

OPENCOURSEWARE  
REDES DE NEURONAS ARTIFICIALES  
Javier Huertas Tato



## Enunciado Caso Práctico I: ADALINE

### 1. Resumen

En esta práctica se aprenderá una de las formas más simples de redes neuronales, ADALINE. En este enunciado se pide resolver un problema de regresión usando la red neuronal ADALINE. Este ejercicio se desenvuelve en dos partes: programar manualmente ADALINE y completar una experimentación con el conjunto de datos proporcionado.

Adicionalmente, para trabajar en ADALINE es necesario hacer un preprocesado previo de los datos (revisar documento [PR-F-01]).

### 2. Materiales

Se necesitará:

- Dominio de datos de Oklahoma [PR-F-02.2] (Leer su descripción *Dominio 1 – Solar Oklahoma* [PR-F-02.1])

### 3. Guía para la elaboración

Los pasos a seguir para completar la práctica son:

- Preprocesado de datos:
  - Normalizado de los datos entre 0 y 1
  - Aleatorización de la ordenación de los ejemplos de entrada
  - Separación de los datos en entrenamiento, validación y test (60%,20% y 20% respectivamente)
- Programación de ADALINE:
  - Usando un lenguaje de programación del alumno hay que programar ADALINE
  - El orden de operaciones de ADALINE es el siguiente:
    1. Presentar un patrón de entrada  $X = (x_1, x_2, x_3 \dots x_N)$
    2. Calcular la salida  $y_p = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 \dots w_Nx_N$
    3. Comparar con la salida esperada  $\Delta_p = (d_p - y_p)$
    4. Calcular la actualización pesos y el umbral.  
 $\Delta_p w_j = \gamma \cdot \Delta_p \cdot x_j$                        $\Delta_p \theta = \gamma \cdot \Delta_p$
    5. Modificar los pesos y el umbral  
 $w_j(t+1) = w_j(t) + \Delta_p w_j$      $\theta(t+1) = \theta(t) + \Delta_p \theta$

6. Repetir de 1 a 5 hasta acabar con todos los patrones de entrada = Completar un ciclo de aprendizaje
  7. Realizar ciclos de aprendizaje (Repetir de 1 a 6) hasta alcanzar el criterio de parada.
    - Es necesario elegir el criterio de parada que se implementará (a elección del alumno)
    - Incluir mediciones de error al final del proceso (tras paso 7) y cada ciclo (tras paso 6).
    - Guardar la red y la salida final de la red
- Experimentación con ADALINE
    - Adaline tiene 1 sólo parámetro, la razón de aprendizaje. Dependiendo del criterio de parada se tiene otro parámetro (el margen de parada o el número de ciclos)
    - Para que la experimentación se considere suficiente se pide probar 3 razones de aprendizaje distintas y 3 parámetros de parada distintos.
    - Se requiere:
      - Error RMSE para todos los experimentos
      - Gráfica de la evolución del error para el mejor experimento
  - Extraer conclusiones
  - Memoria
    - Realizar una memoria breve que muestre la elaboración de una experimentación completa y los pasos realizados durante la práctica.