

Redes neuronales y sus aplicaciones recientes

Alain Vega
alainjosevz@gmail.com

Universidad Catolica "Nuestra señora de la Asuncion"
Facultad de ciencias y tecnologia
Departamento de electronica e informatica
<https://www.universidadcatolica.edu.py/>

Resumen Una de las tendencias ultimamente son las redes neuronales. En este documento se muestran conceptos claves sobre este modelo y una significativa variedad de ejemplos sobre aplicaciones recientes del mismo.

Keywords: Redes neuronales · Inteligencia artificial · Aprendizaje automatico · Aprendizaje profundo. · Neural networks · Artificial intelligence · Machine learning · Deep learning · AI · ML · NN · ANN · SNN · DL

1. Introduccion

Si hace unos años, nos hubieran dicho que una máquina sería capaz de aprender por sí sola y tomar decisiones basadas en esa experiencia, ¿te lo habrías creído? ¿Y si además te hubieran dicho que un conjunto de algoritmos serían capaces de hacer funciones consideradas “humanas” como crear arte o componer melodías únicas? [1]

Todo esto es ya una realidad, por ello ultimamente la Inteligencia artificial (AI) esta en boca de todos, pero es gracias a las **redes neuronales** (NN) que todo esto es posible.

Estas redes alcanzan metas bastante impresionantes y que cada vez se acercan más a esa idea original de reproducir el funcionamiento del cerebro humano en una computadora.

Ahora bien, ¿en qué consisten estos modelos? ¿Cómo puede imitar un computadora el proceso de aprendizaje y acabar desarrollando una “cosa” que funciona? [3]

2. Definiciones y conceptos

2.1. ¿Que es una red neuronal?

Una red neuronal, tambien conocida como red neuronal artificial (ANN) o red neuronal simulada (SNN), es un modelo de *machine learning* (ML) el cual constituye el eje de los algoritmos de *deep learning* (DL)

Su nombre y estructura se inspiran en el cerebro humano, e imitan la forma en la que las neuronas biológicas se señalan entre sí.

Las redes neuronales artificiales (ANN) están formadas por capas de nodos, que contienen una capa de entrada, una o varias capas ocultas y una capa de salida. [2]

Donde cada nodo se conoce como una neurona artificial, esta se conecta a otra neurona (nodo) la capa hace referencia a conjunto de nodos (neuronas).

2.2. Estructura basica de una red neuronal

Analogia con el cerebro La neurona es la unidad fundamental del sistema nervioso y en particular del cerebro. Cada neurona es una simple unidad procesadora que recibe y combina señales desde y hacia otras neuronas. Si la combinación de entradas es suficientemente fuerte la salida de la neurona se activa. [4]

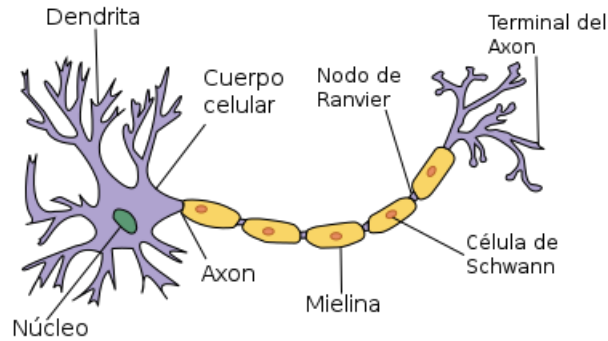


Figura 1. Componentes de una neurona real

El cerebro consiste en uno o varios billones de neuronas densamente interconectadas. Apoyándonos en la figura 1. El axón (salida) de la neurona se ramifica y está conectada a las dendritas (entradas) de otras neuronas a través de uniones llamadas sinapsis. La eficacia de la sinapsis es modificable durante el proceso de aprendizaje de la red. [4]

Redes neuronales artificiales (ANN) En las Redes Neuronales Artificiales, ANN, la unidad análoga a la neurona biológica es el elemento procesador, PE (*Process Element*). Un elemento procesador tiene varias entradas y las combina, normalmente con una suma básica. La suma de las entradas es modificada por una función de transferencia y el valor de la salida de esta función de transferencia se pasa directamente a la salida del elemento procesador.

La salida del PE se puede conectar a las entradas de otras neuronas artificiales (PE) mediante conexiones ponderadas correspondientes a la eficacia de la sinapsis de las conexiones neuronales.

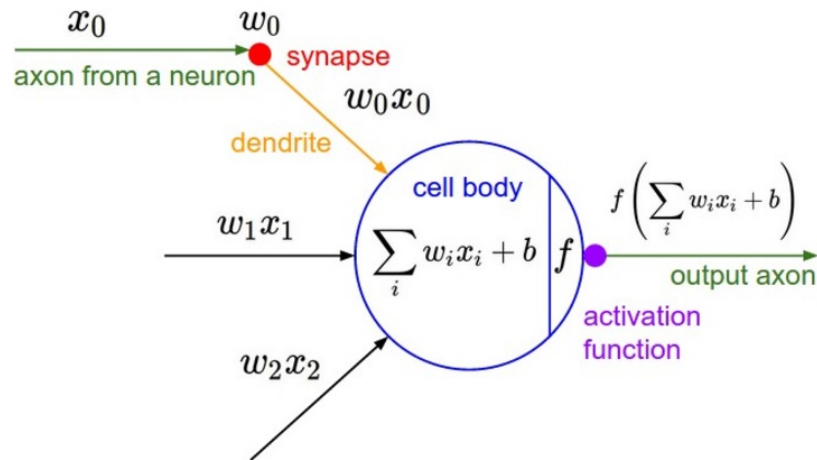


Figura 2. Diagrama de una neurona artificial con conceptos de una neurona real

La Figura 2 muestra una neurona artificial con conceptos de una neurona real. La dendrita se representa como un enlace de entrada a la neurona.

La sinapsis se representa como la union/fusion de un terminal del axon de una neurona con una dendrita de otra neurona.

En el cuerpo celular ocurren varias cosas, la primera es que gracias a sinapsis las entradas disponibles de cada una de las neuronas de la capa anterior llegan como el producto $x_i * w_i$, donde x_i es el resultado de una neurona “anterior” y w_i es el peso “conectarse” a la dendrita de nuestra neurona. La segunda es la sumatoria de cada entradas $x_i * w_i$ y sumarle b que representa el bias/sesgo/umbral (el cual nos permite mover la función de activación de manera horizontal). Por último toda la sumatoria del paso dos, se pasa a la función de activación f esta puede lineal o no lineal, existen una amplia variedad de funciones de activación.

Finalmente transmite el resultado $y = f(\sum_{i=1}^n x_i * w_i + b)$ suponiendo n entradas

2.3. Tipos de Redes neuronales

2.4. AI vs ML vs NN vs DL

3. Conocimiento

3.1. ¿Cómo aprenden estas redes?

Propagación hacia atrás

3.2. ¿Representa como aprendemos los humanos?

4. Aplicaciones

4.1. Ejemplo1

4.2. Ejemplo2

4.3. Ejemplo3

4.4. Ejemplo4

4.5. Ejemplo5

5. Conclusion

Referencias

- [1] Pablo Huet. *Qué son las redes neuronales y sus aplicaciones*. <https://openwebinars.net/blog/que-son-las-redes-neuronales-y-sus-aplicaciones/> (2023/04/13).
- [2] IBM. *¿Qué son las redes neuronales?* <https://www.ibm.com/es-es/topics/neural-networks> (2021/08/17).
- [3] Guillermo Julian. *Las redes neuronales: qué son y por qué están volviendo*. <https://www.xataka.com/robotica-e-ia/las-redes-neuronales-que-son-y-por-que-estan-volviendo> (2016/01/21).
- [4] Xabier Basogain Olabe. *Redes neuronales artificiales y sus aplicaciones*. 2009.