Sistemas de Inteligencia Artificial: TP2

Algoritmos Genéticos

Seleccionar alguno de estos dos problemas para resolver con algoritmos genéticos.

1. 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:

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

Utilizar algoritmos genéticos para calcular los valores de W, w y w_0 que minimizan el error para los datos de entrada ξ^1, ξ^2, ξ^3. Informar el valor del argumento óptimo, el valor de la función en el óptimo y el valor del error en el óptimo, junto con los parámetros de algoritmos genéticos utilizados. Analizar diferentes opciones de parámetros y métodos. Comparar los resultados obtenidos.

Sugerencia: En este problema un individuo puede planterase como un arreglo de 11 elementos:

$$X = (W_0, W_1, W_2, w_{11}, w_{12}, w_{13}, w_{21}, w_{22}, w_{23}, , w_{01}, w_{02})$$

2. **El problema de la Mochila:** Dado un conjunto de n elementos, cada uno tiene asociado un peso y una ganancia o beneficio. El peso que soporta la mochila es W. Sean w_j y b_j el peso y el beneficio del elemento j, respectivamente. La idea es decidir qué elementos poner en la mochila, de manera de obtener el máximo beneficio. Si un individuo x tiene coordenadas:

$$x_j = \begin{cases} 1 & \text{si se selecciona el elemento } j \\ 0 & \text{si no} \end{cases} \tag{1}$$

Entonces, maximizar

$$Z = \sum_{i=1}^{n} b_j * x_j$$

sujeto a

$$\sum_{i=1}^{n} w_j * x_j \leq W$$

.

Ejercicio: En el archivo Mochila100Elementos.txt podrá encontrar una lista de 101 filas y dos columnas, el primer elemento de la primer fila es la cantidad de elementos que es posible poner en la mochila (en este caso 100), el segundo es el peso total que soporta la mochila. A partir de la fila dos, la primer columna corresponde al beneficio que posee el elemento y la segunda corresponde al peso del mismo.

Resolver el ejercicio utilizando algoritmos genéticos. Informar el óptimo y el peso total de la mochila. Variar los parámetros del algoritmo utilizando distintos tipos de selección, de mutación y de cruza. Comparar los resultados obtenidos.