

Sesión 11 de noviembre 2021

Tema 7: Redes neuronales

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. Es decir, una neurona es un procesador elemental tal que a partir de un vector de entrada procedente del exterior o de otras neuronas, proporciona una única respuesta o salida

Una capa es un conjunto de neuronas cuyas entradas provienen de una capa anterior (o de los datos de entrada en el caso de la primera capa) y cuyas salidas son la entrada de una capa posterior.

Las neuronas de la primera capa reciben como entrada los datos reales que alimentan a la red neuronal. Es por eso por lo que la primera capa se conoce como capa de entrada. La salida de la última capa es el resultado visible de la red, por lo que la última capa se conoce como la capa de salida. Las capas que se sitúan entre la capa de entrada y la capa de salida se conocen como capas ocultas ya que desconocemos tanto los valores de entrada como los de salida.

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 contener 0 o más capas ocultas.

Entrenar una red neuronal consiste en ajustar cada uno de los pesos de las entradas de todas las neuronas que forman parte de la red neuronal, para que las respuestas de la capa de salida se ajusten lo más posible a los datos que conocemos.

Enlace relacionado:

<http://grupo.us.es/gtocom/pid/pid10/RedesNeuronales.htm>

En este enlace nos cuenta mucho más en detalle el tema visto en clase, además nos proporciona modelos genéricos de neuronas artificiales, funciones de activación, métodos de entrenamiento, y la historia de las redes neuronales.

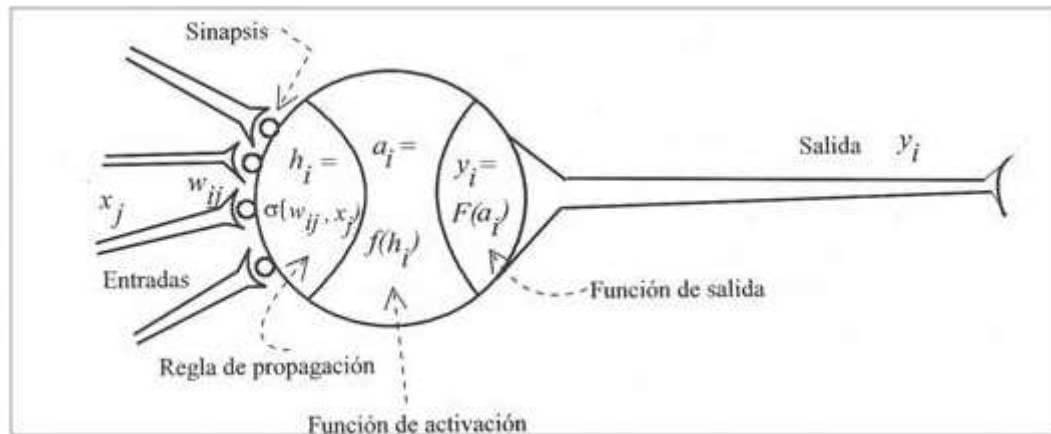


Figura 4. Modelo genérico de una neurona artificial.

Los elementos que constituyen dicha neurona son:

Entradas: $x(t)$. Las variables de entrada y salida pueden ser binarias (digitales) o continuas (analógicas) dependiendo del modelo de aplicación.

Pesos sinápticos w : Representan la intensidad de interacción entre cada neurona presináptica j y la neurona postsináptica.

Regla de propagación: $\sigma(w, x(t))$. Proporciona el valor del potencial postsináptico, $h(t)$, de la neurona i en función de sus pesos y entradas. Es decir

$$h_i(t) = \sigma(w_{ij}, x_j(t))$$

La función más habitual es de tipo lineal, y se basa en una suma ponderada de las entradas con los pesos sinápticos

$$h_i(t) = \sum_j w_{ij} x_j = w_i^T x$$

El peso sináptico w define en este caso la intensidad de interacción entre la neurona presináptica j y la postsináptica i . Dada una entrada positiva, si el peso es positivo tenderá a excitar a la neurona postsináptica, si el peso es negativo tenderá a inhibirla. Así, se habla de sinapsis excitadoras (peso positivo) e inhibidoras (peso negativo).

Función de activación o de transferencia

$$f_i(a_i(t-1), h_i(t))$$

Proporciona el estado de activación actual $a_i(t)$, de la neurona i en función de su estado anterior, a , y de su potencial postsináptico actual. Es decir

$$a_i(t) = f_i(a_i(t-1), h_i(t))$$

En muchos modelos de ANS se considera que el estado actual de la neurona no depende de su estado anterior, sino únicamente del actual

$$a_i(t) = f_i(h_i(t))$$