

Entrenamiento de aprendizaje para un perceptrón

Learning training for a perceptron.

Autor 1: Sebastian Agudelo Alvarez

Facultad de Ingenierías, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia

Correo-e: sebastian.agudelo@utp.edu.co

Resumen— El perceptrón es la forma más simple de una red neuronal usada para la clasificación de un tipo especial de patrones, los linealmente separables, es decir patrones que se encuentran a ambos lados de un hiperplano, básicamente consiste de una neurona con pesos sinápticos y umbrales ajustables. Palabras clave — Aprendizaje, Artificial, Entrenamiento, Inteligencia, Inteligencia artificial, Neurona, Perceptrón, Red.

Abstract— Perceptron is the simplest form of a neural network used for the classification of a special type of pattern, the linearly separable, i.e. patterns found on both sides of a hyperplane, basically consisting of a neuron with synaptic weights and adjustable thresholds.

Key Word — Artificial, Artificial Intelligence, Intelligence, Learning, Neuron, Network, Perceptron, Training.

I. INTRODUCCIÓN

El concepto de redes neuronales suele ser explicado más fácilmente cuando se relaciona con el aprendizaje humano. Tomemos como ejemplo un niño: cuando un niño comienza a aprender los colores, primeramente, debe visualizar el color, y luego con indicaciones aprende demás características sobre el color, esto le permite que en un futuro cuando vuelva a ver el mismo color lo identifique sin tener que recibir nuevamente las indicaciones. Lo mismo sucede con las redes neuronales, cuando han sido entrenadas previamente, pueden tomar decisiones respecto a una entrada. En otras palabras, una red neuronal es la representación computacional de las neuronas de un cerebro humano. Para que entendamos mejor el funcionamiento de una red neuronal, vayámonos hasta la base, lo más pequeño, un perceptrón, el perceptrón es el modelo más simple de una red neuronal.

El perceptrón no es más que la modelación matemática de una neurona. Y utiliza señales que pueden ser o no binarias, y que su producto punto entre dicha señal y un peso W , que estará definido con anterioridad será la verdadera entrada como señal a la neurona, de esta manera se puede generar un algoritmo el cual le permitirá al perceptrón entrenarse para poder resolver problemas lineales y de clasificación,

estos problemas no solo son relacionados a los sensores de entrada, sino también salida los cuales serán los encargados de clasificar o reconocer dichos sensores de entrada de acuerdo a si su salida es 1 o 0.

Sin embargo, este modelo tiene muchas limitaciones, como, por ejemplo, no es capaz de aprender la función lógica XOR

II. CONTENIDO

EL PERCEPTRÓN

Como ya lo mencionamos anteriormente el perceptrón no es más que una modelación matemática de lo que es una neurona y está conformado por un conjunto de sensores de entrada y de salida. También se puede ver como una red neuronal conformada por una sola neurona

Los sensores de entrada son el producto punto de un vector de entradas X y un vector de pesos W , estos pesos W no se conocen, y se asumen previamente para poder empezar a modelar el algoritmo de entrenamiento.

El perceptrón también tiene otra señal mas, que es la señal de salida, la señal de salida esta definida, por la suma de todas las señales de entradas a la neurona, si esta suma supera un valor de umbral, la salida será 1, de lo contrario la salida será 0. El valor de umbral también sera conocida como el angulo \emptyset .

ENTRENAMIENTO DEL PERCEPTRÓN

Primeramente, debemos entender que para que la serie de conocimientos o información que la red neuronal podrá identificar puedan ser identificados se debe llevar a cabo el proceso de entrenamiento o aprendizaje. Para entender mejor, creo que más fácil dar un ejemplo. Daremos el ejemplo de el circuito lógico AND. Realizaremos el entrenamiento del perceptrón con diferentes pesos y bias a

los que allí se indican. Esto con la finalidad de mostrar qué sucede cuando el perceptrón no se entrena en la primera iteración.

Entrada		Salida
A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Paso 1: Inicializar los pesos y el bias Cada entrada del perceptrón debe tener un peso. Estos valores pueden ser aleatorios, sin embargo, es mejor empezar con valores pequeños.

$$W_1 = 10 \quad W_2 = 10 \quad b = -8$$

Paso 2 Calcular las salidas (net) con los pesos y el bias En este paso se calcula cada salida que teniendo en cuenta los posibles valores pueden tomar las entradas del perceptrón. Para este caso se realiza 4 veces debido a que la compuerta AND solo tiene ese número de posibilidades.

Es importante resaltar que la salida que se obtiene en este paso es la que se da después de la sumatoria. Por convención se nombrará en adelante como net así como se ve en la imagen. Como se mencionó tenemos 4 posibilidades de salida.

Luego obtenemos la salida utilizando la función de activación y calculamos el valor del error. El error lo podemos calcular de la siguiente manera: $e = y - y'$. Donde $e \rightarrow$ Valor del error $y' \rightarrow$ Salida deseada y $y \rightarrow$ Salida obtenida Y ahora podemos enfrentarnos a 3 posibles valores de error.

Caso 1: Si $e_n = 0$, repita el paso 2 con las siguientes entradas.

Caso 2: Si $e_n \neq 0$, continúe con el paso 4.

Caso 3: Si todos los valores calculados del error son iguales a 0 para todas las entradas, el entrenamiento finaliza

Conociendo esto se pueden mediante algoritmos corregir los pesos para llegar al resultado deseado. Una ecuación muy usada es: $W_i(k+1) = w(k) + e * X_i$ Donde: $W_n(K+1) \rightarrow$ Nuevo pero $w(k) \rightarrow$ Peso actual $e \rightarrow$ Error $X_i \rightarrow$ Entrada.

Debemos tener en cuenta que mientras el error no sea 0, siempre debemos corregir los pesos. Haciendo esto constantemente podremos llegar a los pesos necesarios para que nuestro perceptrón pueda realizar sus funciones de manera exacta.

CONCLUSIONES

- La red tipo perceptrón es una red que puede implementarse exitosamente para resolver problemas de clasificación de patrones que sean linealmente separables, la red responderá mejor entre más sencillos sean los patrones que se deben clasificar. A pesar que cuenta con limitaciones, esta red conserva su importancia ya que sirvió como inspiración para otros tipos de redes como las redes multicapa.
- Este tipo de redes se pueden implementar en la vida moderna, en ámbitos como análisis de series temporales, procesamiento de imágenes, reconocimiento automático del habla, diagnósticos médicos, entre otras.
- Aunque el perceptrón simple tiene algunas limitaciones (como se pudieron ver en el desarrollo del documento), como lo son los datos, que deben ser linealmente separables.
- El perceptrón, a pesar de ser una de las redes más utilizadas, no es una de las más potentes, ya que posee ciertas limitaciones. Por ejemplo, el caso del aprendizaje en problemas complejos.