

APRENDIZAJE ASOCIATIVO

Antecedentes: Las redes con aprendizaje no supervisado (también conocido como auto-supervisado) no requieren influencia externa para ajustar los pesos de las conexiones entre sus neuronas, la red no recibe ninguna información por parte del entorno que le indique si la salida generada en respuesta a una determinada entrada es o no correcta, por ello suele decirse que estas redes son capaces de autoorganizarse.

Estas redes deben encontrar las características, regularidades, correlaciones o categorías que se puedan establecer entre los datos que se presenten en su entrada; puesto que no hay supervisor que indique a la red la respuesta que debe generar ante una entrada concreta, cabría preguntarse precisamente por lo que la red genera en estos casos, existen varias posibilidades en cuanto a la interpretación de la salida de estas redes que dependen de su estructura y del algoritmo de aprendizaje empleado.

En algunos casos, la salida representa el grado de familiaridad o similitud entre la información que se le está presentando en la entrada de la red y las informaciones que se le han mostrado hasta entonces, en otro caso la red podría realizar una clusterización (clustering) o establecimiento de categorías, indicando la salida de la red a que categoría pertenece la información presentada a la entrada, siendo la propia red quien deba encontrar las categorías apropiadas a partir de correlaciones entre las informaciones presentadas. Una variación de esta categorización es el prototipado, en este caso la red obtiene ejemplares o prototipos representantes de las clases a las que pertenecen las informaciones de entrada.

El aprendizaje sin supervisión permite también realizar una codificación de los datos de entrada, generando a la salida una versión codificada de la entrada con menos bits, pero manteniendo la información relevante de los datos.

Algunas redes con aprendizaje no supervisado generan un mapeo de características (feature mapping), obteniéndose en las neuronas de salida una disposición geométrica que representa un mapa fotográfico de las características de los datos de entrada, de tal forma que si se presentan a la red informaciones similares siempre sean afectadas neuronas de salida próximas entre sí, en la misma zona del mapa.



En cuanto a los algoritmos de aprendizaje no supervisado, en general se consideran dos tipos, que dan lugar a los siguientes aprendizajes:

- Aprendizaje asociativo
- Aprendizaje competitivo

En el primer caso normalmente se pretende medir la familiaridad o extraer características de los datos de entrada, mientras que el segundo suele orientarse hacia la clusterización o clasificación de dichos datos. En esta sección se profundizará en el estudio del primero de estos algoritmos, el correspondiente al aprendizaje asociativo.

Una asociación es cualquier vínculo entre la entrada de un sistema y su correspondiente salida. Cuando dos patrones son vinculados por una asociación, el patrón de entrada es a menudo referido como el estímulo, y la salida es referida como la respuesta.

El aprendizaje asociativo fue inicialmente estudiado por escuelas de Psicología, las cuales se dedicaron a estudiar las relaciones entre el comportamiento humano y el comportamiento animal. Una de las primeras influencias en este campo fue el experimento clásico de Pavlov, en el cual se entrenó a un perro para salivar al escuchar el sonido de una campana si le era presentado un plato de comida, este es un ejemplo del llamado **Condicionamiento Clásico**.



Estimulo no Condicionado



Estimulo Condicionado



Otro de los principales exponentes de esta escuela fue B.F. Skinner, su experimento involucró el entrenamiento de ratas, las cuales debían presionar un botón para obtener comida, a este tipo de entrenamiento se le llamo Condicionamiento Instrumental.

Basado en este tipo de comportamiento, Donald Hebb postuló el siguiente principio conocido como la regla de Hebb:

" Cuando un axón de una celda A está lo suficientemente cerca de otra celda B como para excitarla y repetidamente ocasiona su activación, un cambio metabólico se presenta en una o ambas celdas, tal que la eficiencia de A, como celda excitadora de B, se incrementa". Con el término celda, Hebb se refería a un conjunto de neuronas fuertemente conexas a través de una estructura compleja, la eficiencia podría identificarse con la intensidad o magnitud de la conexión, es decir el peso.

Este postulado aplicado a redes asociativas, marcó el inicio del aprendizaje no supervisado. Un gran número de investigadores ha contribuido al aprendizaje asociativo, en particular Tuevo Kohonen, James Anderson y Stephen Grossberg. Anderson y Kohonen desarrollaron independientemente el asociador lineal a finales de los años 60's y Grossberg introdujo la red asociativa no lineal durante este mismo periodo.

Según la regla de aprendizaje de Hebb, la actividad coincidente en las neuronas présináptica y postsináptica es crítica para fortalecer la conexión entre ellas, a esto se denomina mecanismo asociativo pre-post.

