

Aprendizaje y Clasificación Automática

Tarea 7 - Perceptrón

Entregar 14 de Noviembre de 2014

Ejercicio 1: Considere la función de activación sigmoideal, dada por

$$f(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}}.$$

Demuestre que $f'(z) = f(z)[1 - f(z)]$.

Ejercicio 2: El archivo `datos1.txt` (disponible en la página del curso) contiene una matriz de datos donde las primeras dos columnas representan las variables x_1 y x_2 de entrada a un perceptrón, y la tercera columna representa el valor de salida esperado $t(X) \in \{0, 1\}$, donde $X = (x_1, x_2)'$. En total se tienen $n = 100$ datos, uno por cada renglón del archivo. Escriba un programa en que realice lo siguiente:

1. Lea el archivo y divida los datos en dos grupos (entrenamiento y prueba) de 50 elementos cada uno. Asegúrese de que ambos grupos contienen datos de ambas clases (es decir, con distinto valor de $t(X)$).
2. Entrene un perceptrón (con función de activación sigmoideal) utilizando los datos de entrenamiento. Indique cuáles son los pesos $W = (w_0, w_1, w_2)'$ que se obtienen después de la etapa de entrenamiento (donde w_0 corresponde al sesgo o peso de la entrada auxiliar $x_0 = 1$), así como el error mínimo obtenido.
3. Con los pesos obtenidos, utilice ahora el perceptrón para estimar la salida $y(X)$ para clasificar los datos de prueba (aplicando un umbral de 0.5 a la salida del perceptrón). Calcule el porcentaje de datos de prueba que son mal clasificados por el perceptrón (es decir, $y(X) \neq t(X)$).
4. Grafique todos los datos (entrenamiento y prueba) en un plano, utilizando un color distinto según $t(X) = 0$ ó $t(X) = 1$. Grafique con otro color la superficie (línea) de decisión obtenida para el perceptrón y discuta los resultados.

Ejercicio 3: Repita el ejercicio anterior con los datos del archivo `datos2.txt` (también disponible en la página del curso).