

TRABAJO PRÁCTICO N° 1

Perceptrón simple - Perceptrón multicapa / backpropagation

Introducción

Para resolver los ejercicios de este trabajo práctico se deberá pensar primero la arquitectura de la red: cantidad de nodos de entrada y de salida (como así de los valores que tomarán los mismos), cantidad de capas ocultas y de nodos en las mismas, funciones de activación y parámetros de aprendizaje.

Teniendo en claro este primer paso, se debe proceder a obtener/generar el conjunto de entrenamiento. Asimismo, mientras se entrena a la red, se espera tener un feedback de la performance de este paso. Para hacer esto se debería graficar la curva de aprendizaje (error en función de las iteraciones) y observar también la de validación.

En el informe a presentar, se espera que se presente la arquitectura de la red (justificando su elección) y se analice tanto la performance del entrenamiento (haciendo una discusión sobre lo que pudo haber sucedido a partir de lo que se ve en los gráficos) como la de la red ya entrenada sobre el problema que se buscaba resolver.

Ejercicio 1: OCR

Utilizar un perceptrón simple que codifique letras (se puede restringir al rango A-Z, con mayúsculas únicamente), representadas en grillas de 5 filas y 5 columnas, utilizando cadenas de bits de longitud 5.

Se espera que la red asocie cada letra a un código binario (a definir por uno mismo), con lo cual el conjunto de entrenamiento estará formado por patrones de la forma (entrada; salida esperada), es decir (letra; cadena de bits). Para esto, definir el conjunto de entrenamiento y la arquitectura de red. Luego del entrenamiento, testear la red con patrones con ruido e incompletos. Analizar los resultados obtenidos y sacar conclusiones.

Para resolver este ejercicio habrá que implementar en MATLAB los algoritmos correspondientes (entrenamiento y ejecución) al Perceptrón Simple.

Ejercicio 2: Aproximación de Funciones

Utilizar un perceptrón multicapa, para aproximar la función $f(x,y) = \sin(x + \frac{1}{2}y)$, para algún un intervalo dado para x e y de forma de evaluar la función $\sin()$ entre $[0; 2\pi]$.

1. Entrenar la red y analizar los resultados.
2. Testear la capacidad de generalización del perceptrón, considerando casos de **interpolación** y **extrapolación**. Para esto, comparar la función conocida junto a la obtenida por la red. Hacer un análisis del error numérico cometido en cada caso.
3. Incorporar parámetros adaptativos al aprendizaje.
4. Incorporar momentum al aprendizaje
5. Combinar las mejoras propuestas en los ítems 3 y 4 en el aprendizaje.
6. Presentar los curvas de aprendizaje y los resultados obtenidos (gráfico de la función a aproximar y la aproximada) para cada caso de los ítems 3, 4 y 5.

Para resolver este ejercicio habrá que utilizar el Neural Networks Toolbox de Matlab. No es necesario implementar los algoritmos de entrenamiento y ejecución.