

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, grafique el error en función de dos pesos cualesquiera de la red. De ejemplos de mínimos locales y mesetas.
 - d) Idem (c) pero computando 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) ¿Cómo varía el número de iteraciones necesarias en función del tamaño del minibatch, y de la constante de aprendizaje? ¿Y el tiempo total de entrenamiento?
5.
 - 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.

6. Encontrar un perceptrón multicapa que resuelva una XOR de 2 entradas mediante simulated annealing. Graficar el error a lo largo del proceso de aprendizaje

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.