

Aprendizaje Automático. Complejidad de H y Modelos Lineales

*Ruido y complejidad, Algoritmo de aprendizaje del Perceptrón,
Regresión Logística*

Ricardo Ruiz Fernández de Alba

Escuela Técnica Ingeniería Informática y Matemáticas
DECSAI
Universidad de Granada

13 de abril de 2022

Índice general

Índice general	ii
1 Sobre la complejidad de H y el ruido	1
1.1 Dibujar gráficas de nubes de puntos simuladas	1
1.1.1 Uniformemente distribuidos	1
1.1.2 Siguiendo distribución gaussiana de media 0 varianza dada	2
1.2 Ejercicio 2	2
1.2.1 Dibujo de puntos con etiqueta y recta usada	2
1.2.2 Añadir ruido aleatorio	3
1.2.3 Otras fronteras de clasificación	4
2 Modelos Lineales	5
Bibliografía	6

Sobre la complejidad de H y el ruido

En este capítulo, trataremos la dificultad que introduce la aparición de ruido en las etiquetas a la hora de elegir la clase de funciones más adecuadas.

1.1 | Dibujar gráficas de nubes de puntos simuladas

1.1.1 | Uniformemente distribuidos

Considere $N = 50$, $\text{dim} = 2$, $\text{rango} = [-50, 50]$ con `simula_unif(N, dim, rango)`

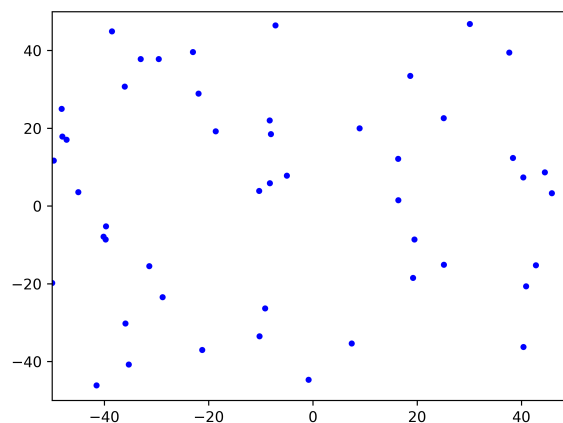


Figura 1.1: Gráfica de nube de puntos uniformemente distribuidos

1.1.2 | Siguiendo distribución gaussiana de media 0 varianza dada

Considere $N = 50$, $\dim = 2$ y $\sigma = [5, 7]$ con `simula_gauss(N, dim, sigma)`

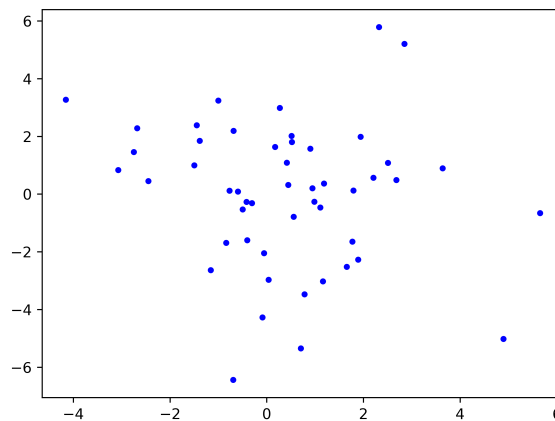


Figura 1.2: Gráfica de nube de puntos en distribución gaussiana.

1.2 | Ejercicio 2

Vamos a valorar la influencia del ruido en la selección de la complejidad de la clase de funciones. Con ayuda de la función `simula_unif(100, 2, [-50, 50])` generamos una muestra de puntos 2D a los que vamos añadir una etiqueta usando el signo de la función $f(x, y) = y - ax - b$, es decir el signo de cada punto con respecto a la recta simulada con `simula_recta()`.

1.2.1 | Dibujo de puntos con etiqueta y recta usada

Dibujamos un gráfico 2D con los puntos clasificados por etiquetas junto con la recta usada para etiquetar.

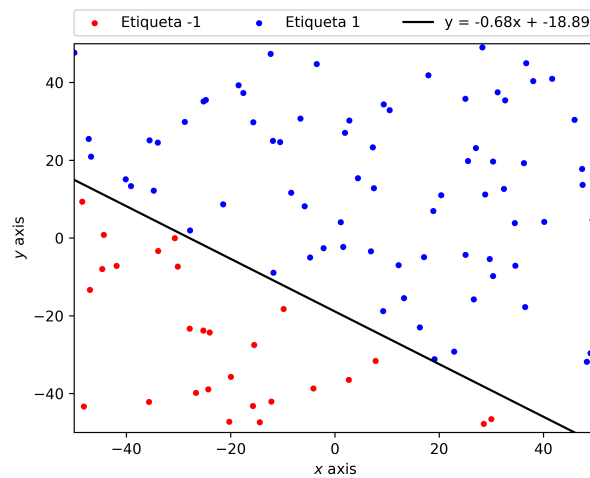


Figura 1.3: Etiquetado de puntos uniformemente distribuidos según recta.

Es claro que si usamos una recta para clasificar los puntos en dos etiquetas, estos datos están bien clasificados por esta recta.

1.2.2 | Añadir ruido aleatorio

Modifique de forma aleatoria un 10 % de las etiquetas positivas y otro 10 % de las negativas y guarde los puntos con sus nuevas etiquetas. Dibuje de nuevo la gráfica anterior. Ahora habrá puntos mal clasificados respecto de la recta.

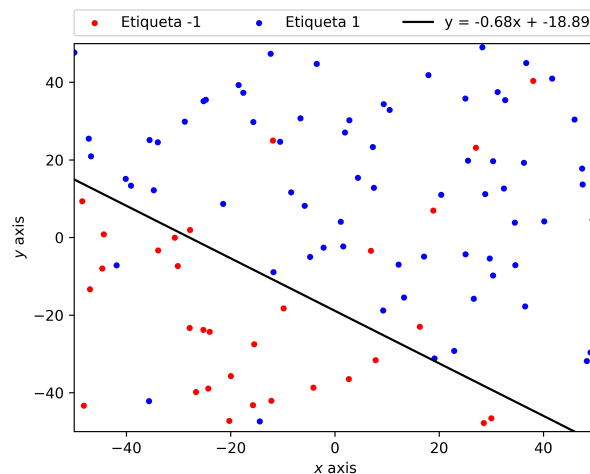


Figura 1.4: Nube de puntos anterior con 10 % de ruido en cada etiqueta.

En efecto, 3 puntos con etiqueta -1 (rojos) ahora tienen etiqueta 1 (son azules). Esto es el 10 % del total (27) redondeado.

1.2.3 | Otras fronteras de clasificación

Supongamos ahora que las siguientes funciones definen la frontera de clasificación de los puntos de la muestra en lugar de una recta

- $f(x, y) = (x - 10)^2 + (y - 20)^2 - 400$

- $f(x, y) = 0.5(x + 10)^2 + (y - 20)^2 - 400$

- $f(x, y) = 0.5(x - 10)^2 - (y + 20)^2 - 400$

- $f(x, y) = y - 20x^2 - 5x + 3$

Visualizar el etiquetado generado en el apartado 2b junto con la gráfica de cada una de las funciones. Comparar las regiones positivas y negativas de estas nuevas funciones con las obtenidas en el caso de la recta. Argumente si estas funciones más complejas son mejores clasificadores que la función lineal. Observe las gráficas y diga qué consecuencias extrae sobre la influencia de la modificación de etiquetas en el proceso de aprendizaje. Explique el razonamiento.

Modelos Lineales

Bibliografía