

Práctica 4: Aprendizaje supervisado en redes multicapa

Evelyn G. Coronel
Redes Neuronales - Instituto Balseiro
(8 de abril de 2020)

En esta práctica se realiza el aprendizaje supervisado para distintas arquitecturas y problemas usando el algoritmo de backpropagation.

EJERCICIO 1: XOR

Casos base para el entrenamiento

Para este problema básico, usamos todos los casos posibles para el entrenamiento, es decir, no tenemos ejemplos para testear la red neuronal. Estos casos se presentan en la Tabla I.

In 1	In 2	Out
-1	-1	+1
-1	+1	-1
+1	-1	-1
+1	+1	+1

Tabla I: Todos los casos posibles para la función XOR.

Se utilizaron dos arquitecturas para el algoritmo de backpropagation, además de agregar una neurona extra para simular el bias. La función de transferencia para la salida fue $\tanh(x)$.

Arquitectura 2-2-1

Un esquema de la arquitectura utilizada en este caso se muestra en la Fig. 1. En la misma se observa dos entradas, una capa oculta con 2 neuronas conectadas a cada entrada, y una salida conectada a la capa oculta.

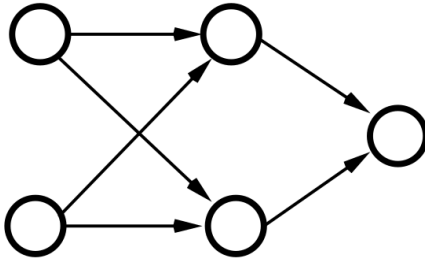


Fig. 1: Arquitectura 2-2-1

Error en función de la época

La función error utilizada en este caso fue

Arquitectura 2-1-1

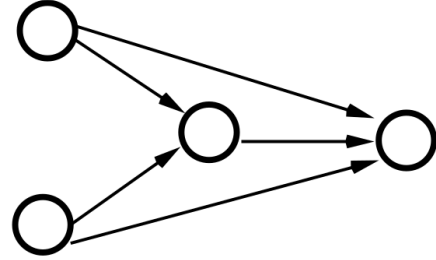


Fig. 2: Arquitectura 2-1-1

Error en función de la época

EJERCICIO 2: XOR GENERALIZADO

A diferencia del ejercicio anterior del XOR, ahora la función tiene N entradas, N' neuronas en la capa oculta conectadas a las entradas, y una salida conectada a todas las neuronas de la capa oculta. Esta arquitectura se muestra en la Fig. 3. La salida es $+1$ si el producto de las N entradas es $+1$ y -1 si el producto de las entradas es -1 .

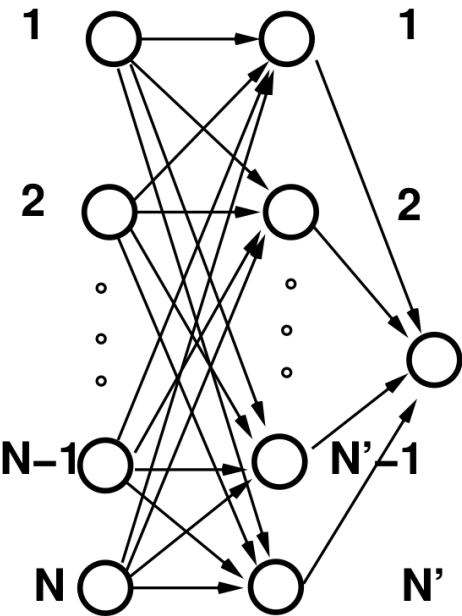


Fig. 3: Arquitectura N- N' -1

tipo

$$x(t+1) = 4x(t)(1+x(t)) \tag{1}$$

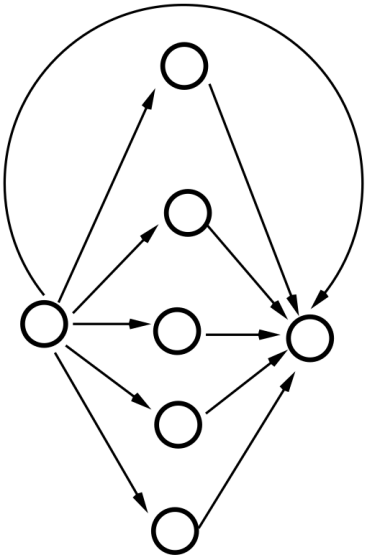


Fig. 4: Arquitectura para solucionar el mapeo logístico.

Entrenamiento

Error en función de la época

EJERCICIO 3: MAPEO LOGÍSTICO

La función que la red neuronal busca solución es conocida, que la función logística, dada por la Ec.1 del

Entrenamiento

Error en función de la época

5 ejemplos

10 ejemplos

100 ejemplos