

머신러닝, 딥러닝, DQN

모두의 연구소 | 강화학습 스터디

2016. 7. 7

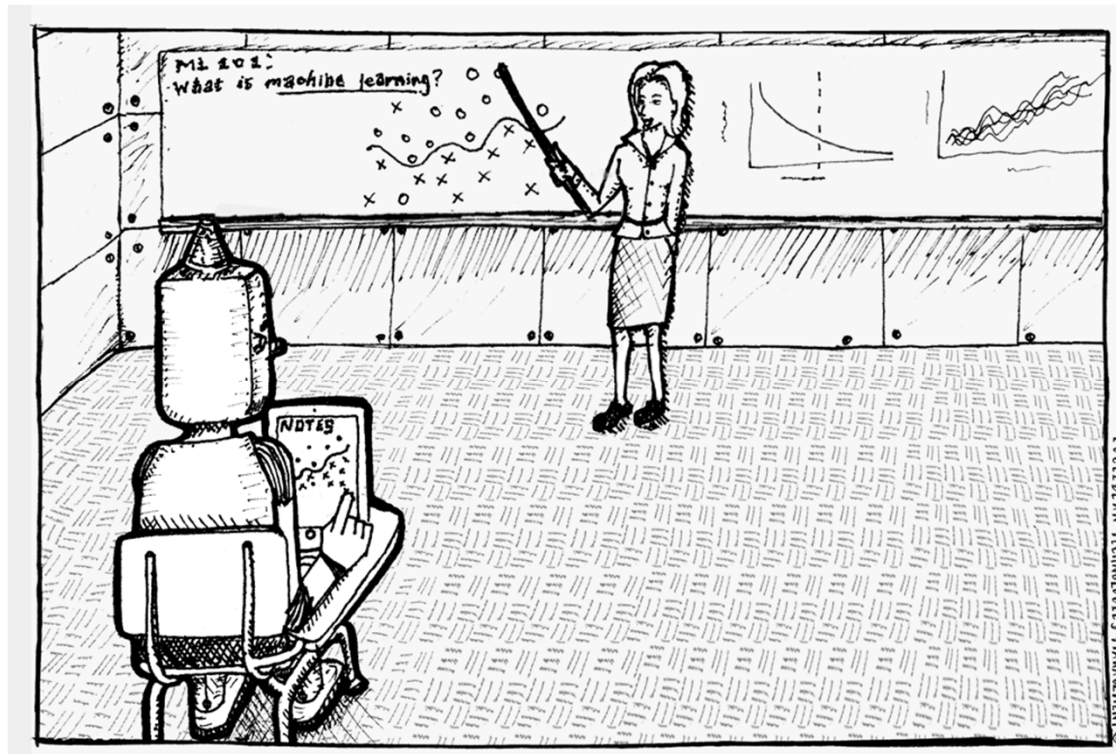
김성필

I. Machine Learning

AI vs Machine Learning vs Deep Learning



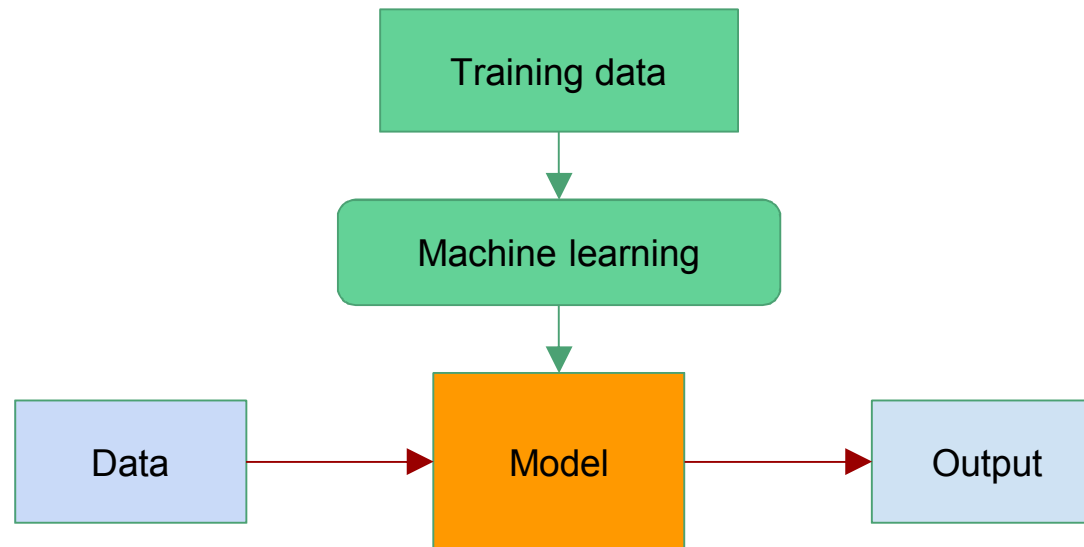
Machine Learning?



EUCLEDEAN TECHNOLOGIES MANAGEMENT®

Machine Learning!

데이터를 이용한 모델링 기법 : 모델링하기 어려운 문제에 주로 적용



cf) Newton's 2nd law ➡ Equations of Motion

모델링하기 어려운 문제?

'인식' 관련 문제들 : 영상인식, 음성인식, 언어 이해 등 주로 지능과 관련

예/ "사진에서 고양이인지 아닌지를 판별하라"

☐ 판별 모델 개발

 ➡ 사람의 기준은 경험적임.
 명확한 정의 불가능

☐ 경험적 기준을 어떻게 모델링할 것인가?

 ➡ Machine learning!!



Mahcine Learning의 종류

Supervised Learning : {input, correct output}

⇒ Classification
Regression

Unsupervised Learning : {input}

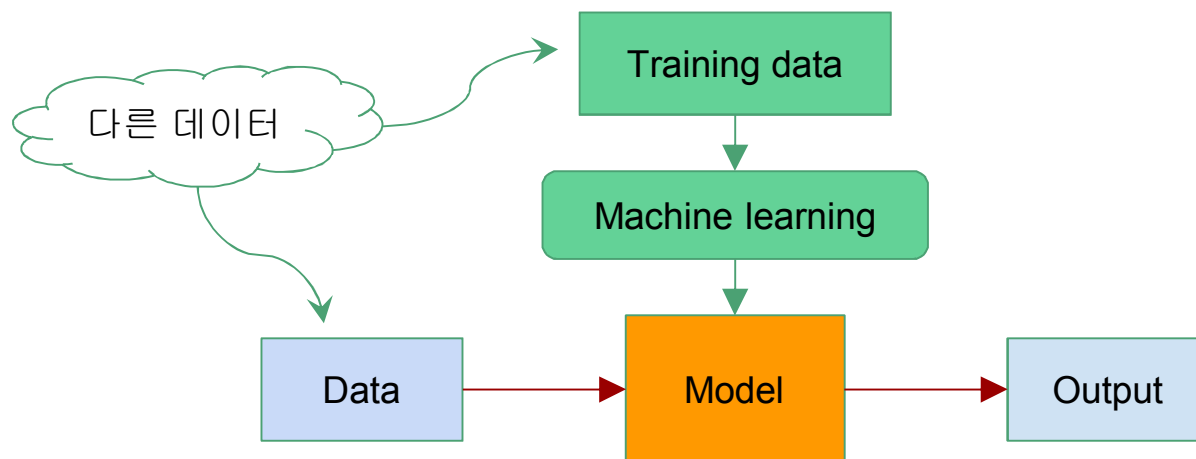
⇒ Clustering

Reinforcement Learning : {input, some output, grade for this input}

⇒ Play, Control



Machine Learning의 난제



데이터가 달라져도 성능 차이가 없어야 ➡ Generalization

Generalization

Training data

- Training data가 나쁜데 모델의 성능이 좋을 가능성은 거의 없음
 - ▣▣▣ 실제 시스템의 특성이 모두 반영된, 편향되지 않은, 충분한 수의 데이터

Overfitting

- Training data에서만 성능 우수. 실제 시스템에서는 성능 저하
 - ▣▣▣ Training error가 더 이상 올바른 학습의 기준이 되지 못함.
어쩔 것인가?
- 고수와 하수를 가르는 결정적 차이!!



Overfitting

실제 (참) 모델

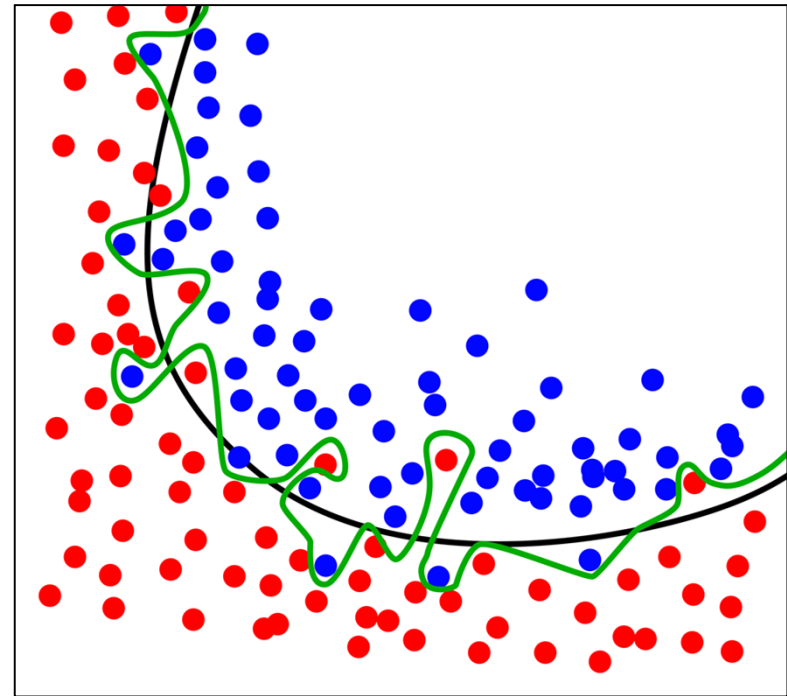
- 검정색 곡선

Machine learning : classification model

- Training data = 빨간점, 파란점
- 일부 training data에 noise 포함됨

결과 모델

- 초록색 곡선
- Trainig data ➡ 오차 없이 완벽하게 분류
- 실제 모델의 분류 기준과는 많이 차이 남!!



Overfitting과 싸우기

Regularization

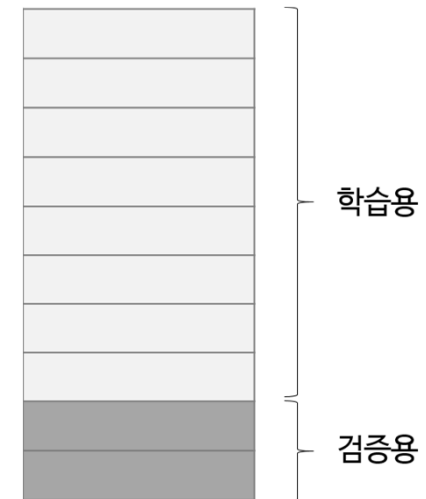
- 모델의 파라미터 개수를 줄임 = 모델의 차원 낮춤
 - ➡ 지나치게 복잡한 형태의 모델 억제
(초록색의 복잡한 모델을 원천 차단)

$$J(\theta) = \frac{1}{2m} \left[\sum_{i=1}^m (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)})^2 + \lambda \sum_{j=1}^n \theta_j^2 \right]$$

Regularization

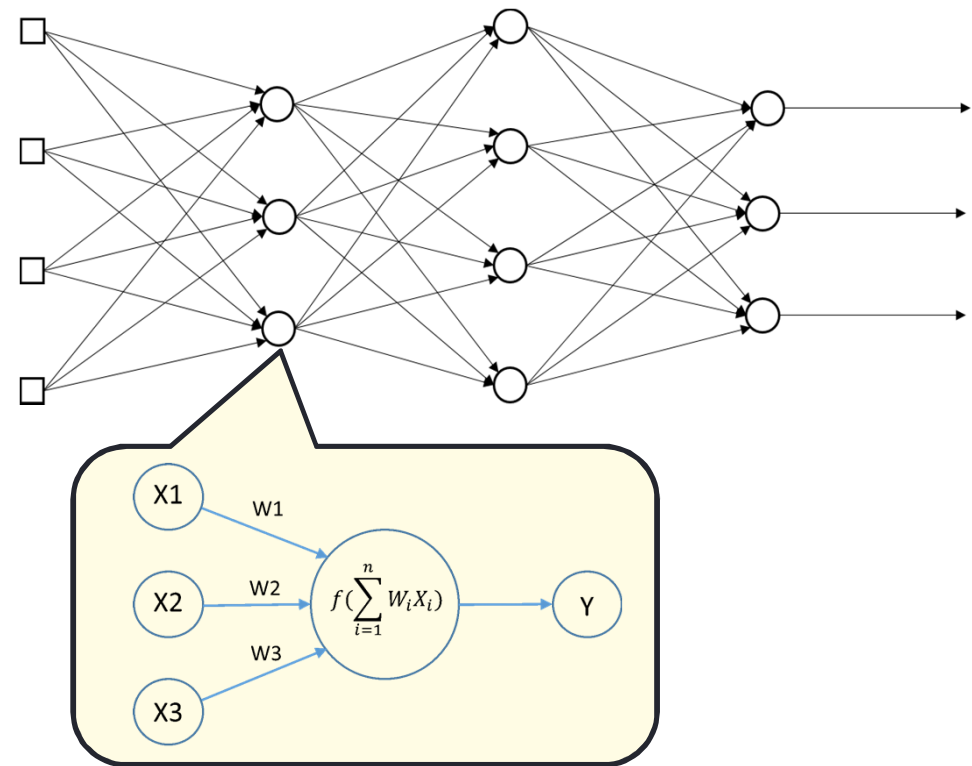
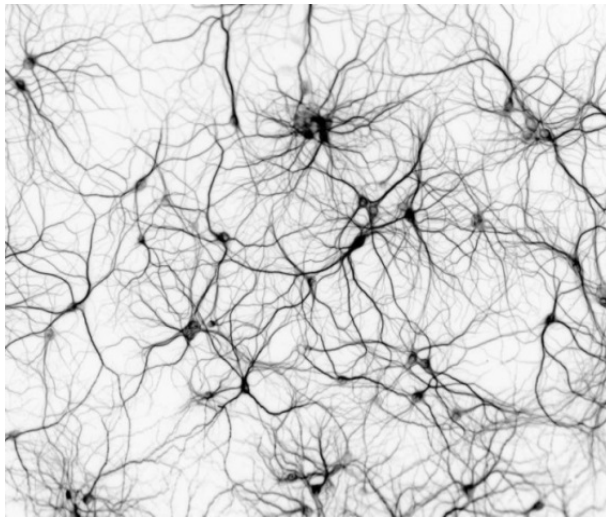
Validation

- Training error만을 기준으로 할 수 없음
 - ➡ Training data의 일부를 '기준'으로 overfitting 평가
 - ➡ 모델 등 학습 과정을 수정
- Validation set, Cross validation

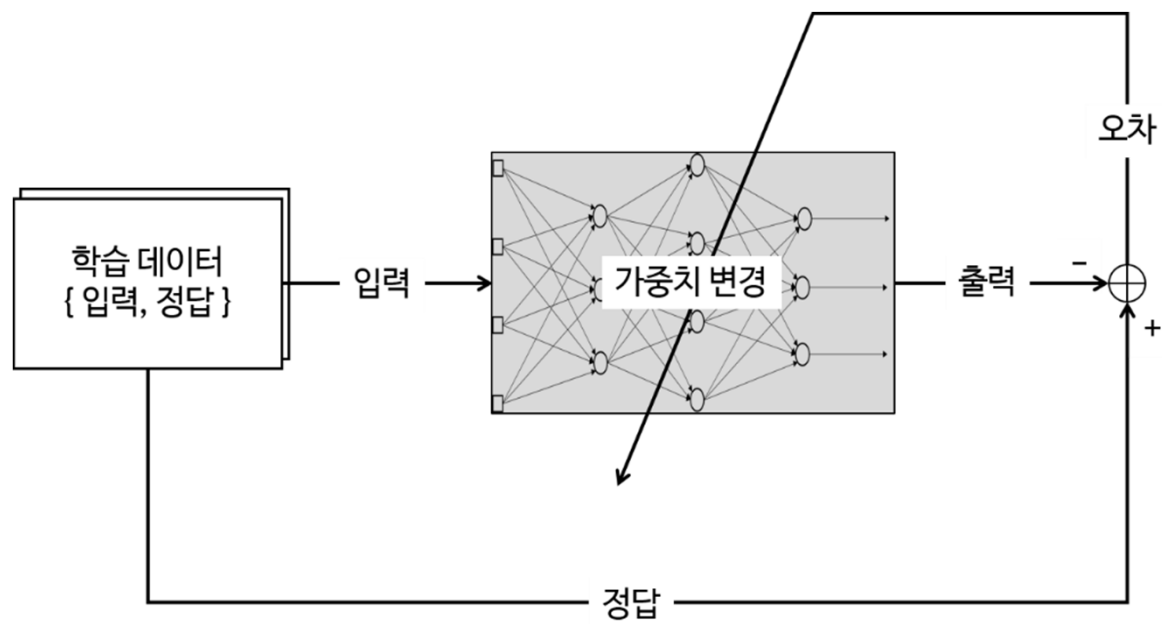


Neural Network

신경망



신경망의 지도학습

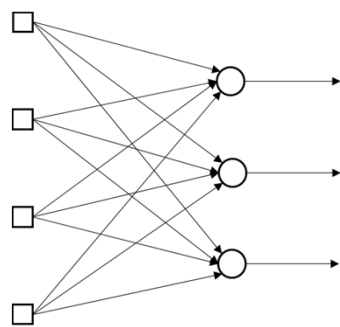


Deep Learning

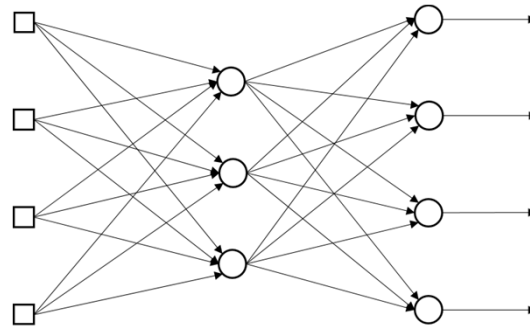
Deep Learning?

Deep Neural Network = Hidden layer가 2개 이상인 neural network
Deep Learning = Deep neural network을 이용한 머신러닝

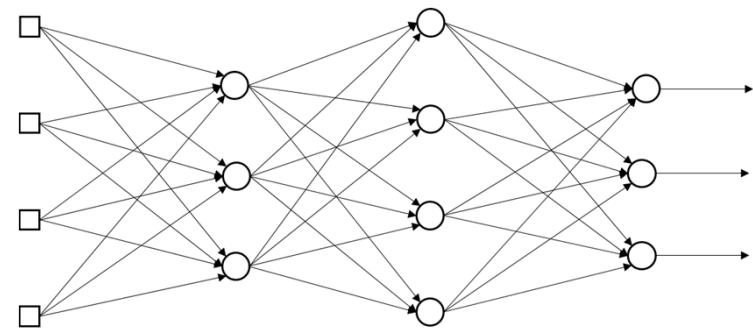
기존 neural network = { Shallow | Vanilla | Artificial } neural network,
Multi Layer Perceptron



단층 신경망



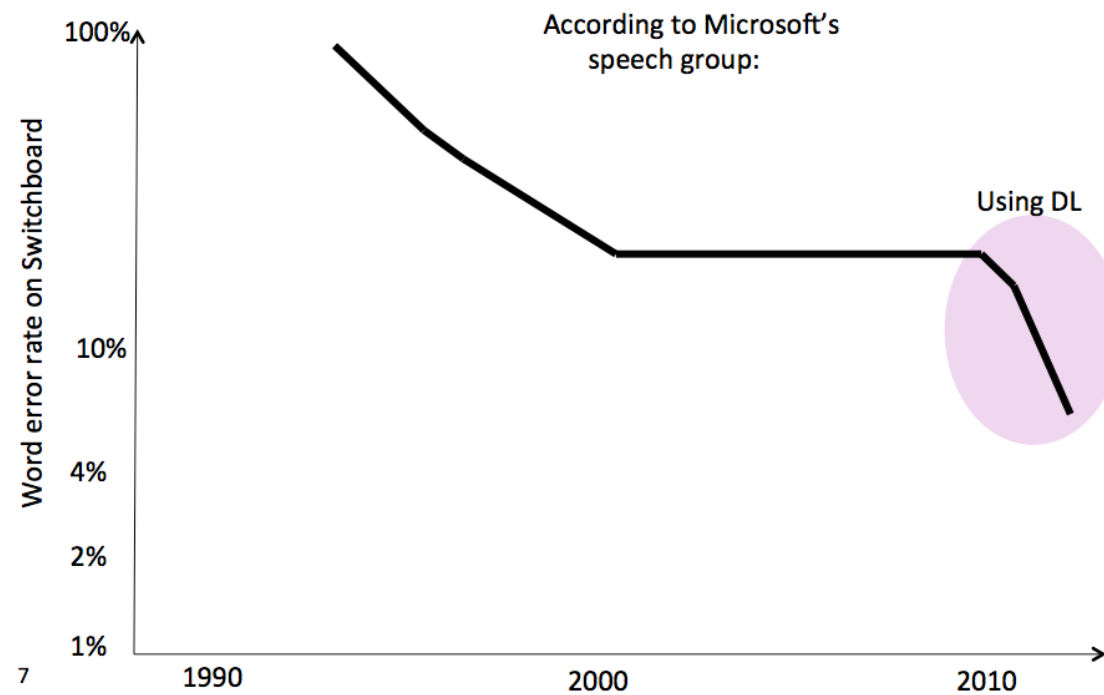
다층 퍼셉트론



심층 신경망

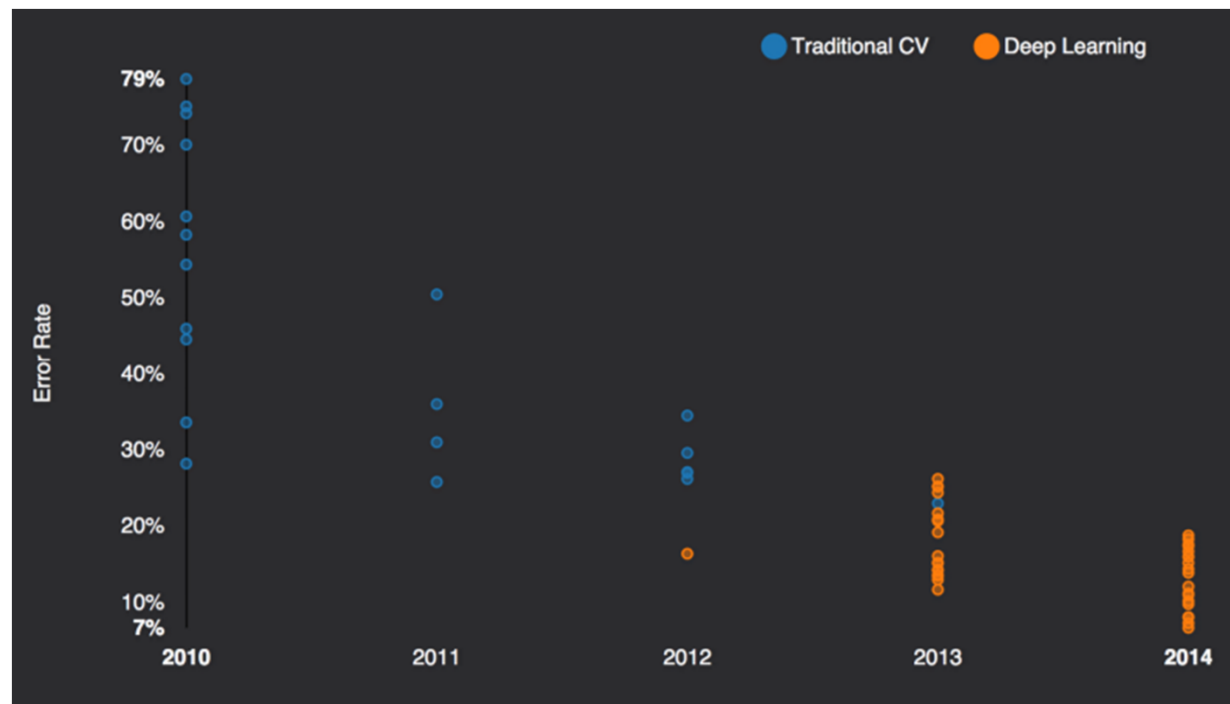
왜 딥러닝 열풍인가? (1/2)

음성 인식

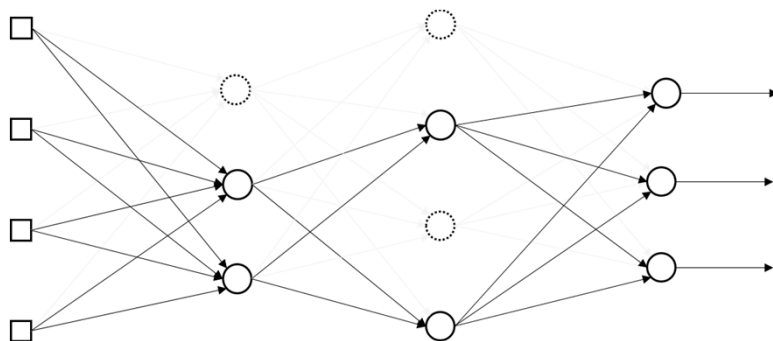


왜 딥러닝 열풍인가? (2/2)

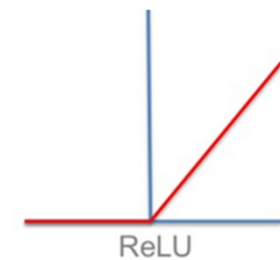
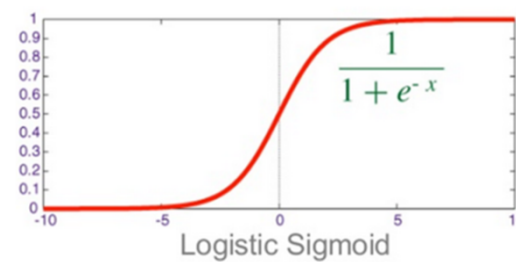
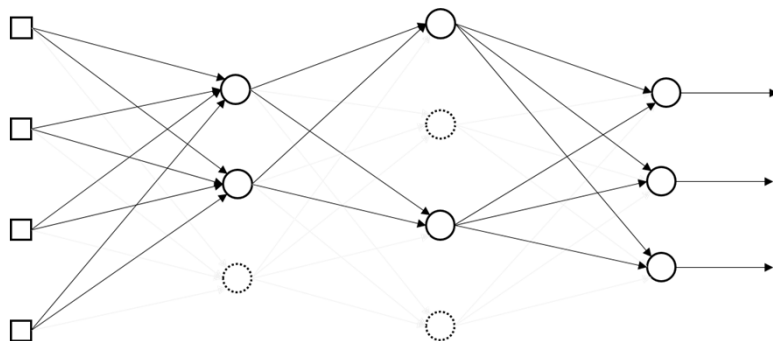
ImageNet Challenge : 영상인식 대회



딥러닝의 혁신



다음 학습

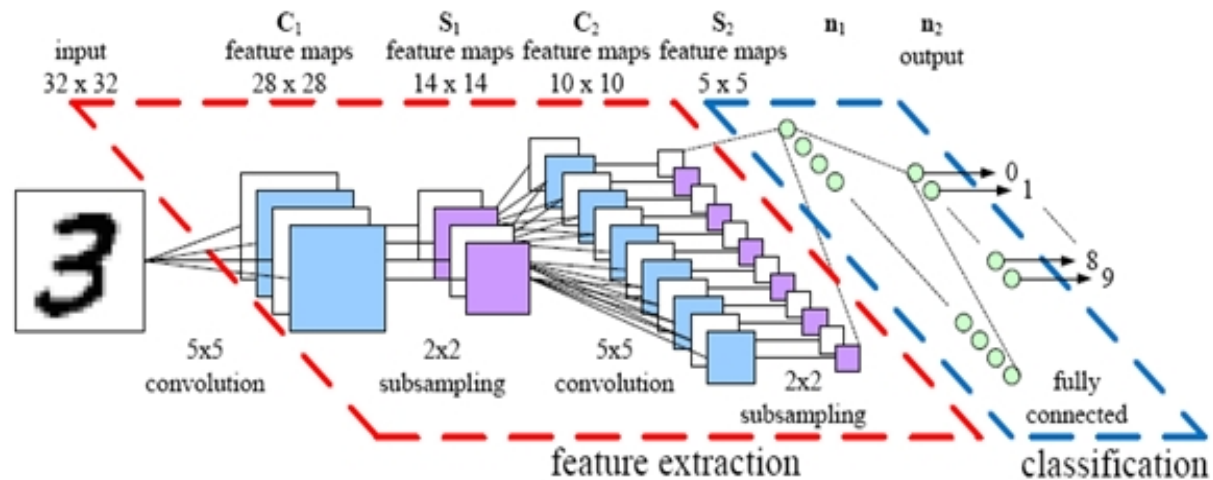


$$J(\theta_0, \theta_1) = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)})^2$$

$$J = -y_d \ln(y) - (1 - y_d) \ln(1 - y)$$

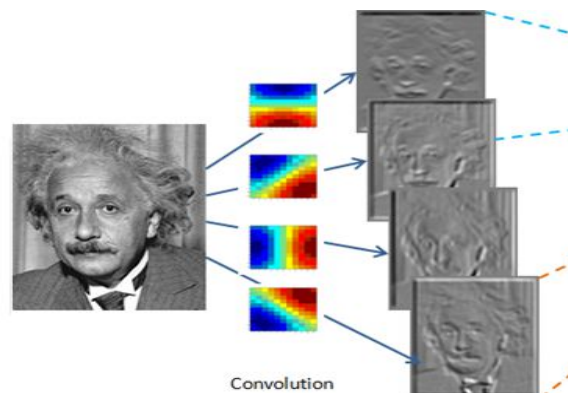
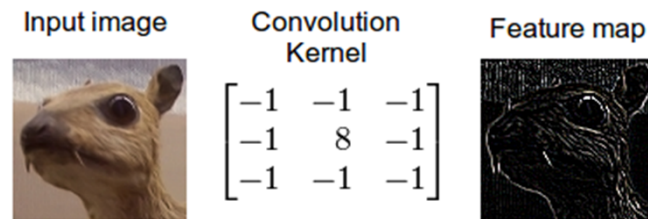
ConvNet

- 구조: Feature extraction layers + Classification layers
- Feature extraction 계층: 원본 이미지를 가공 (Convolutions filters + Pooling)
- Classification 계층: 특징추출 계층의 이미지를 입력 받아 해당 분류 결정

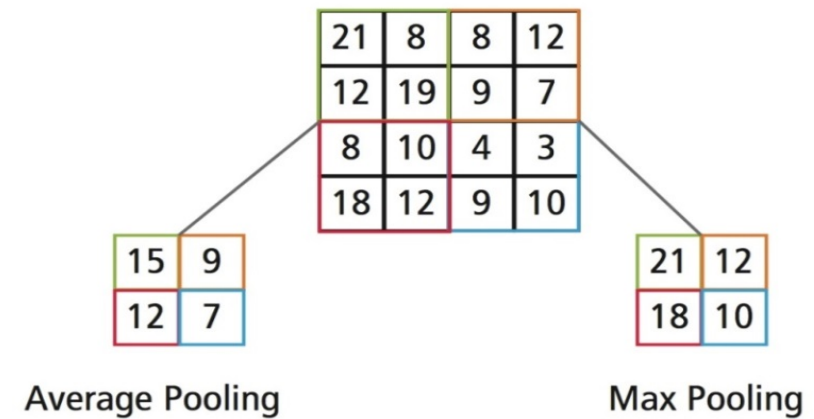


ConvNet

□ Convolution Filter



□ Pooling (=Subsampling)

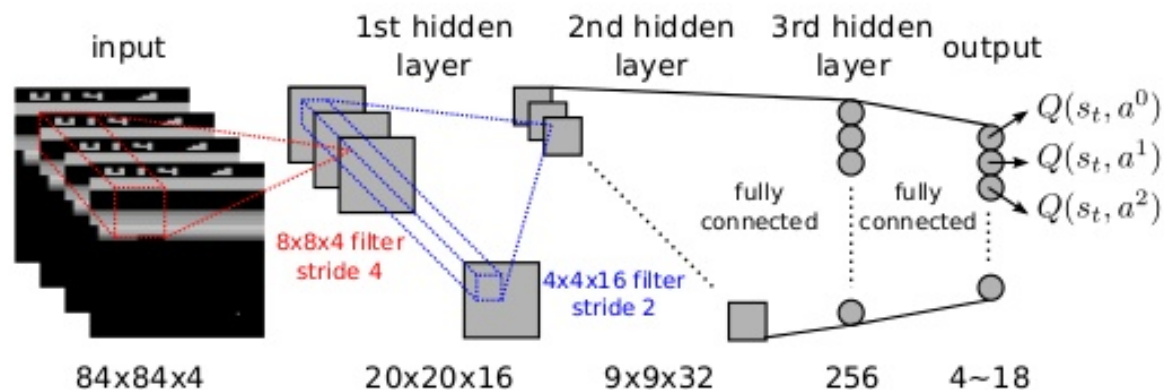
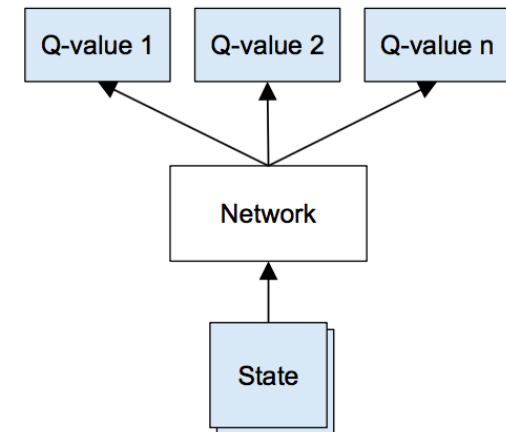


Deep Q Learning

Deep Q Network

□ Deep Q Learning

- Q learning + Deep Neural Network
- DNN → 변형된 ConvNet으로 $Q(s,a)$ 모사
 - Pooling layer 없음
 - Output node = linear activation 함수 (Regression 문제)



Human Level Control by DeepMind

