성 네트워크 Generative adversarial network(GAN)
8. 순환 신경망 Recurrent neural network(RNN)

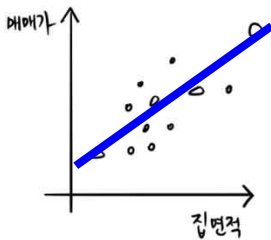
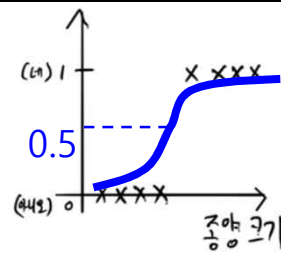
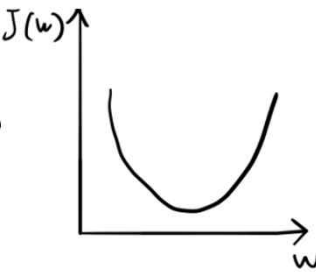
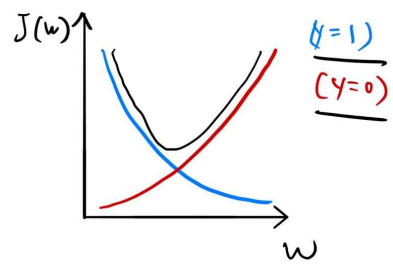
내용

3.1 (리뷰) 모델, 비용함수, 경사 하강법

3.2 역전파 알고리즘의 작동 방식

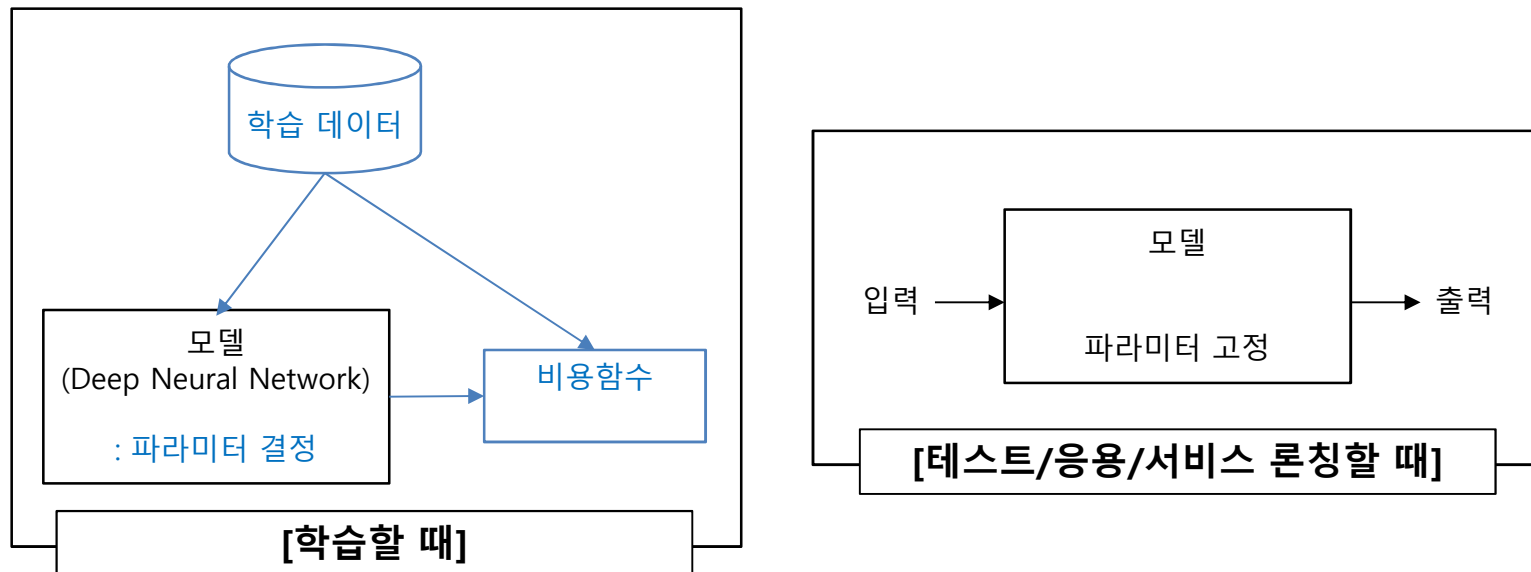
3.3 역전파 알고리즘

3.1 (리뷰) 모델, 비용함수, 경사 하강법

	회귀Regression	(이진)분류Binary classification
예제		
모델Model	$h_w(x) = wx + b$	$h_w(x) = g(wx + b)$
비용함수 Cost function	$J(w) = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m ((wx^{(i)} + b) - y^{(i)})^2$ <p> m: 데이터 개수 \hat{y}: 모델을 통한 예측값 y: 실제 데이터의 값(정답) </p> 	$J(w) = -\frac{1}{m} \left[\sum_{i=1}^m y^{(i)} \log \hat{y}^{(i)} + (1 - y^{(i)}) \log(1 - \hat{y}^{(i)}) \right]$ 
최적화 Optimization	$w = w - \alpha \cdot \frac{\partial}{\partial w} J(w)$ <p>Gradient descent, Stochastic gradient descent, Momentum, NAG, Adagrad, AdaDelta, Adam, ...</p>	

3.1 (리뷰) 모델, 비용함수, 경사 하강법

- 모델의 학습과 미분
 - 비용함수를 최소화하는 모델의 파라미터 찾기
 - 경사 하강법을 위해 미분 필요
 - 각 파라미터로 비용함수를 미분



내용

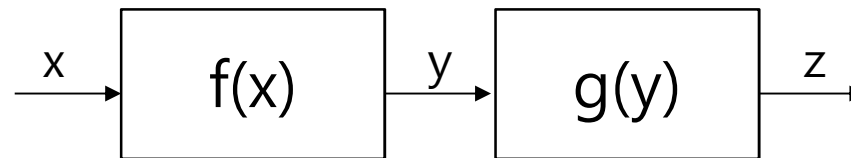
3.1 (리뷰) 모델, 비용함수, 경사 하강법

3.2 역전파 알고리즘의 작동 방식

3.3 역전파 알고리즘

3.2 역전파 알고리즘의 작동 방식

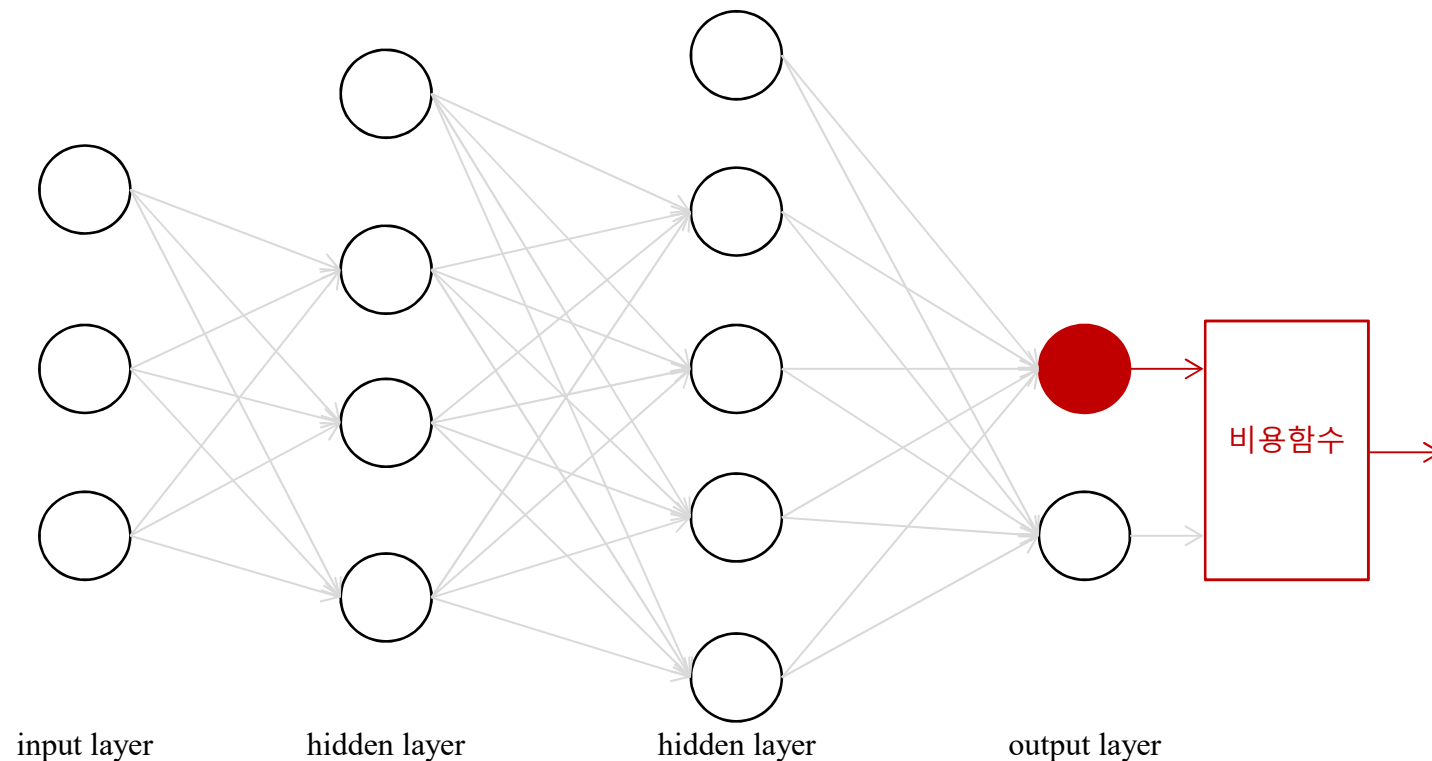
- 연쇄 법칙(Chain rule)



$$\frac{dz}{dx} = \frac{dz}{dy} \frac{dy}{dx}$$

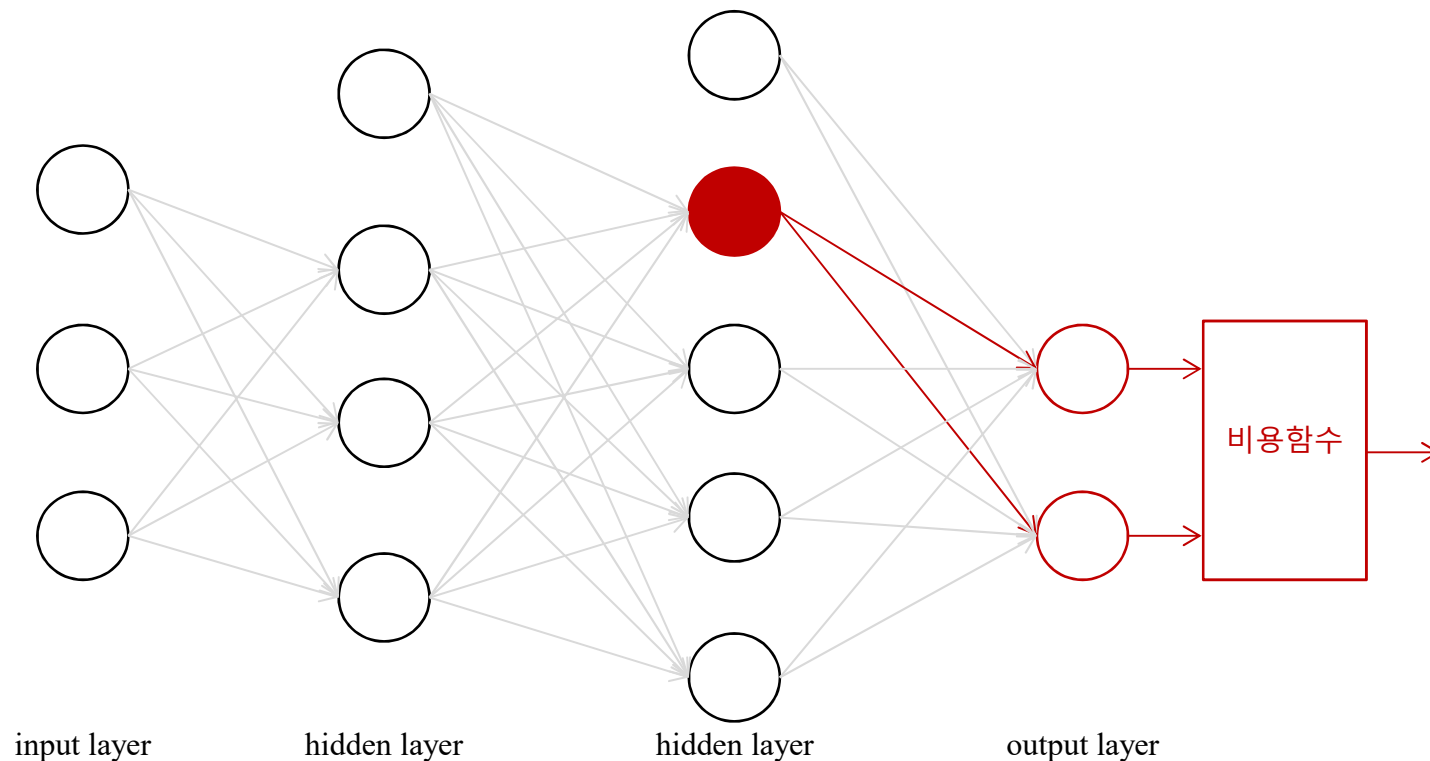
3.2 역전파 알고리즘의 작동 방식

- 출력 계층의 미분을 구한다
 - 비용함수 J 에 대한 미분이 필요함



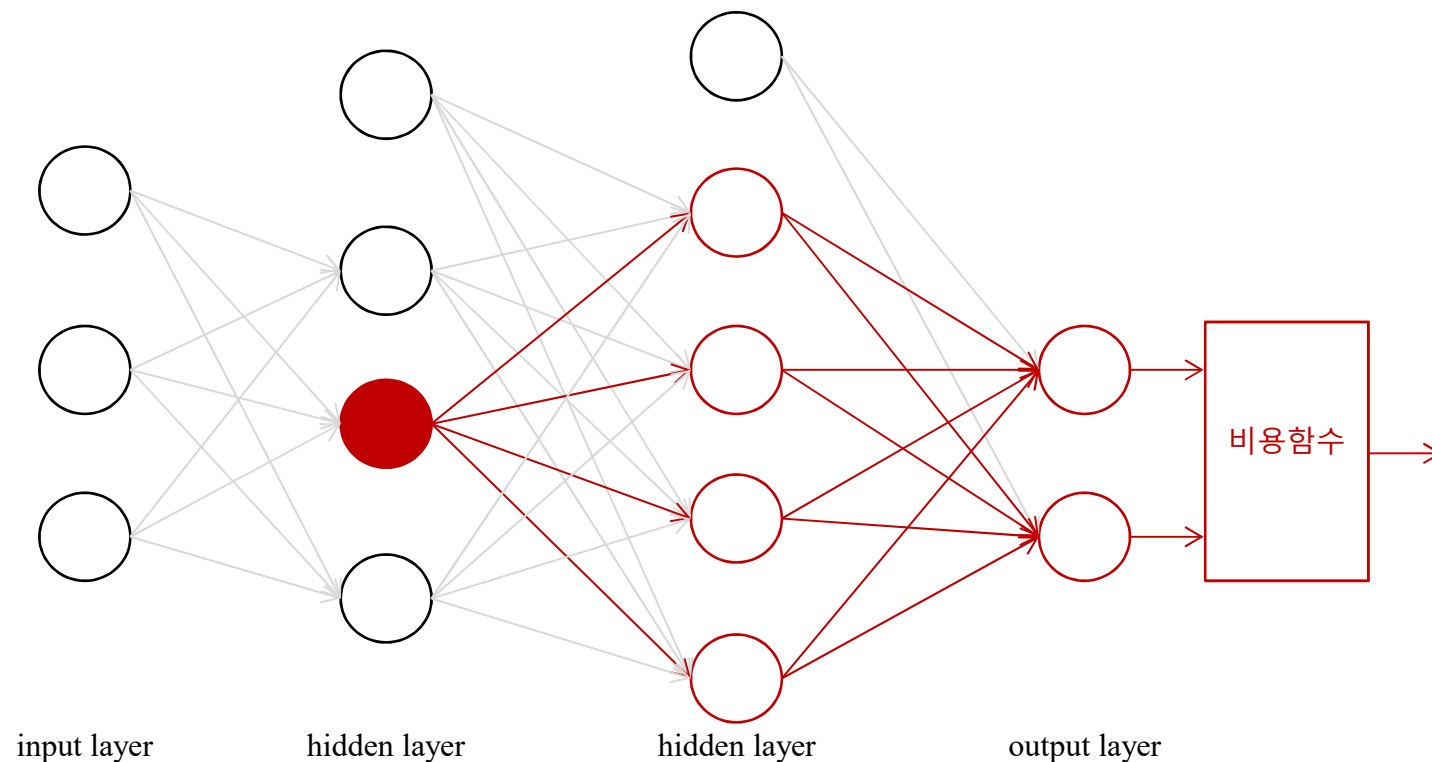
3.2 역전파 알고리즘의 작동 방식

- 마지막 은닉 계층의 미분을 구한다
 - 비용함수의 미분과 출력 계층의 미분이 필요함
 - 입력 계층으로 나아가며, 중복된 미분값 계산을 하게 됨.
각 노드에 미분값을 미리 저장해 두면 중복 계산을 피하게 됨
(다이나믹 프로그래밍의 메모이제이션 기법)



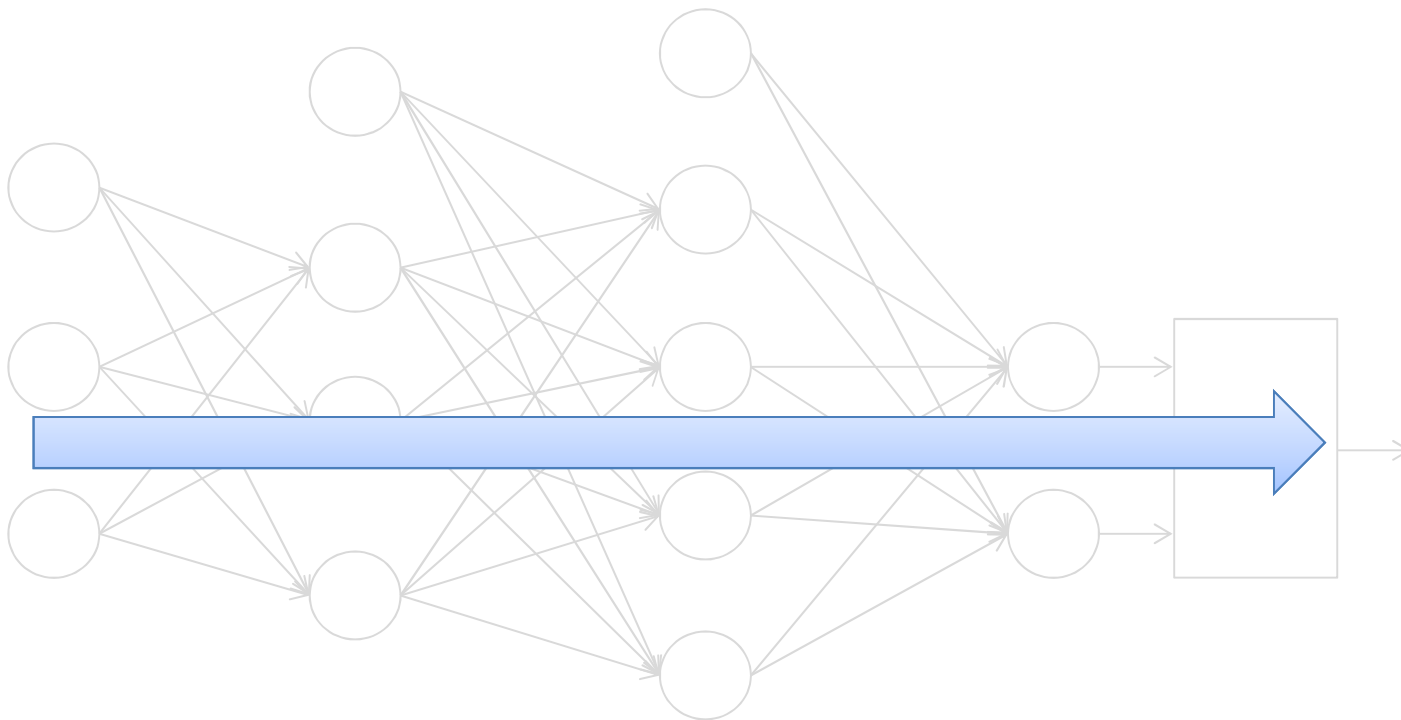
3.2 역전파 알고리즘의 작동 방식

- 특정 은닉 계층의 미분을 구한다
 - 비용함수, 출력 계층, 사이 모든 은닉 계층의 미분이 필요함



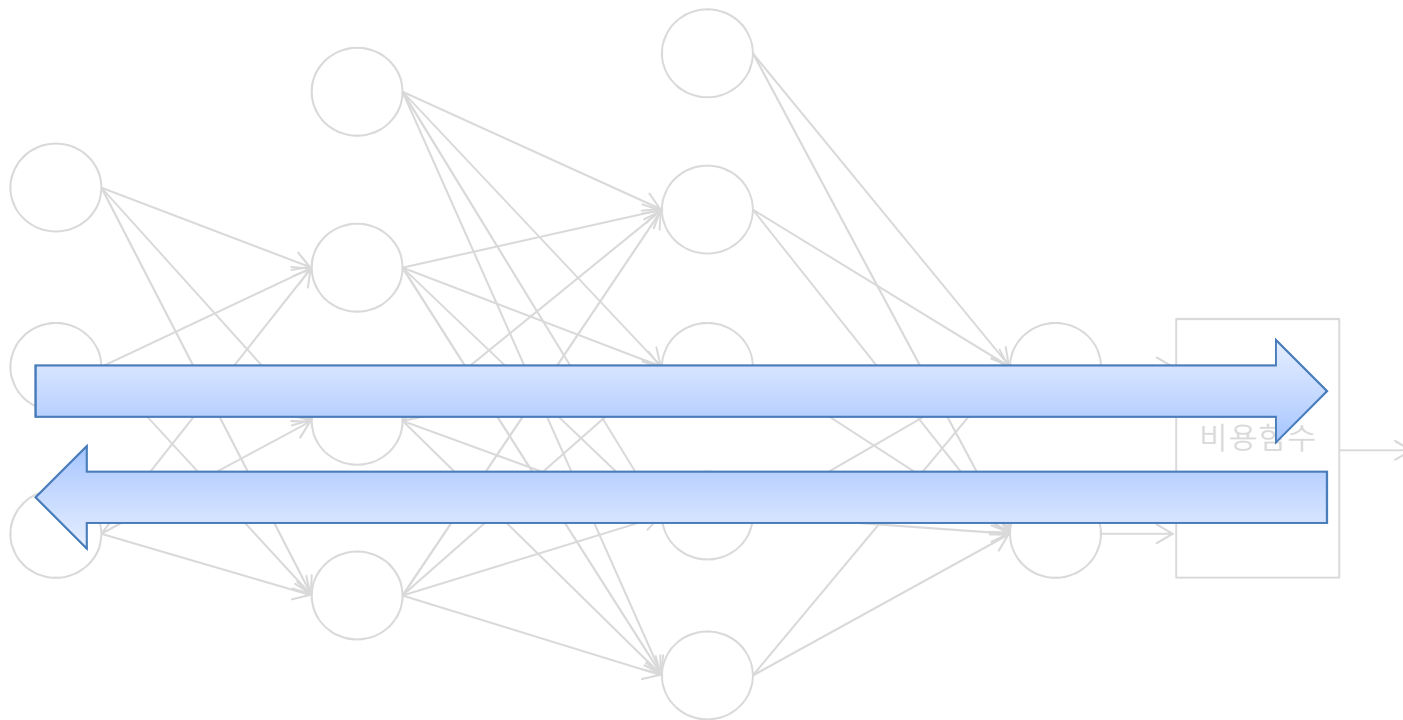
3.2 역전파 알고리즘의 작동 방식

- 정방향 전파 Forward propagation
 - 비용함수 계산을 위해 입력 계층에서 출력 계층으로 연산
 - 학습 후 완성된 모델을 사용할 때는 정방향 전파만 사용



3.2 역전파 알고리즘의 작동 방식

- 역전파 알고리즘(학습법) Backpropagation
 - 정방향 전파와 반대 방향으로 미분값을 구하여 최적화 방법을 통해 파라미터를 학습함
 - 정방향 & 역방향 전파가 모두 수행됨



내용

3.1 (리뷰) 모델, 비용함수, 경사 하강법

3.2 역전파 알고리즘의 작동 방식

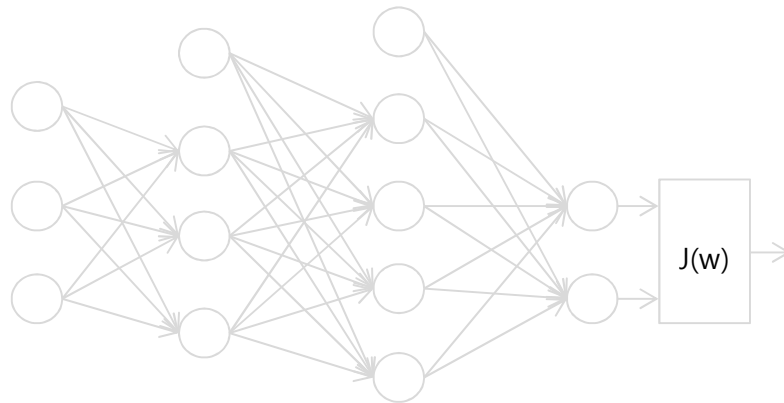
3.3 역전파 알고리즘

3.3 역전파 알고리즘

- 그래디언트 Gradient 계산

- $W^{(l)} = W^{(l)} - \alpha \frac{\partial J}{\partial W^{(l)}}$

- $b^{(l)} = b^{(l)} - \alpha \frac{\partial J}{\partial b^{(l)}}$



내용

3.1 (리뷰) 모델, 비용함수, 경사 하강법

3.2 역전파 알고리즘의 작동 방식

3.3 역전파 알고리즘

학기 내용

1. 심층학습 소개 Deep learning
2. 인공 신경망 Neural network (2/2)
3. 역전파 알고리즘 Backpropagation
- 4. 심층 신경망 훈련**
5. 합성곱 신경망 Convolutional neural network(CNN)
6. 오토인코더 Auto encoder(AE)
7. 적대적 생성 네트워크 Generative adversarial network(GAN)
8. 순환 신경망 Recurrent neural network(RNN)