Minería de Datos
IIC2433

KNN

Vicente Domínguez

¿Qué veremos las clases pasadas?

- Regresión logística

¿Qué veremos esta clase?

- Otra forma de clasificar: KNN

KNN

k Nearest Neighbors (k vecinos cercanos)

- k es un número natural
  - k = 1, 2, 3, 4, … etc
- Si k = 1, hablamos de 1NN (1 vecino cercano)
- Si k = 2, hablamos de 1NN (2 vecinos cercano)

etc...

Métricas de distancia

Distancia Euclidiana (la más conocida)

"La **distancia euclidiana** entre dos puntos es longitud del segmento que los une"

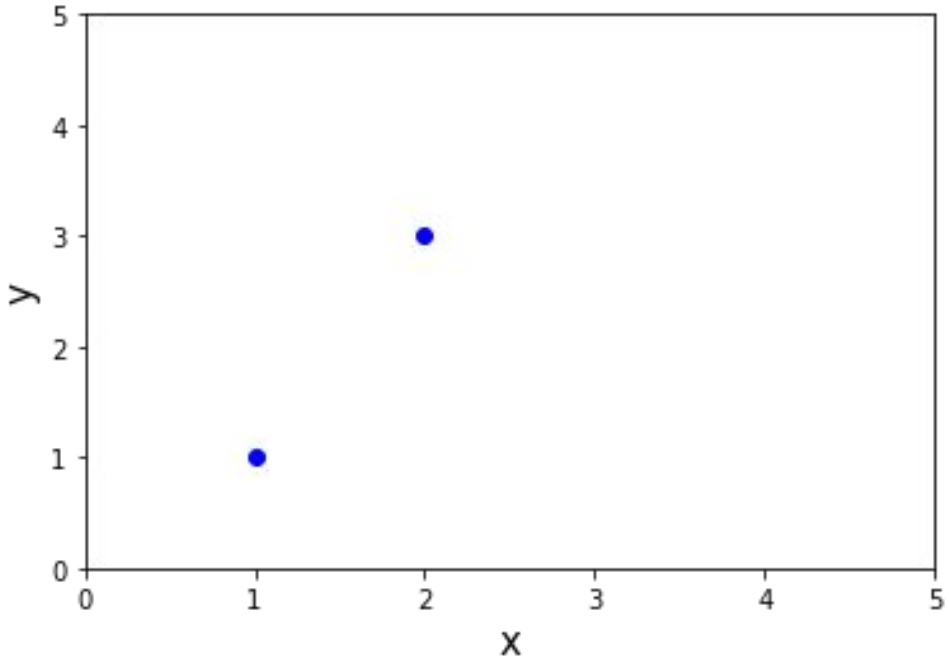
$$\mathrm{d}(\mathbf{p}, \mathbf{q}) = \mathrm{d}(\mathbf{q}, \mathbf{p}) = \sqrt{(q_1 - p_1)^2 + (q_2 - p_2)^2 + \cdots + (q_n - p_n)^2}$$

$$= \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (q_i - p_i)^2}.$$

Distancia Euclidiana

Ejemplos

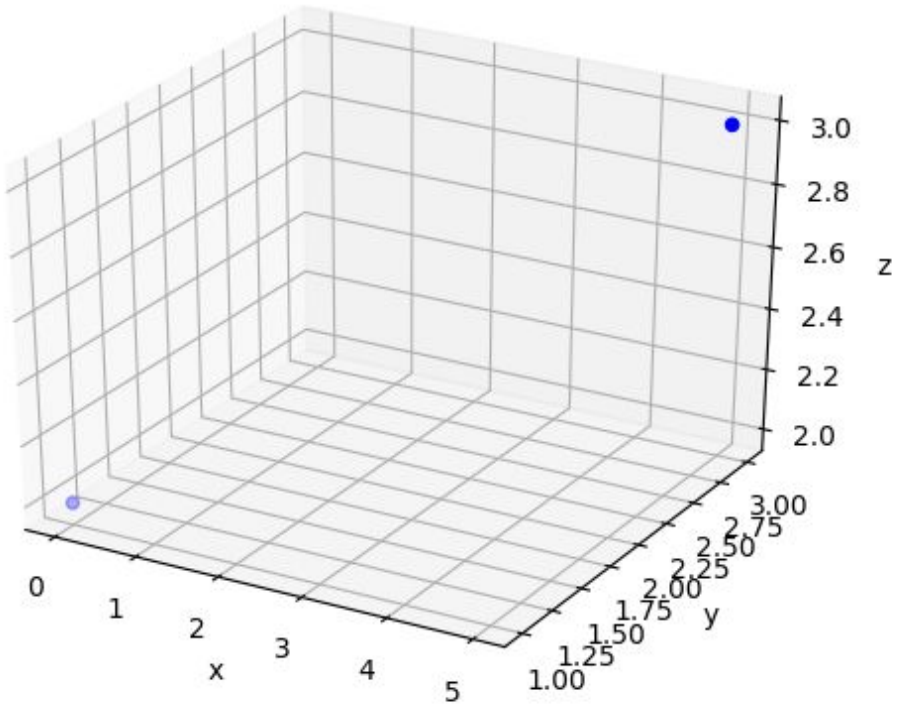
Calcular la distancia euclidiana entre los puntos (1, 1) y (2, 3)



Distancia Euclidiana

Ejemplos

Calcular la distancia euclidiana entre los puntos (0, 1, 2) y (5,3,3)



Distancia Euclidiana

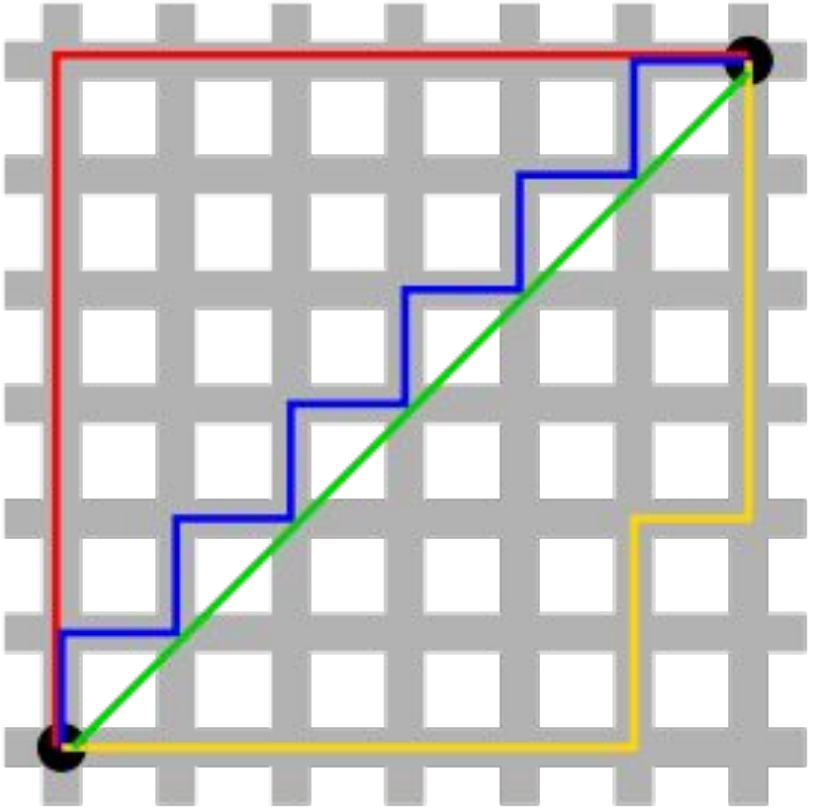
Ejemplos

Calcular la distancia euclidiana entre los puntos (0, 1, 1, 1) y (1, 2, 2, 2)

Métricas de distancia

Distancia Manhattan

"La **distancia manhattan** entre dos puntos es longitud del camino entre ellos dando pasos estrictamente verticales u horizontales"



Otras métricas de distancia

Mahalanobis

$$D_M(\vec{x}) = \sqrt{(\vec{x} - \vec{\mu})^T S^{-1} (\vec{x} - \vec{\mu})}.$$

Minkowski

$$\left(\sum_{i=1}^{n} |x_i - y_i|^p \right)^{1/p}$$

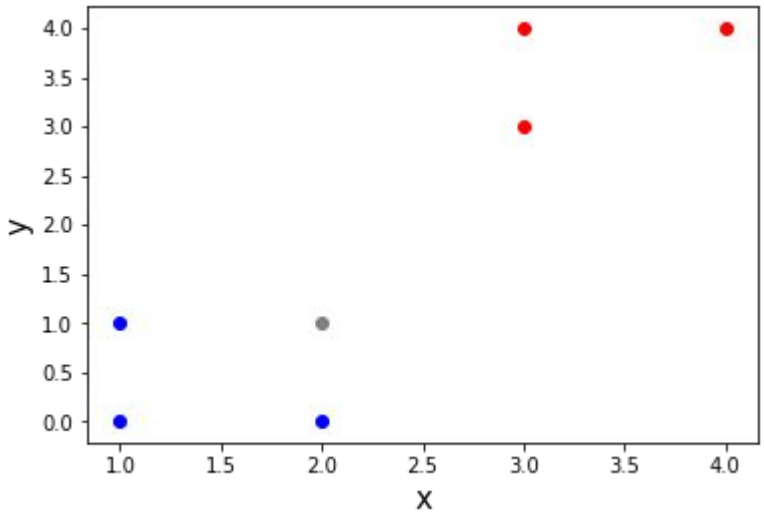
1NN (1 vecino más cercano)

K = 1

¿Cuál el la clase del punto (2, 1) ? ¿Rojo o azul?

Le asignaremos la clase de su vecino más cercano.

Para saber cuál es el vecino más cercano el computador debe calcular su distancia frente a todos los puntos del dataset.



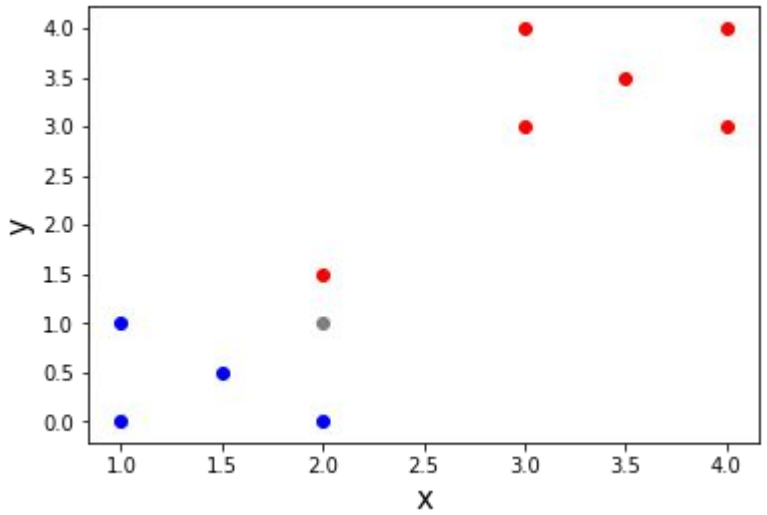
3NN (3 vecinos más cercanos)

K = 3

¿Cuál el la clase del punto (2, 1) ? ¿Rojo o azul?

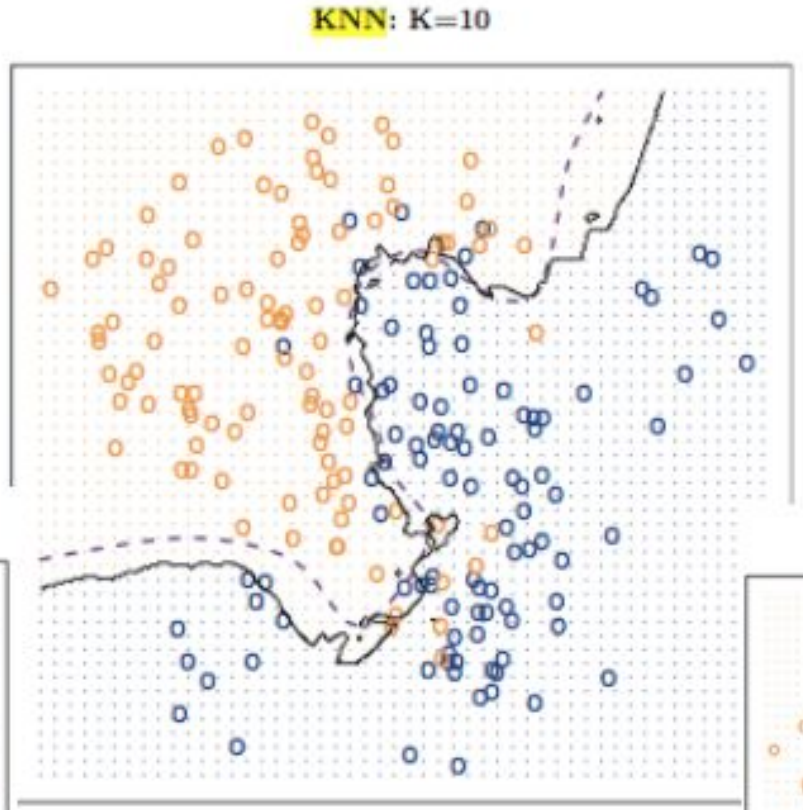
Tomaremos la clase de sus tres vecinos más cercanos y le asignaremos la clase más

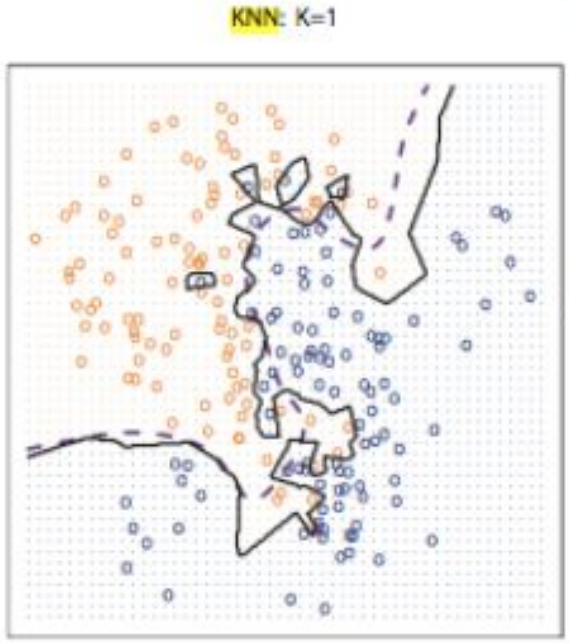
Para saber cuál es el vecino más cercano el computador debe calcular su distancia frente a todos los puntos del dataset.

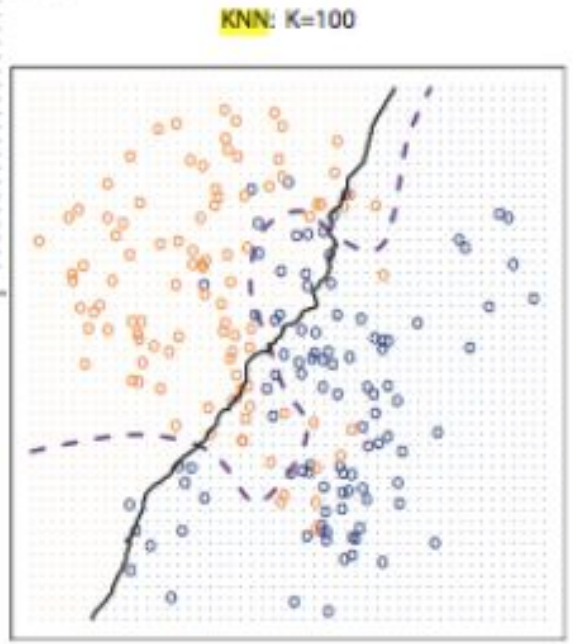


KNN

¿Qué es mejor un valor de k alto o bajo?







KNN

¿Qué es mejor un valor de k alto o bajo?

TESTING:
El error que
nos importa!

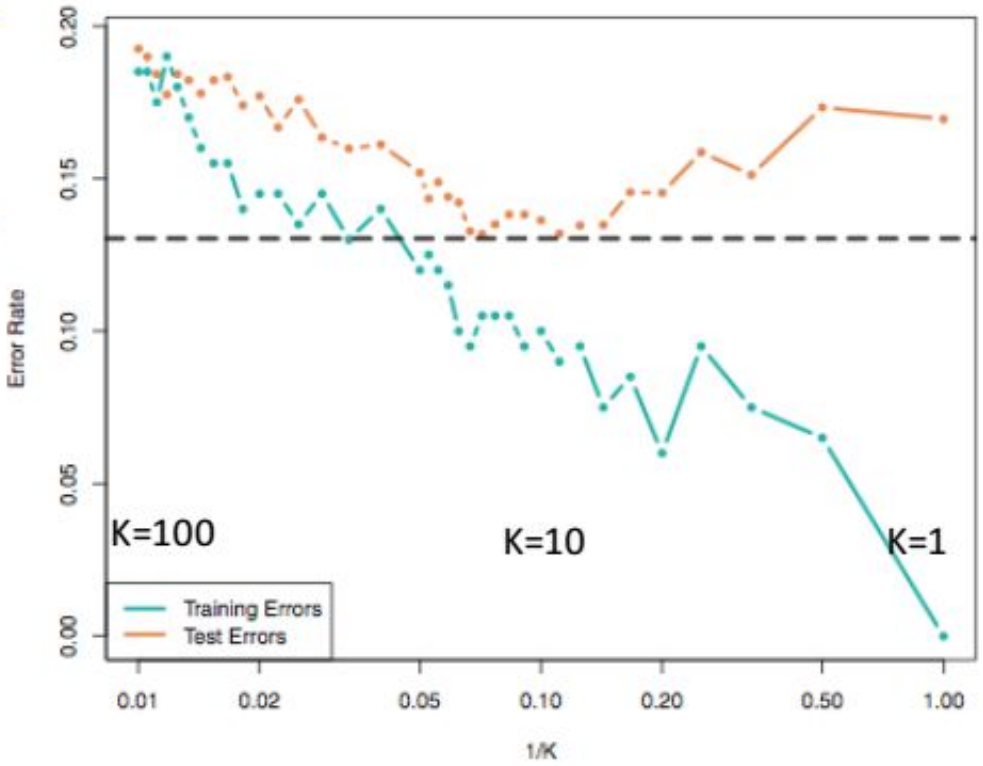


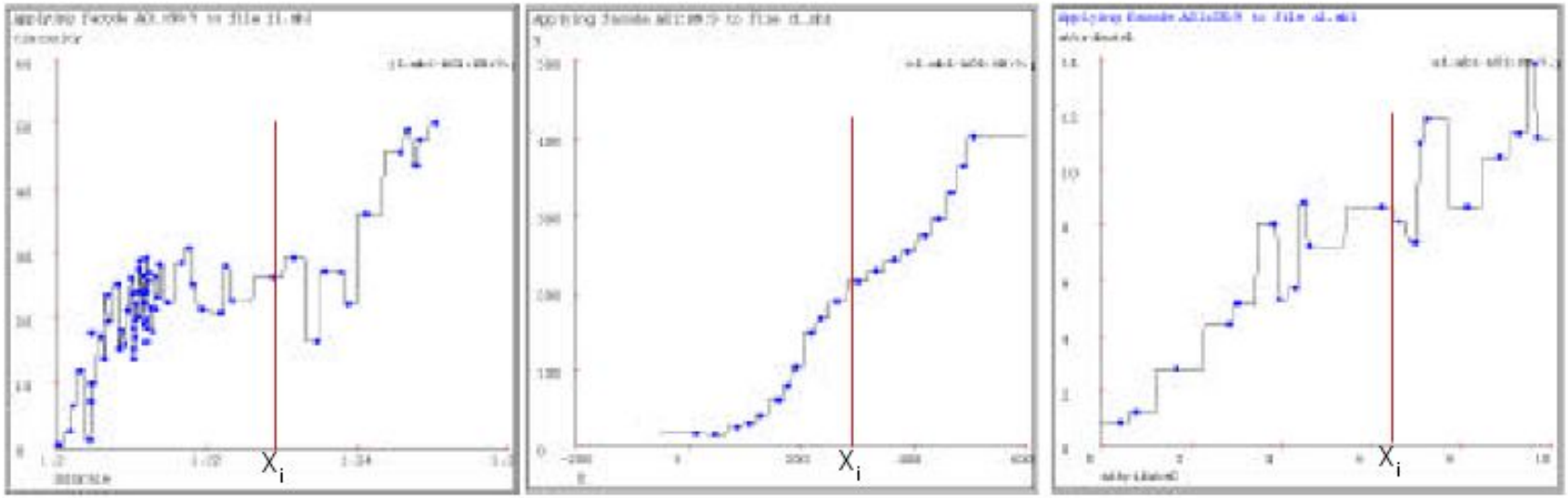
FIGURE 2.17. *The KNN training error rate (blue, 200 observations) and test error rate (orange, 5,000 observations) on the data from Figure 2.13, as the level of flexibility (assessed using $1/K$) increases, or equivalently as the number of neighbors K decreases. The black dashed line indicates the Bayes error rate. The jumpiness of the curves is due to the small size of the training data set.*

Regresiones usando KNN

K = 1

¿Cuál es el valor de y, dado un valor de x?

Usamos el valor de y del punto más cercano en x



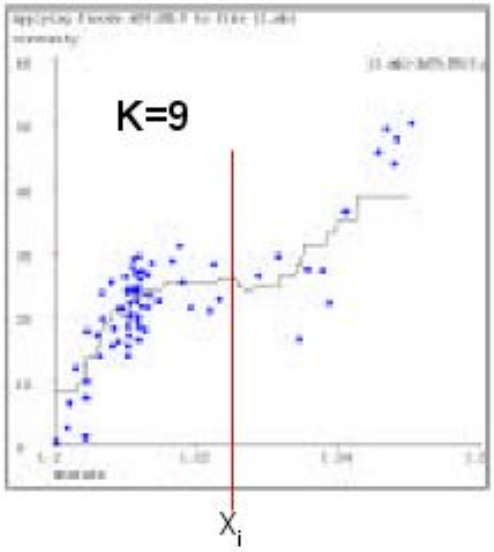
Regresiones usando KNN

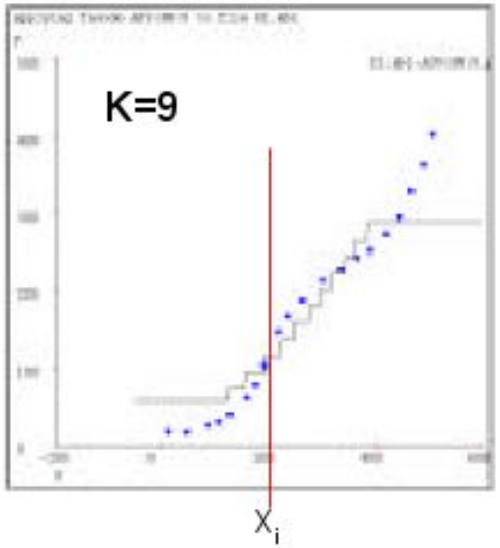
K = 9

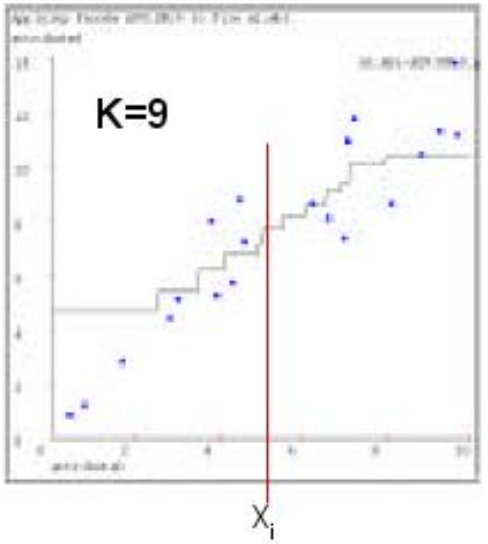
¿Cuál es el valor de y, dado un valor de x?

Usamos el el promedio de los valores y, de los 9 puntos con x más cercano.

(Podemos usar promedio simple o ponderado)

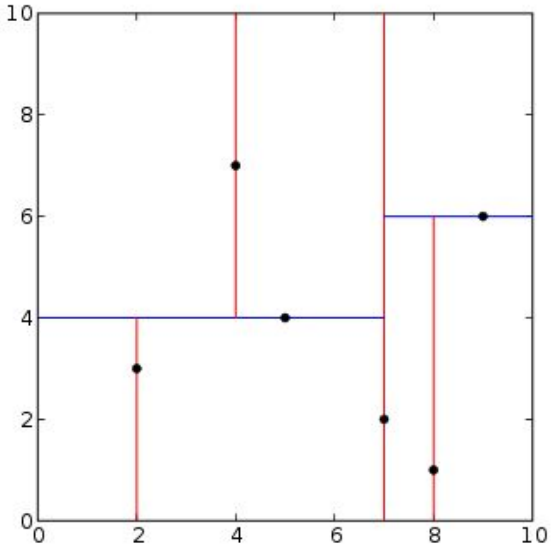


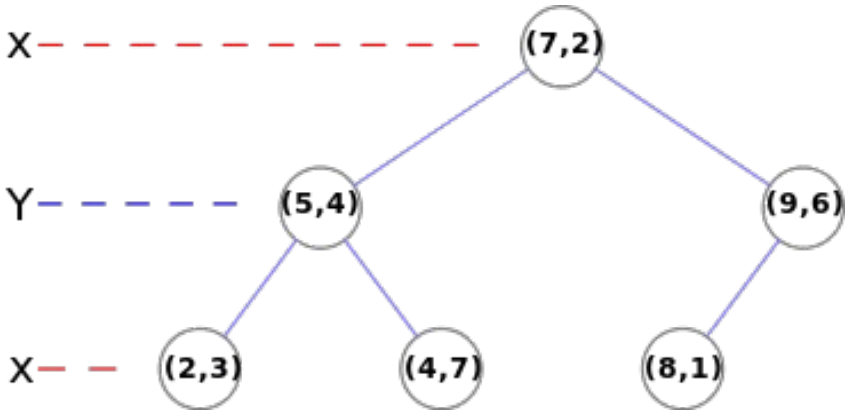




KD-Tree

Permite encontrar los k-vecinos cercanos sin calcular las distancias hacia todos los datos.





Trabajar con atributos nominales

Es necesario transformar los datos nominales a numéricos

Id	Pais
0	Rusia
1	Alemania
2	Chile
3	Argentina
4	Chile

Nominal a entero

Id	Pais
0	1
1	2
2	3
3	4
4	3

Nominal a One-hot Encoding

Id	Alemania	Argentina	Chile	Rusia
0	0	0	0	1
1	1	0	0	0
2	0	0	1	0
3	0	1	0	0
4	0	0	1	0