

June 7, 2023

El proceso matemático para este tipo de red neuronal es:

$W_{hh}^{(0)}, W_{xh}^{(0)}, b_h^{(0)}$  - Pesos y sesgos de la capa oculta en el instante 0

$W_{hy}^{(0)}, b_y^{(0)}$  - Pesos y sesgo de la capa de salida en el instante 0

Propagación hacia adelante:

$$h_t = f(W_{hh}^{(t-1)} \cdot h_{t-1} + W_{xh}^{(t-1)} \cdot x_t + b_h^{(t-1)}) y_t = g(W_{hy}^{(t-1)} \cdot h_t + b_y^{(t-1)})$$

donde:

-  $h_t$  es el estado oculto en el instante  $t$  -  $x_t$  es la entrada en el instante  $t$  -  $y_t$  es la salida en el instante  $t$  -  $f(\cdot)$  es la función de activación de la capa oculta -  $g(\cdot)$  es la función de activación de la capa de salida

Cálculo del error:

$$E_t = \frac{1}{2}(y_t - \hat{y}_t)^2$$

donde  $\hat{y}_t$  es el valor objetivo en el instante  $t$

Retropropagación del error:

$$\delta_y^{(t)} = (y_t - \hat{y}_t) \cdot g'(net_y^{(t)}) \delta_h^{(t)} = (\delta_y^{(t)} \cdot W_{hy}^{(t)}) \odot f'(net_h^{(t)})$$

donde  $\odot$  representa la multiplicación elemento a elemento y  $net_y^{(t)}$  y  $net_h^{(t)}$  son las entradas ponderadas de las capas de salida y oculta en el instante  $t$ , respectivamente.

Actualización de pesos y sesgos:

$$W_{hy}^{(t)} \leftarrow W_{hy}^{(t-1)} - \eta \cdot \delta_y^{(t)} \cdot h_t b_y^{(t)} \leftarrow b_y^{(t-1)} - \eta \cdot \delta_y^{(t)} W_{hh}^{(t)} \leftarrow W_{hh}^{(t-1)} - \eta \cdot \dots$$