

Ronda 2: Redes Neuronales

Angie Rodriguez Duque - Cesar Saavedra Vanegas

11/10/2020

Introducción

Una de las ramas más importantes del Machine Learning y la Inteligencia Artificial son las redes neuronales. Las redes neuronales (neural networks) son una representación abstracta del comportamiento de una red neuronal biológica. Su contexto se remonta a 1943, año en el cual McCulloch y Pitts proponen el primer modelo neuronal, dicho modelo era un modelo binario, en el cual cada neurona tenía un escalón o umbral prefijado. De esta manera sirvió de base para los modelos posteriores.

Redes Neuronales

Conceptos

Al igual que una neurona biológica, una neurona artificial trata de imitar el comportamiento y funcionamiento de las neuronas de los organismos vivos. Al igual que una neurona biológica su estructura se encuentra compuesta por distintas capas y es posible agrupar multiples neuronas para en conjunto formar una red neuronal que permita formar una red neuronal, conectadas entre si y de forma que se puedan transmitir señales para lograr realizar calculos mas complejos. De esta forma damos paso a la estructura y cada una de sus componentes.

Estructura

Capas

Entradas

Sesgo

Pesos

Función de activación

Salidas

Aprendizaje automático

El aprendizaje automatico en las redes neuronales consta de unos pasos iniciales a los que se expone esta, para generar por medio del entrenamiento un primer acercamiento a las estimaciones que se pretenden realizar y en los cuales lo ideal es detectar cambios entre el valor estimado y el valor esperado para realizar los ajustes a las distintas combinaciones de los pesos.

ForwardPropagation

Se expone la red a los datos de entrenamiento y estos cruzan toda la red neuronal para ser calculadas sus predicciones (labels). Es decir, pasar los datos de entrada a través de la red de tal manera que todas las

neuronas apliquen su transformación a la información que reciben de las neuronas de la capa anterior y la envíen a las neuronas de la capa siguiente. Cuando los datos hayan cruzado todas las capas, y todas sus neuronas han realizado sus cálculos, se llegará a la capa final con un resultado de predicción de la label para aquellos ejemplos de entrada.

Función Loss

Se usa para estimar el error, para comparar y medir qué tan bueno/malo fue el resultado de la predicción en relación con el resultado correcto. Idealmente, queremos que nuestro coste sea cero, es decir, sin divergencia entre valor estimado y el esperado. Por eso a medida que se entrena el modelo se irán ajustando los pesos de las interconexiones de las neuronas de manera automática hasta obtener buenas predicciones.

Backpropagation

Partiendo de la capa de salida, esa información de loss se propaga hacia todas las neuronas de la capa oculta que contribuyen directamente a la salida. Sin embargo las neuronas de la capa oculta solo reciben una fracción de la señal total de la loss, basándose aproximadamente en la contribución relativa que haya aportado cada neurona a la salida original.

Problemas en las redes neuronales

Valores iniciales

Se hace referencia a los valores que los pesos iniciales pueden tomar. Así, es recomendable llevar acabo una asignación de pesos pequeños generados de forma aleatoria.

Sobreajuste

También denominado “overfitting”, se produce cuando un sistema de aprendizaje automático se entrena demasiado o con datos anómalos, que hace que el algoritmo aprenda patrones que no son generales.

Capas y unidades ocultas

El número de unidades ocultas está directamente relacionado con las capacidades de la red. En general, es mejor tener demasiadas unidades ocultas que muy pocas.

Ejemplo de aplicación

Se hará uso del conjunto de datos denominado: “Boston” perteneciente al paquete MASS. El conjunto de datos de Boston es una colección de datos sobre el valor de las viviendas en los suburbios de Boston. Nuestro objetivo es predecir el valor medio de las viviendas ocupadas por sus propietarios (medv) utilizando todas las demás variables continuas disponibles, esto mediante un modelo de regresión y una red neuronal.