

Perceptrón, su entrenamiento y el backpropagation

Systems and Computing

Autor: Jorge Andres Ricardo Castaño

IS&C, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia

Correo-e: jorge.ricardo@utp.edu.co

Resumen— Este documento presenta un breve resumen de cómo funcionan las neuronas en el ámbito de la inteligencia artificial, que es y cómo funciona un perceptrón y finalmente el modelo backpropagation que usa estos conceptos

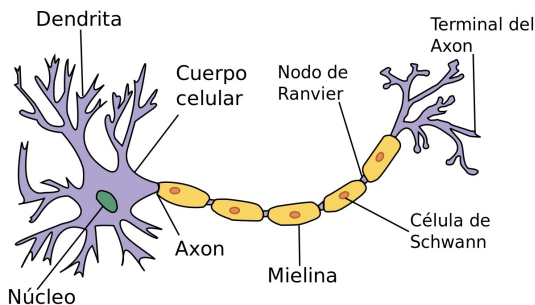
Palabras clave— neurona, perceptrón, inteligencia artificial

Abstract— This document presents a brief summary of how neurons work in the field of artificial intelligence, what a perceptron is and how it works and finally the backpropagation model that uses these concepts

I. LA NEURONA

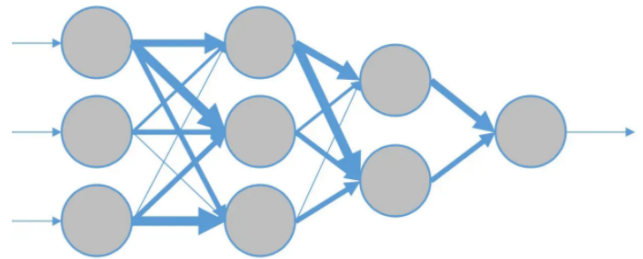
Las neuronas son células altamente especializadas, que controlan las funciones voluntarias e involuntarias del organismo.

Se trata de un tipo de célula, y constituye el componente principal del sistema nervioso. Así, las neuronas son las células del sistema nervioso



En el caso de las neuronas artificiales, la suma de las entradas multiplicadas por sus pesos asociados determina el “impulso nervioso” que recibe la neurona. Este valor se procesa en el interior de la célula mediante una función de activación que devuelve un valor que se envía como salida de la neurona.

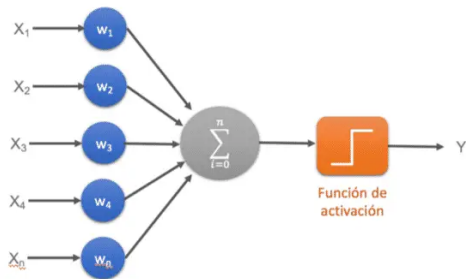
Del mismo modo que nuestro cerebro está compuesto por neuronas interconectadas entre sí, una red neuronal artificial está formada por neuronas artificiales conectadas entre sí y agrupadas en diferentes niveles que denominamos capas



Una red neuronal, por lo tanto, siempre está compuesta por una capa de entrada, una capa de salida (si solo hay una capa en la red neuronal, la capa de entrada coincide con la capa de salida) y puede tener 0 o más capas ocultas.

II. EL PERCEPTRÓN

El perceptrón es la forma más simple de una red neuronal usada para la clasificación de un tipo especial de patrones. Básicamente, consiste de una neurona con pesos sinápticos y umbral ajustables



II.1 SIMPLE

Se trata del modelo más sencillo de redes neuronales artificiales, ya que consta de una sola capa de neuronas con una única salida y

II.2 MULTICAPA

El Perceptrón multicapa es una red de alimentación hacia delante compuesta por una capa de N neuronas de entrada (sensores), otra capa formada por M neuronas de salida y un número determinado de capas ocultas

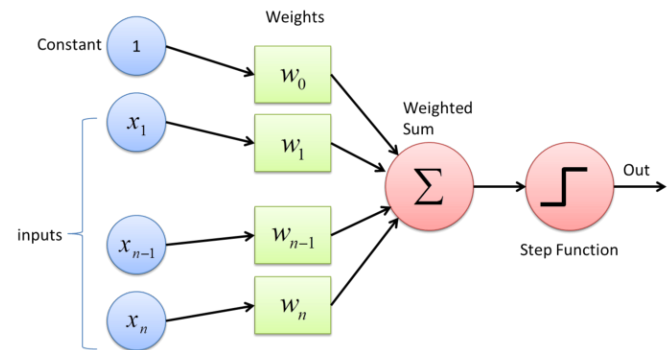
II.3 CÓMO FUNCIONA

Un perceptrón es un clasificador binario, es decir que es capaz de discriminar solamente entre dos categorías, y estas categorías deben ser linealmente separables, es decir, que si los datos son graficados en un plano, puedan ser divididos por una recta

Contiene:

- Inputs
- Weights
- Bias
- Threshold
- Output

Los inputs son los valores con los que esperas obtener una respuesta (output). Cada input es multiplicado por el correspondiente weight (los cuales inician con valor aleatorio), luego los resultados son sumados junto con una constante (bias). Si este resultado supera el threshold determina un output x, de lo contrario determina un output y



Ahora, no solo se necesita eso, acabamos de ver que los weights iniciaron con valores aleatorios, cómo podrían los valores aleatorios hacer predicciones? Pues se necesita entrenar a la neurona para modificar estos weights y obtener resultados precisos.

III. BACKPROPAGATION

La Backpropagation es un tipo de red de aprendizaje supervisado, que emplea un ciclo propagación – adaptación de dos fases. Una vez que se ha aplicado un patrón a la entrada de la red como estímulo, éste se propaga desde la primera capa a través de las capas superiores de la red, hasta generar una salida. La señal de salida se compara con la salida deseada y se calcula una señal de error para cada una de las salidas.

Las salidas de error se propagan hacia atrás, partiendo de la capa de salida, hacia todas las neuronas de la capa oculta que contribuyen directamente a la salida. Sin embargo las neuronas de la capa oculta sólo reciben una fracción de la señal total del error, basándose aproximadamente en la contribución relativa que haya aportado cada neurona a la salida original. Este proceso se repite, capa por capa, hasta que todas las neuronas de la red hayan recibido una señal de error que describa su contribución relativa al error total. Basándose en la señal de error percibida, se actualizan los pesos de conexión de cada neurona, para hacer que la red converja hacia un estado que permita clasificar correctamente todos los patrones de entrenamiento.

La importancia de este proceso consiste en que, a medida que se entrena la red, las neuronas de

las capas intermedias se organizan a sí mismas de tal modo que las distintas neuronas aprenden a reconocer distintas características del espacio total de entrada. Después del entrenamiento, cuando se les presente un patrón arbitrario de entrada que contenga ruido o que esté incompleto, las neuronas de la capa oculta de la red responderán con una salida activa si la nueva entrada contiene un patrón que se asemeje a aquella característica que las neuronas individuales hayan aprendido a reconocer durante su entrenamiento. Y a la inversa, las unidades de las capas ocultas tienen una tendencia a inhibir su salida si el patrón de entrada no contiene la característica para reconocer, para la cual han sido entrenadas.

REFERENCIAS

Referencias en la Web:

[1]

<https://www.psyciencia.com/neurona-que-es-y-cuales-son-sus-partes/>

[2]

<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11084/fichero/Memoria+por+capitulos+%252FCapitulo+4.pdf>

[3]

<https://blog.nearsoftjobs.com/cómo-hacer-un-perceptrón-907a1020e5af>

[4]

<http://medicinaycomplejidad.org/pdf/redes/Backpropagation.pdf>

[5]

<https://www.youtube.com/watch?v=M5QHwkkHgAA>