

Deep Learning

Fernanda Sobrino

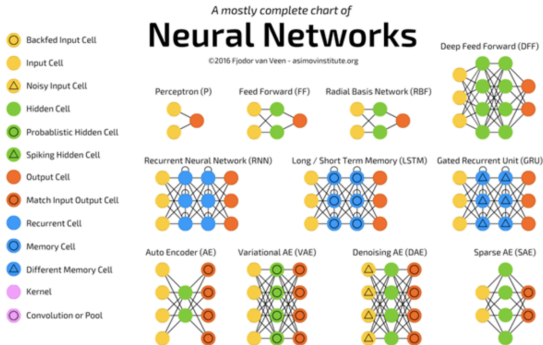
6/20/2021

Deep Neural Networks

Ejemplos de redes neuronales profundas

Deep Neural Networks

Deep Neural Networks

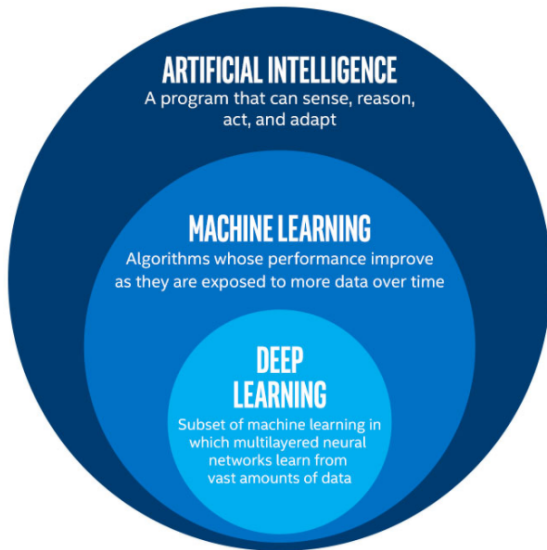


Types of Deep Learning Networks

Qué es una red neuronal profunda?

- ▶ red neuronal con múltiples capas ocultas/intermedias
- ▶ la práctica de entrenarlas se le conoce como: deep learning
- ▶ tienen mayor capacidad para clasificar datos no estructurados como imágenes, sonidos o texto
- ▶ están por todos lados en algoritmos usados por Google, Apple, Amazon, etc
- ▶ difíciles de entrenar
- ▶ casi todo esto basado en heurísticas

Qué es una red neuronal profunda?



Por qué son una buena idea?

- ▶ añaden grados de abstracción
- ▶ por ejemplo clasificando imágenes:
 - ▶ una capa puede reconocer las esquinas
 - ▶ otra capa puede reconocer figuras, etc
- ▶ resultados teóricos sugieren que las deep networks son mas poderosas que las shallow

Problemas:

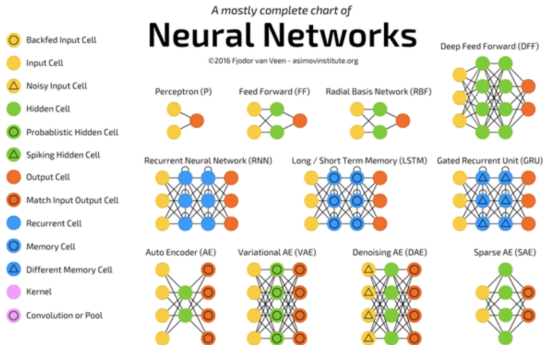
- ▶ difíciles de entrenar
- ▶ métodos tradicionales de aprendizaje como SGD + backpropagation generan problemas
 - ▶ cada capa en la práctica va a aprender a distintas velocidades
 - ▶ puede que las capas cerca del input aprendan bien pero las mas alejadas lo haran peor
 - ▶ lo contrario también puede pasar
 - ▶ se 'atoran' algunas capas y terminan aprendiendo demasiado lento
- ▶ gradientes inestables → pueden desaparecer o explotar

Problemas:

- ▶ saturación en la última capa que vuelve lento el aprendizaje (especialmente con la función de activación sigmoid)
- ▶ buenos pesos iniciales suelen hacer la diferencia
- ▶ como entrenar mejor y mas rápido estas redes es un problema de investigación actual y continuo

Ejemplos de redes neuronales profundas

Ejemplos



Types of Deep Learning Networks

CNNs

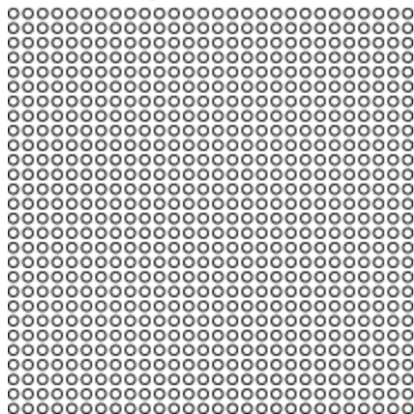
- ▶ buenas para clasificar imágenes
- ▶ 3 ideas básicas:
 - ▶ local receptive field
 - ▶ pesos compartidos
 - ▶ pooling

CNNs: Local Receptive fields

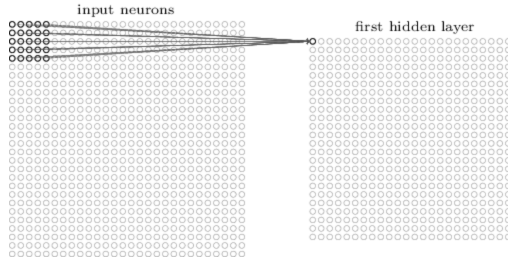
- ▶ en vez de conectar cada pixel con una neurona en la capa intermedia
- ▶ conectamos una región de pixeles con la neurona
- ▶ esta región es conocida como: local receptive field
- ▶ es una ventana a los pixeles
- ▶ luego deslizas esta ventana por toda la imagen

CNNs: Local Receptive fields

input neurons



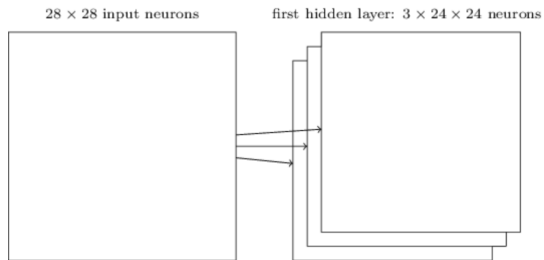
CNNs: Local Receptive fields



CNNs: Pesos compartidos

- ▶ los nodos en la capa van a usar los mismos pesos
- ▶ la capa va a detectar la misma característica
- ▶ estas capas son feature maps
- ▶ en la practica las CNNs tienen muchos feature maps
- ▶ compartir pesos y biases reduce la cantidad de parámetros de la red
- ▶ se llaman convolucional por la operación principal
$$a^1 = \sigma(b + w * a^0)$$
 donde $*$ es la operación de convolución

CNNs: 3 feature maps



CNNs: Pooling

- ▶ van inmediatamente después de las convoluciones
- ▶ condensa los resultados de la capa de convolución y lo condensa en un mapa de características
- ▶ estas capas se preguntan si cierta característica se encuentra o no en un área de la imagen
- ▶ intuición: si encontramos una característica, donde este no importa mucho

