

## Inteligencia Computacional

### Guía de trabajos prácticos 1

# Perceptrón simple

## 1. Objetivos

- Clasificar patrones con un perceptrón simple.
- Verificar experimentalmente las limitaciones del método de separación por hiperplanos.
- Comprender la importancia de la validación cruzada.

## 2. Trabajos prácticos

**Ejercicio 1:** Realice un programa que permita el entrenamiento y prueba de un perceptrón simple con dos entradas. El programa debe proveer las siguientes facilidades:

1. lectura de los patrones de entrenamiento (entradas y salidas) desde un archivo en formato texto separado por comas,
2. selección del criterio de finalización del entrenamiento,
3. selección del número máximo de épocas de entrenamiento,
4. selección de la tasa de aprendizaje ( $\eta$ ),
5. prueba del perceptrón entrenado mediante archivos de texto con el mismo formato separado por comas,
6. prueba del perceptrón mediante datos ingresados por el usuario,

Si bien se trata de un programa muy sencillo, realice un buen diseño teniendo en cuenta la posibilidad de futuras ampliaciones hacia estructuras neuronales más complejas.

Una vez obtenido dicho programa, pruébelo en la resolución de los problemas OR y XOR, utilizando como patrones de entrenamiento y prueba los puntos (1,1), (1,-1), (-1,1) y (-1,-1) y un

conjunto más amplio generado con pequeñas desviaciones aleatorias ( $< 5\%$ ) en torno a éstos. Recuerde que para que la prueba tenga validez se deben utilizar patrones nunca presentados en el entrenamiento.

**Ejercicio 2:** Amplíe el programa del perceptrón simple con una rutina de graficación que permita visualizar los patrones utilizados y la recta de separación que se va ajustando durante el entrenamiento. Utilice dicha rutina para visualizar el entrenamiento en los problemas OR y XOR.

**Ejercicio 3:** Amplíe el programa del perceptrón simple para utilizar un número variable de entradas, que deben leerse desde el archivo de entrenamiento. Utilice para el entrenamiento y la prueba los valores de la siguiente tabla y un conjunto más amplio generado con pequeñas desviaciones aleatorias ( $< 10\%$ ) en torno a ellos.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$y_d$
-1	-1	-1	1
-1	-1	1	1
-1	1	-1	-1
-1	1	1	1
1	-1	-1	-1
1	-1	1	-1
1	1	-1	1
1	1	1	-1

**Ejercicio 4:** Realice un programa que permita generar un conjunto de particiones de entrenamiento y prueba a partir de un único archivo de datos en formato texto separado por comas. El programa debe permitir seleccionar la cantidad de particiones y el porcentaje de patrones de entrenamiento y prueba. Luego realice la validación cruzada del perceptrón simple con 5000 datos y 50 particiones de entrenamiento y prueba con relación 80/20. Para generar los datos utilice el ejemplo de la tabla anterior pero modificando el punto  $\mathbf{x} = [-1 \quad +1 \quad -1] \rightarrow y_d = 1$ . Compare los resultados generando los datos con desviaciones aleatorias de 10, 50 y 70% en torno a los valores originales.