

# Redes Neuronales Artificiales

## Práctica 3

### 1. Perceptrón Multicapa

Para resolver los ejercicios de esta práctica se deberá pensar primero la arquitectura de la red: cantidad de capas, cantidad de nodos de entrada, de salida y en cada capa oculta, 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 épocas) y de validación. Finalmente se debe analizar tanto la performance del entrenamiento como el de la red ya entrenada sobre el problema que se buscaba resolver.

#### 1.1. Paridad:

El problema de XOR es equivalente al problema de paridad para dos variables, es decir, el resultado es 1 solo cuando la cantidad de unos en la entrada es impar. Implementar un perceptrón multicapa que pueda aprender el problema de paridad para distintas cantidades de variables de entrada.

Entrenarlo para 2, 3, 4, 5 y 6 variables de entrada probando las siguientes estrategias.

1. Con unidades binarias y bipolares.
2. Variando la cantidad de capas ocultas y la cantidad de unidades por capa.
3. Con distintos valores para el coeficiente de aprendizaje.

#### 1.2. Aproximación de funciones:

Implementar un perceptrón multicapa para aproximar la función  $f(x) = \frac{1}{2} \cdot \sin(a \cdot \cos(x)) \cdot \cos(2x) + \frac{1}{4} \sin(x)$  en el intervalo  $x \in [0; 2\pi]$ . Generar conjuntos de datos de distintos tamaños tomando valores a intervalos regulares o con una distribución aleatoria uniforme.

Entrenar la red y analizar los resultados teniendo en cuenta las siguientes variantes.

1. Para valores de  $a = 4$ ,  $a = 8$  y  $a = 16$ .
2. Con distintas cantidades de datos y de unidades ocultas.
3. Con entrenamiento incremental y por lotes.
4. Con y sin validación.

Testear la capacidad de generalización comparando la función conocida junto a la obtenida por la red:

1. Entrenando con una pequeña perturbación de error en la entrada y/o la salida.
2. Considerando casos de interpolación y extrapolación.