

Análisis multivariante

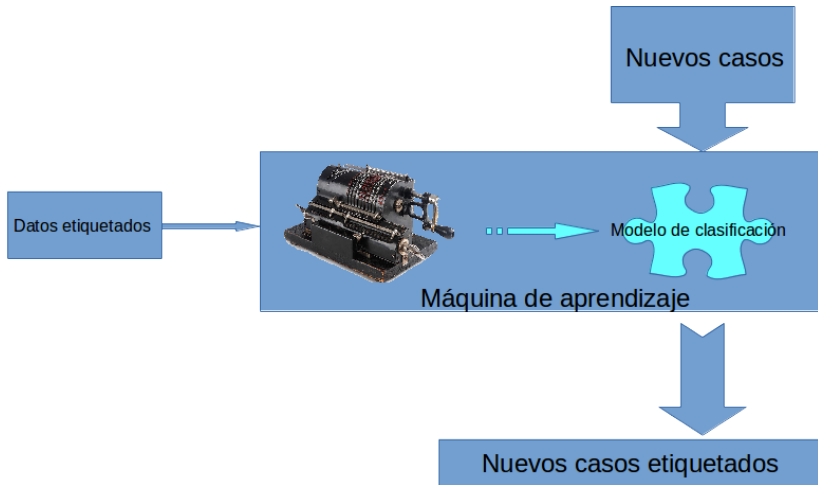
[0012] MAN01. Aprendizaje automatizado

00R Team

2014–15

- 1 Clasificación supervisada
- 2 Clasificación no supervisada

Clasificación supervisada

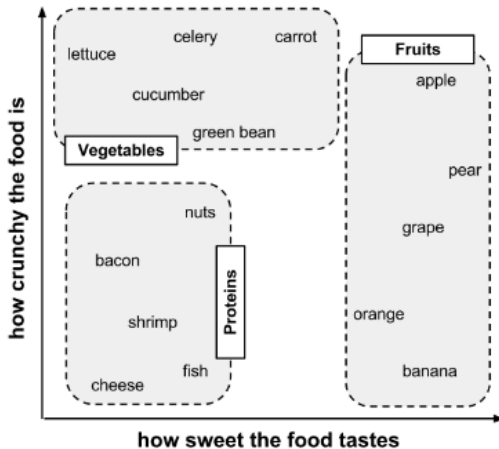


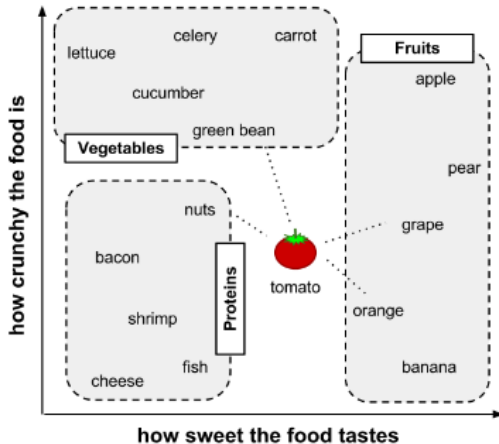
KNN

Introducción

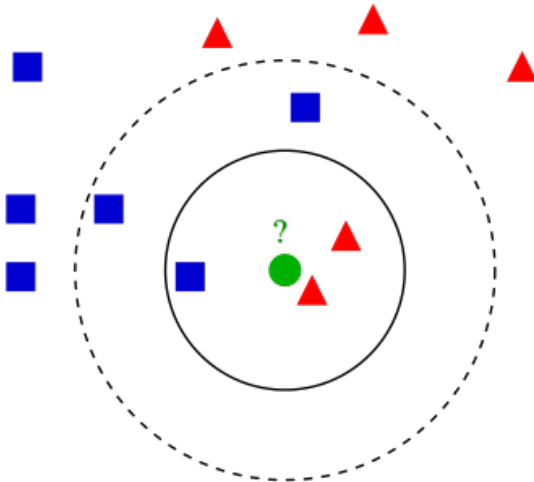
- K-Nearest Neighbours (Los k vecinos más próximos)
- Algoritmo de clasificación supervisada
- Basado en distancias. Generalmente la distancia Euclídea

$$dist(p, q) = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 + \dots + (p_n - q_n)^2}$$





¿Cuántos vecinos?



¿Cuántos vecinos?

No hay una única regla:

- $K = n^{\frac{1}{2}}$
- Cross-Validation
- ...

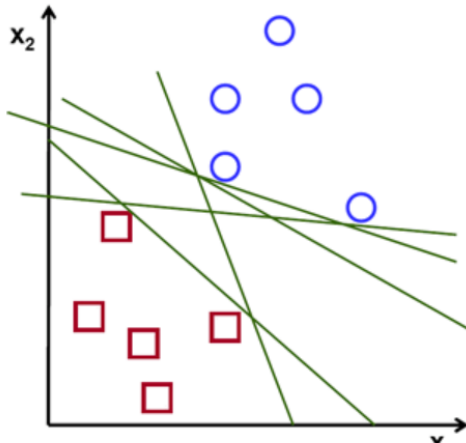
SVM

Introducción

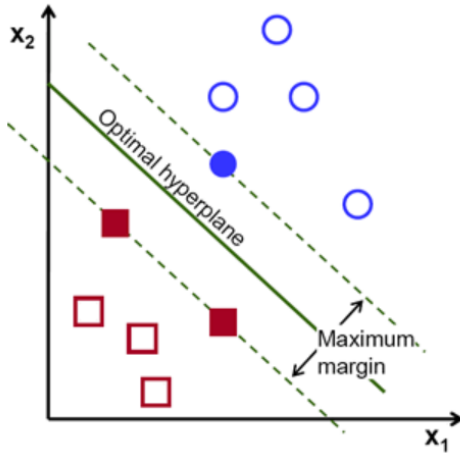
- Conjunto de datos etiquetados
- Construcción de un modelo
- Dado un nuevo dato de etiqueta desconocida
- Modelo es capaz de predecir a que clase pertenece

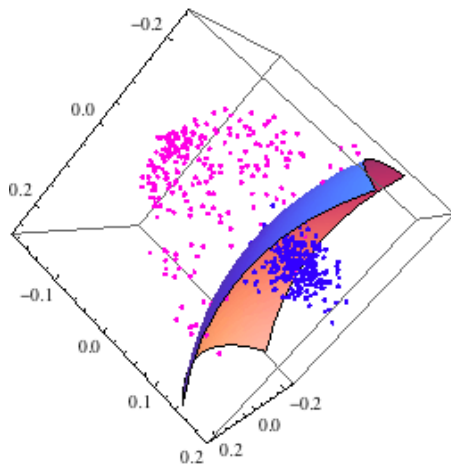
Introducción

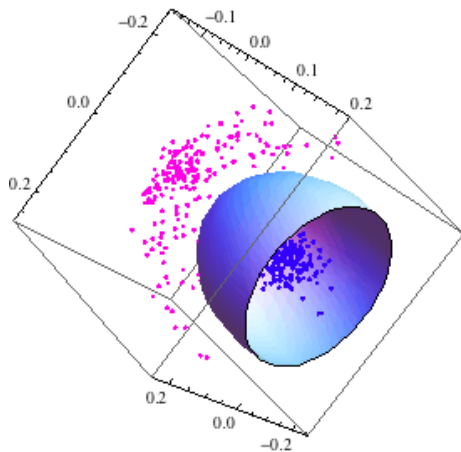
- SVM busca un límite o frontera entre clases → Hiperplano
- Separa las diferentes clases en regiones.

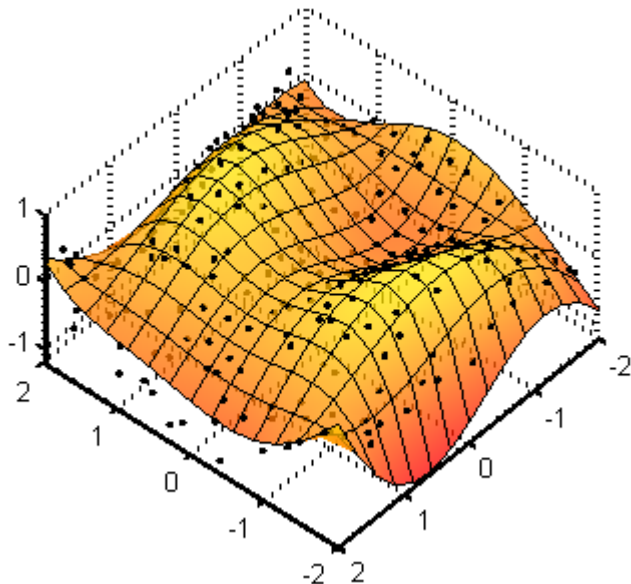


¿Qué hiperplano elijo?









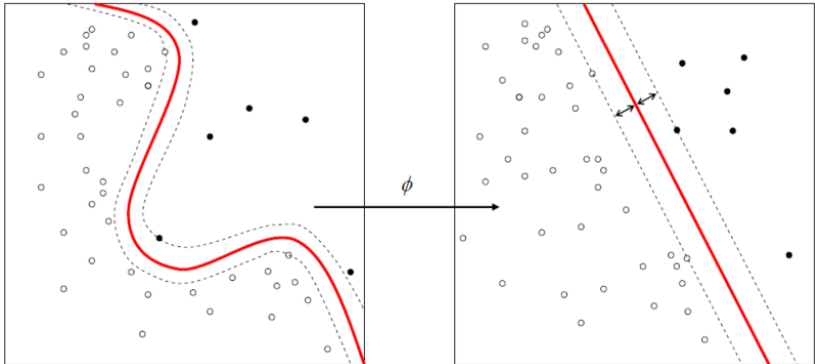
Función kernel

Realiza una transformación sobre los datos para simplificar el aprendizaje

Tipos de funciones Kernel:

- Polinomial: $K(x_i, x_j) = (x_i x_j)^n$
- Perceptrón: $K(x_i, x_j) = \|x_i x_j\|$
- Base radial Gaussiana: $K(x_i, x_j) = e^{-\frac{(x_i - x_j)^2}{2\sigma^2}}$
- Sigmoidal: $K(x_i, x_j) = \tanh(x_i \cdot x_j - \Theta)$

Función kernel



Naïve Bayes

Teorema de Bayes

Basado en el Teorema de Bayes:

$$P(A | B) = \frac{P(B | A) P(A)}{P(B)}$$

En castellano

$$P(\textit{posteriori}) = \frac{P(\textit{probabilidad condicional}) P(\textit{a priori})}{P(\textit{total})}$$

Ejemplo

Clasificar una persona escogida al azar como hombre o mujer en función de su altura y peso:

Tabla de datos

Datos de entrenamiento

Sexo	Altura	Peso
H	180	80
H	178	82
M	165	60
H	175	77
M	170	68
M	166	67

Probabilidades

$$P(H) = 0.50$$

$$P(M) = 0.50$$

Parámetros distribución normal para altura y peso de hombres:

$$\mu(A_h) = 177.67$$

$$\sigma(A_h) = 6.33$$

$$\mu(P_h) = 79.67$$

$$\sigma(P_h) = 6.33$$

Probabilidades

Parámetros distribución normal para altura y peso de mujeres:

$$\mu(A_m) = 167$$

$$\sigma(A_m) = 7$$

$$\mu(P_m) = 67$$

$$\sigma(P_m) = 19$$

Probabilidades a conocidas

Función de distribución de la normal:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

Probabilidades observadas

Obsevación desconocida:

$$Altura = 168$$

$$Peso = 69$$

Probabilidades observadas

$$P(altura|hombre) = 0.0196$$

$$P(peso|hombre) = 0.0152$$

$$P(altura|mujer) = 0.0564$$

$$P(peso|mujer) = 0.021$$

Probabilidades a posteriori

$$P_{posteriori}(hombre) = \frac{P(hombre)P(altura|hombre)P(peso|hombre)}{P(total)}$$

$$P_{posteriori}(mujer) = \frac{P(mujer)P(altura|mujer)P(peso|mujer)}{P(total)}$$

Probabilidades a posteriori

$$P_{posteriori}(hombre) = 0.0196 \cdot 0.0152 = 0.0003$$

$$P_{posteriori}(mujer) = 0.0564 \cdot 0.021 = 0.0011$$

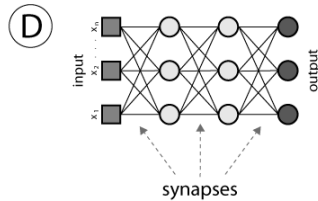
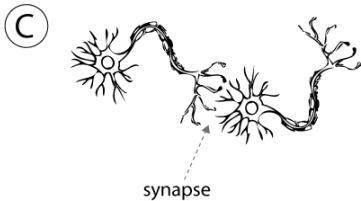
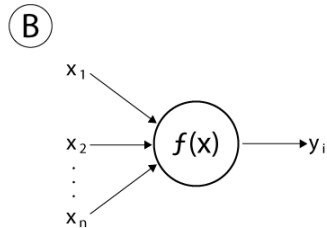
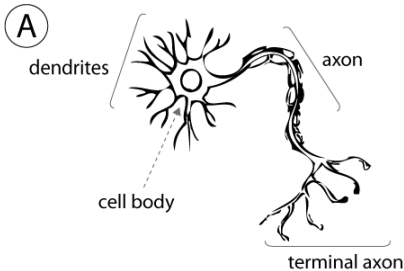
Por tanto nuestro individuo misterioso es probablemente mujer

Redes Neuronales artificiales

Introducción

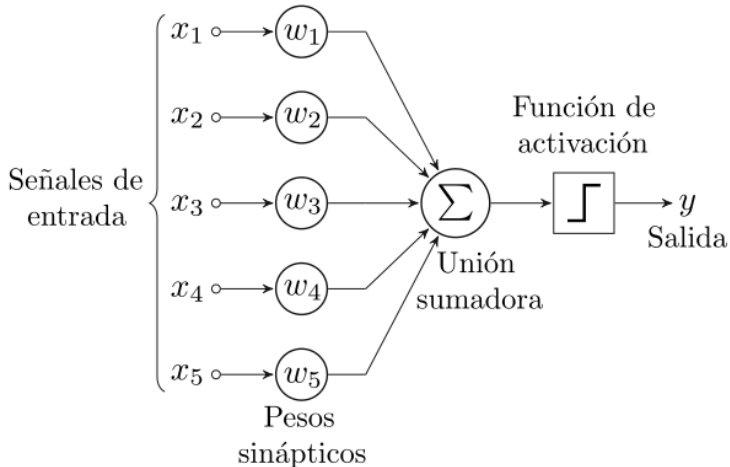
Paradigma de aprendizaje automatizado inspirado en sistemas nerviosos biológicos

Introducción



Perceptrón

- La unidad básica es el perceptrón



Componentes

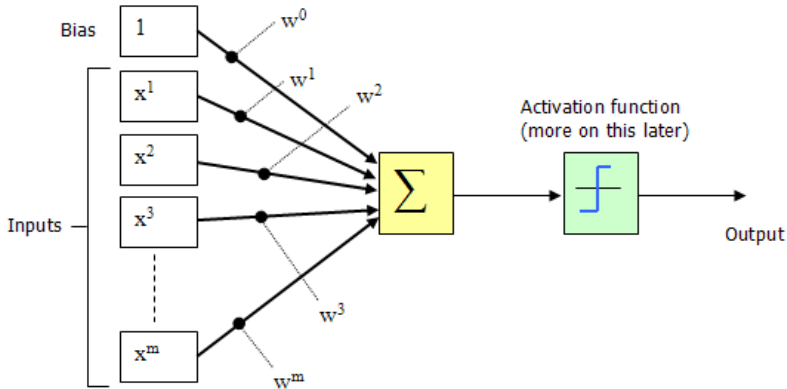
- N entradas, x_1, \dots, x_n
- Cada entrada con un peso w_1, \dots, w_n
- Un nodo de entrada extra llamada bias (intercepto)
- Suma de las entradas ponderada por sus pesos:

$$y = \sum x_0 w_0, \dots, x_n w_n$$

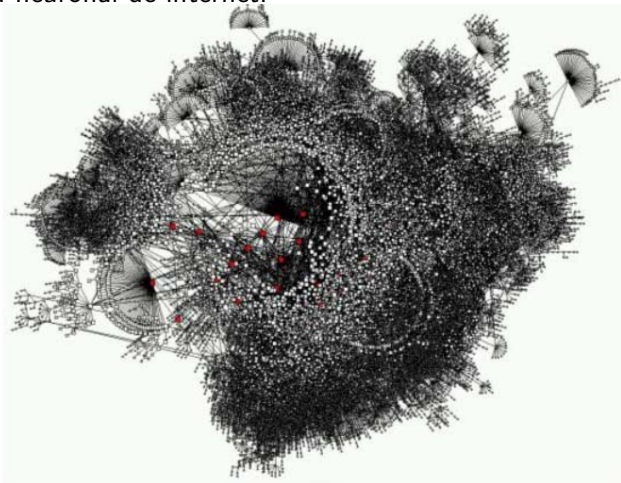
- Función de activación p.e.:

$$f_a(x) = 1 \text{ si } y > 0, f_a(x) = -1 \text{ si } x \leq 0$$

Componentes



Red neuronal de internet.



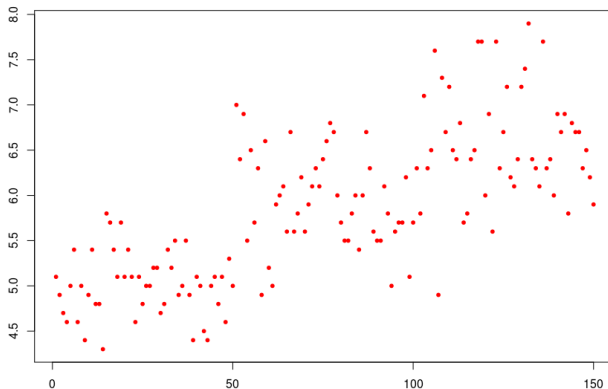
Los nodos son routers y las sinapsis conexiones físicas de redes

Clasificación no supervisada

K-means

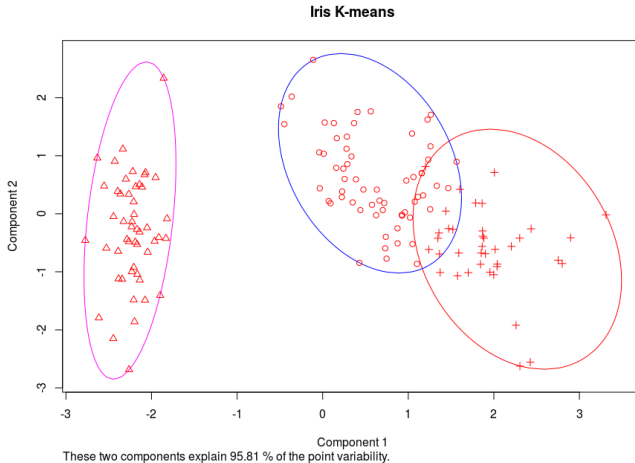
Clasificador no supervisado

- No necesita datos etiquetados



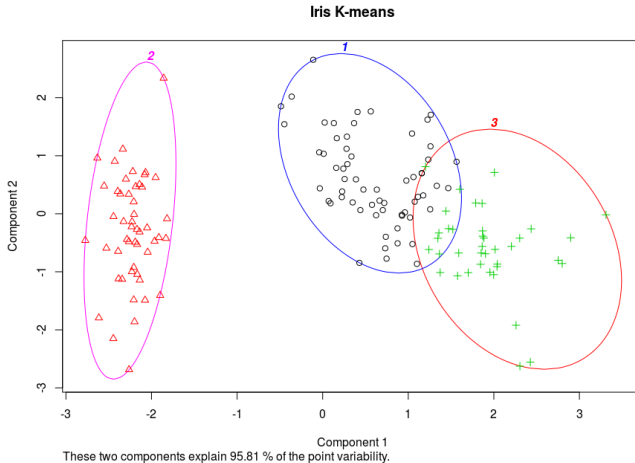
Clasificador no supervisado

- Crea grupos internamente homogéneos



Clasificador no supervisado

- Etiqueta los grupos



Clasificador no supervisado

- Asigna nuevas observaciones al grupo de mayor similitud

