

Redes Neuronales

- 1) Red Neuronal: es un modelo de procesamiento de señales, donde hay interconexiones dirigidas y pesadas entre unidades mínimas de procesamiento, las que denominamos Neuronas, inspirando en el funcionamiento del sistema nervioso biológico. Cada neurona, a su vez, esta constituida por un conjunto de señales de entradas ponderadas, que son sumadas y luego afectadas por una señal de activación, para generar la salida (ver esquemas en 20.5 de "INTELIGENCIA ARTIFICIAL. UN ENFOQUE MODERNO, 2da edición").

Topología de una red: se refiere a la organización de las neuronas y señales dentro de la red, siendo los parámetros más relevantes la cantidad de capas de la red, el número de neuronas por capa, la conectividad entre neuronas (totalmente conectadas o no, de conexión autorrecurrente, de conexión hacia adelante, de conexión hacia atrás)

Aprendizaje: se puede describir en forma general como un procedimiento iterativo mediante el cual los pesos de la red se ajustan para que la red sea capaz de mapear las entradas en las salidas deseadas para cada una de ellas, con un dado porcentaje de exactitud.

Completar estos conceptos generales con la información vista en el teórico (gráficos, ecuaciones, clasificaciones, etc.)

- 2) b1_ Una es la entrada de bias que se mantiene en un valor constante, las otras dos son las características de los patrones a clasificar, que en este caso además representan las diferentes combinaciones posibles para un número binario de dos bits. Algunos de ellos se agruparán en la clase de los 0 (los que den esa salida para la operación binaria OR entre esos bits), y otros en la clase de los 1, con equivalente explicación a la de los 0.
- b2_ Los pesos se modifican cuando hay un error diferente de cero entre la salida esperada de la red para un dado patrón de entrada, respecto de la salida obtenida. Se modificarán de acuerdo a los valores de los parámetros de ajuste de la función de entrenamiento .
- b3_ La salida esta dada por:

$$y = \begin{cases} 1 & \text{si } u > 0 \\ 0 & \text{si } u \leq 0 \end{cases} \quad \text{Siendo:} \quad u = \sum w_j \cdot x_j = w_1 * x_1 + w_2 * x_2 + w_3$$

Con x las entradas, w los pesos, e y la salida.

- 3) El resultado dependerá del orden en que se introducen los patrones de entrada para el entrenamiento, y todas las condiciones iniciales. Suponiendo que se sigue la misma secuencia 00, 01, 10 y 11 para las entradas $x_1 x_2$, entonces se tiene:

Rta:

- a) $W_{final} = [1,5 \quad 1,5 \quad -0,5]$
b) $W_{final} = [1,5 \quad 1 \quad -0,5]$

4)

Rta:

- a) $W_{final} = [2 \quad 1,5 \quad -2,5]$

b) $W_{final} = [1,5 \quad 0,5 \quad -1,5]$

5) Se codifica el patrón de entrada de la siguiente manera:

$$\begin{array}{ccc} x_1 & x_2 & x_3 \\ x_4 & x_5 & x_6 \\ x_7 & x_8 & x_9 \end{array}$$

y se considera $\alpha=1$ y no se utiliza señal de bias (entrada constante).

Primero se prueba con el patrón de entrada para el que se espera salida $y = -1$, obteniendo error:

$$e_1 = 0.5$$

Se prueba con el patrón de entrada para el que se espera salida $y = 1$, obteniendo error:

$$e_2 = -1$$

Luego de probar con los dos patrones, el error cuadrático medio para el ciclo es:

$$e^2 = \frac{1}{2L} \sum_L e_i^2 = \frac{1}{2 * 2} (0.5^2 + (-1)^2) = 0.3125$$

6) Mismo procedimiento que 5), para los datos de este caso.