



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Cuaderno de trabajo: Algoritmo Perceptrón

Albert Sanchis

DSIC

Departamento de Sistemas
Informáticos y Computación

Objetivos formativos

- Aplicar el algoritmo Perceptrón a un problema de clasificación

Algoritmo Perceptrón

Entrada: $\{(\mathbf{x}_n, c_n)\}_{n=1}^N$, $\{\mathbf{w}_c\}_{c=0}^C$, $\alpha \in \mathbb{R}^{>0}$ y $b \in \mathbb{R}$

Salida: $\{\mathbf{w}_c\}^* = \arg \min_{\{\mathbf{w}_c\}} \sum_n \left[\max_{c \neq c_n} \mathbf{w}_c^t \mathbf{x}_n + b > \mathbf{w}_{c_n}^t \mathbf{x}_n \right]$

Método: $[P] = \begin{cases} 1 & \text{si } P = \text{verdadero} \\ 0 & \text{si } P = \text{falso} \end{cases}$

repetir

para todo dato \mathbf{x}_n

$err = \text{falso}$

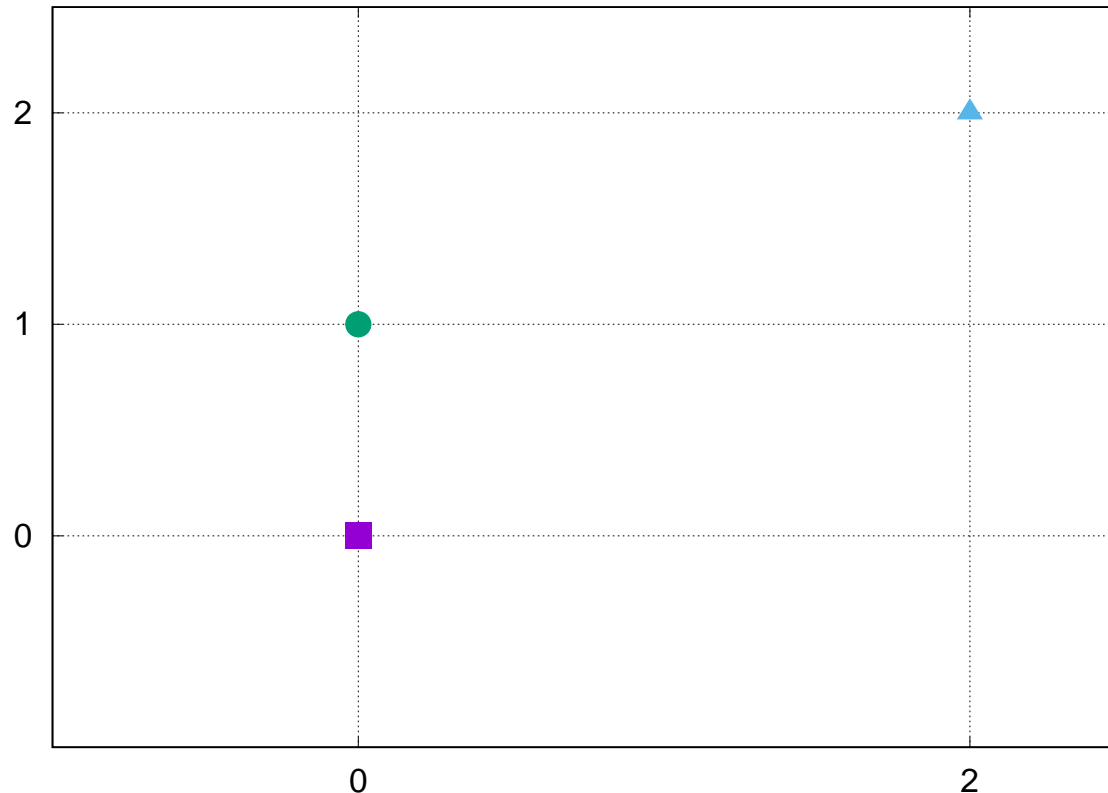
para toda clase c distinta de c_n

si $\mathbf{w}_c^t \mathbf{x}_n + b > \mathbf{w}_{c_n}^t \mathbf{x}_n$: $\mathbf{w}_c = \mathbf{w}_c - \alpha \cdot \mathbf{x}_n$; $err = \text{verdadero}$

si err : $\mathbf{w}_{c_n} = \mathbf{w}_{c_n} + \alpha \cdot \mathbf{x}_n$

hasta que no quedan muestras mal clasificadas

- **Cuestión 1:** Sea un problema de clasificación en 3 clases ($c = 1, 2, 3$), para objetos representados mediante vectores de características bidimensionales ($x = (x_1, x_2)^t$). Supóngase que se dispone de 3 muestras de entrenamiento $x_1 = (0, 0)^t$ de la clase $c_1 = 1$; $x_2 = (0, 1)^t$ de la clase $c_2 = 2$; y $x_3 = (2, 2)^t$ de la clase $c_3 = 3$ tal como se muestra en la siguiente figura:



Encuentra un clasificador lineal de mínimo error mediante el algoritmo Perceptrón, con vectores de pesos iniciales de las clases nulos, factor de aprendizaje $\alpha = 1$ y margen $b = 0.1$. Presenta una traza de ejecución que incluya las sucesivas actualizaciones de los vectores de pesos de las clases.

- **Cuestión 2:** Indica cómo han quedado definidas las funciones discriminantes una vez finalizado el algoritmo Perceptrón