Sistemas de Inteligencia Artificial: Ejercicio Obligatorio

Métodos de Optimización NO lineal

Se han realizado mediciones en un reactivo, obteniendo los siguiente resultados, donde los valores de cada entrada ξ^k, devuelve el valor ζ^k, $k = 1, 2, 3$.

$$\xi^1 = \begin{pmatrix} 4{,}4793 \\ -4{,}0765 \\ -4{,}0765 \end{pmatrix}$$

$\zeta^1 = 0$

$$\xi^2 = \begin{pmatrix} -4{,}1793 \\ -4{,}9218 \\ 1{,}7664 \end{pmatrix}$$

$\zeta^2 = 1$

$$\xi^3 = \begin{pmatrix} -3{,}9429 \\ -0{,}7689 \\ 4{,}8830 \end{pmatrix}$$

$\zeta^3 = 1$

Se desea aproximar los valores de salida para otras posibles entradas, por una función $F(W, w, w_0, \xi)$, donde W es un vector de tres coordenadas de números reales, w es una matriz de dimensión 2×3 de números reales, y $w_0 = (w_{01}, w_{02})$ también de números reales.

$$W = \begin{pmatrix} W_0 \\ W_1 \\ W_2 \end{pmatrix}$$

$$w = \begin{pmatrix} w_{11} & w_{12} & w_{13} \\ w_{21} & w_{22} & w_{23} \end{pmatrix}$$

de tal manera que el error que se cometa sea lo menor posible para los datos medidos y F esté dada por la siguiente fórmula:

$$F(W, w, w_0, \xi) = g(\sum_{j=1}^{2} W_j g(\sum_{k=1}^{3} w_{jk}\xi_k - w_{j0}) - W_0)$$

con $\xi \in \Re^3$ y $g(x) = \frac{e^x}{1+e^x}$ considerando el error que se comete:

$$E(W, w, w_0) = \sum_{\mu=1}^{3} (\zeta^\mu - F(W, w, \xi^\mu))^2$$

Calcular los valores de W, w y w_0 que minimizan el error para los datos de entrada ξ^1, ξ^2, ξ^3, utilizando el método del gradiente descendiente, el método de gradientes conjugados y el método ADAM. Informar el valor del argumento óptimo y el valor del error en el óptimo. Estimar el tiempo que utiliza cada método. En este ejercicio pueden utilizarse librerías.