

Trabajo Práctico 2

1. Implemente un perceptrón simple que aprenda la función lógica AND de 2 y de 4 entradas. Lo mismo para la función lógica OR. Para el caso de 2 dimensiones, grafique la recta discriminadora y todos los vectores de entrada de la red.
2. Determine numéricamente cómo varia la capacidad del perceptrón simple en función del número de patrones enseñados.
3.
 - a) Implemente un perceptrón multicapa que aprenda la función lógica XOR de 2 y de 4 entradas (utilizando el algoritmo Backpropagation).
 - b) Muestre cómo evoluciona el error durante el entrenamiento.
 - c) Para una red entrenada en la función XOR de dos entradas, muestre cómo varía el error en función del cambio en dos pesos de la red. De ejemplos de mínimos locales y mesetas.
 - d) Idem (c) pero mostrando el error para cada patrón de entrada por separado.
4.
 - a) Implemente una red con aprendizaje Backpropagation que aprenda la siguiente función:
$$f(x, y, z) = \sin(x) + \cos(y) + z$$
donde: x e $y \in [0, 2\pi]$ y $z \in [-1, 1]$. Para ello construya un conjunto de datos de entrenamiento y un conjunto de evaluación. Muestre el error en función de las épocas de entrenamiento.
 - b) Analice, mediante simulaciones, el efecto que tiene el tamaño de minibatch y la constante de aprendizaje en el número de iteraciones y el tiempo total de entrenamiento necesario para obtener un buen desempeño de la red.
5. Encontrar un perceptrón multicapa que resuelva una XOR de 2 entradas mediante simulated annealing. Graficar el error a lo largo del proceso de aprendizaje.

6.

- a) Encontrar un perceptrón multicapa que resuelva una XOR de 2 entradas con un algoritmo genético. Graficar el fitness a lo largo del proceso de evolución.
- b) ¿Cómo impacta en el aprendizaje la constante de mutación, la probabilidad de cross-over y el tamaño de la población?

Ejercicios optativos:

o1. Proponga una función neuronal que permita a una sola neurona resolver una función lógica XOR.

o2. Reescriba el algoritmo de backpropagation para perceptrones multicapa compuestos de neuronas que siguen la función propuesta en el punto (o1)

o3. Resuelva el ejercicio (3.a) empleando ADAM como método de optimización.