Aprendizaje de Máquina

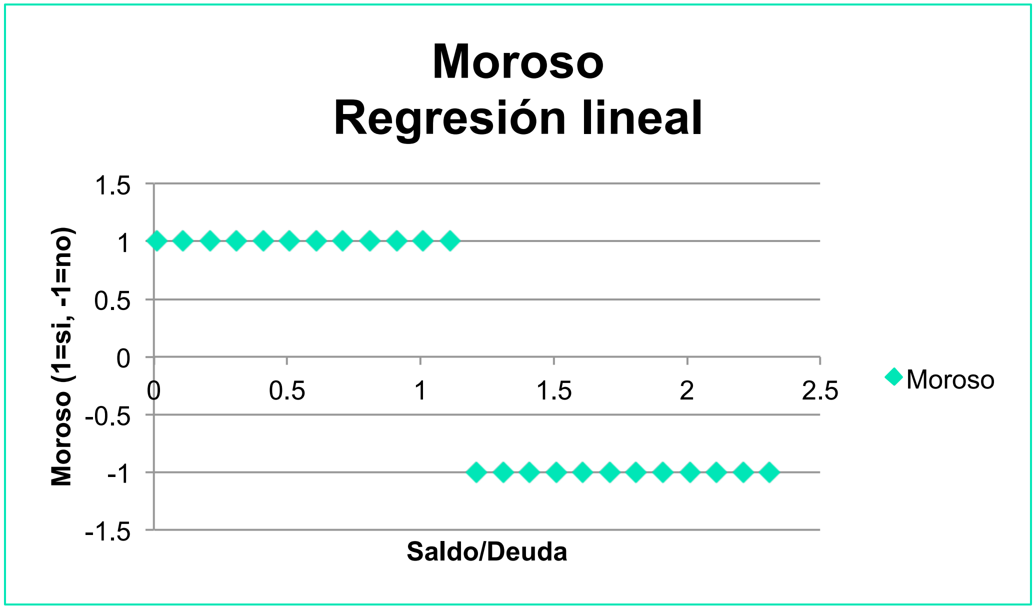
ITAM

Menu

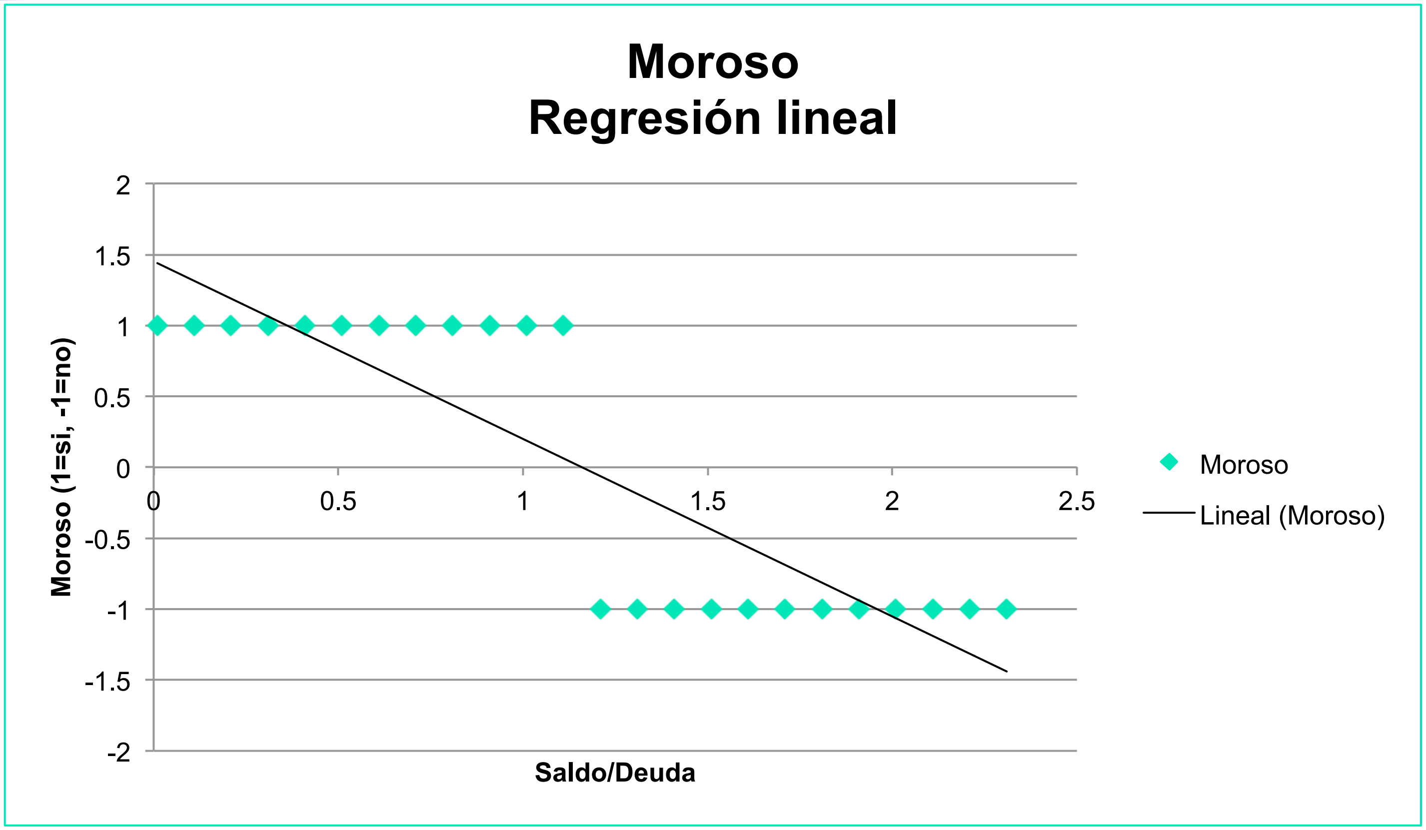
- En esta sesión vamos a ver como utilizar lo que sabemos hacer con el regresor lineal para hacer clasificación
  - El modelo que vamos a ver es el del perceptrón

Cómo convertir el regresor a un clasificador

- Supongamos que tenemos los siguientes datos



Cómo convertir el regresor a un clasificador



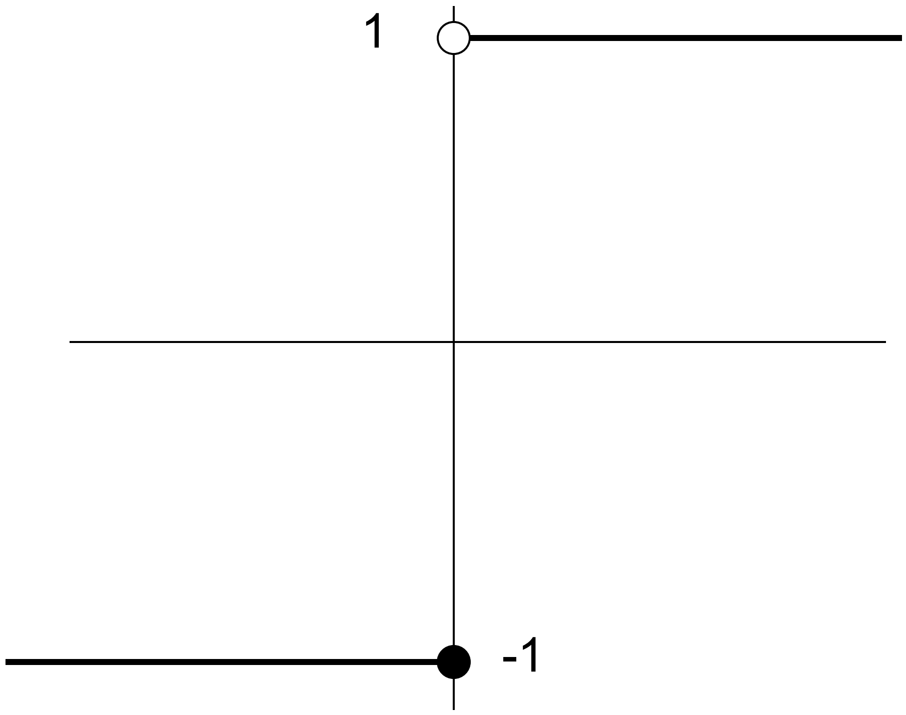
Cómo convertir el regresor a un clasificador

- No tiene mucho sentido permitir que nuestro modelo tome valores mayores a 1 y menores a -1 (no hay datos posibles con esos valores objetivo)
- Solución: Limitemos los valores a este rango mediante la inclusión de una función de transferencia: una función que toma el resultado del regresor y lo convierte en otra cosa

Modelo de Neurona: Perceptrón

- La función g que representa el nivel de activación del perceptrón es
  - $g(x_1,x_2,..,x_n)= \begin{cases} 1 \text{ si } w_o+\sum_{i=1,n} w_i x_i > 0 \\ -1 \text{ de otra forma} \end{cases}$
  - Existe una variable extra w_o que no depende de ninguna entrada. Podemos pensar en su función como la de crear un umbral para que exista una respuesta
  - Note que g será 1 sólo si la suma ponderada de las entradas es mayor a $-w_o$.
  - Para simplificar la notación, imaginamos que siempre existe una entrada $x_0=1$ que multiplica a w_o y escribimos la sumatoria como $\sum_{i=0,n} w_i x_i$

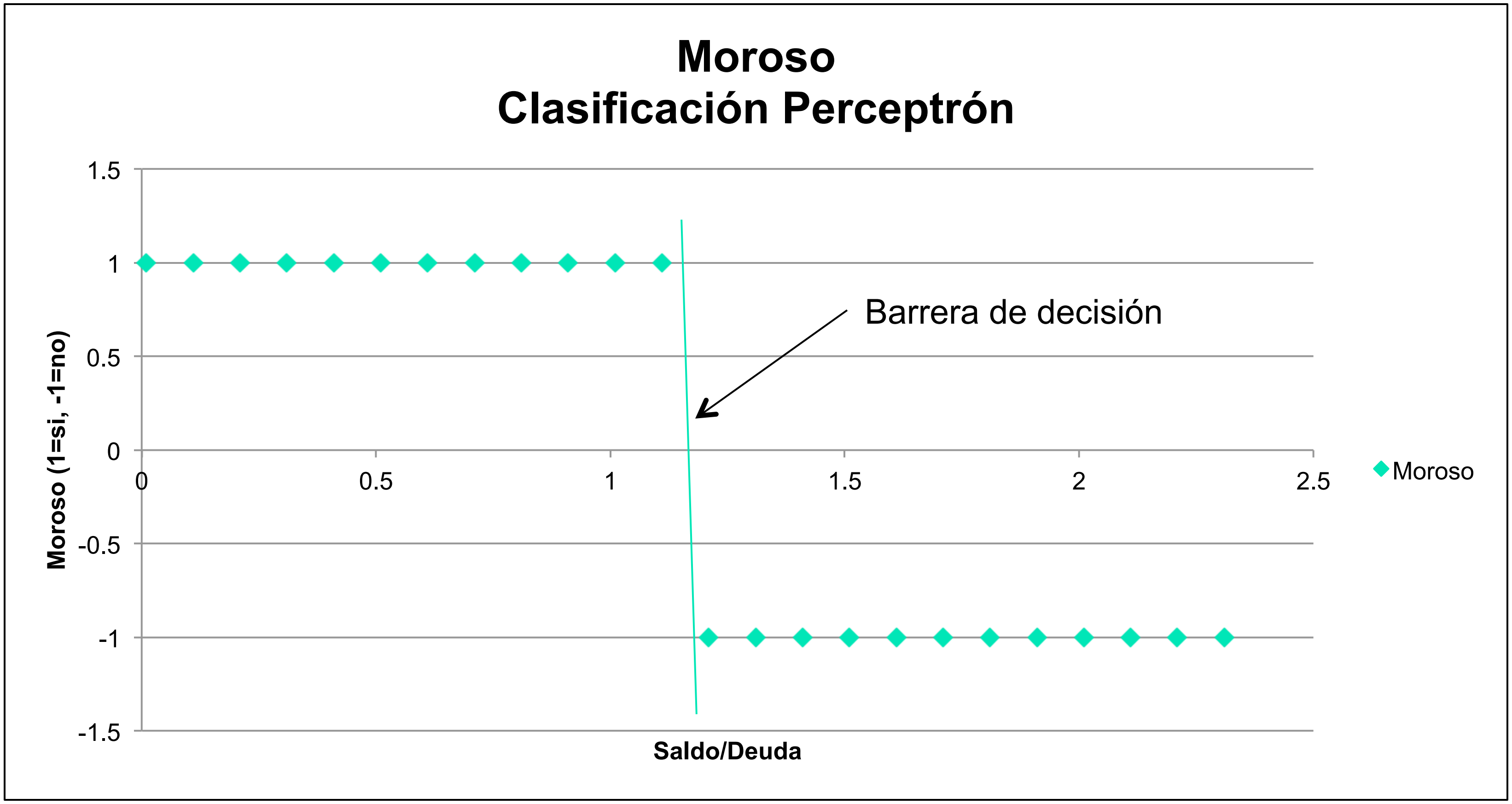
Perceptrón
Función de Transferencia:Fn Escalón



Poder de Representación Perceptrón

- Para ilustrar el poder de representación de este perceptrón graficamos la ecuación
  $$\sum_{i=0,n} w_i x_i = 0$$
- Ya que cuando $\sum_{i=0,n} w_i x_i$ es mayor a cero el perceptrón clasifica el ejemplo como 1 y cuando es igual o menor a cero como -1
  - De esta manera $\sum_{i=0,n} w_i x_i = 0$ representa una barrera o línea de decisión

Del ejemplo anterior



Algoritmo de Aprendizaje Perceptrón

- Para cada ejemplo de entrenamiento (***X***,y)
  - Calcule g con las w's actuales
  - Para cada w_i ,
    - w_i <---w_i + η(y-g(**X**)) x_i
- Donde η es una constante pequeña menor a 1
- La regla se aplica iterativamente un número fijo de veces ó hasta que se logran los errores deseados ó si no se detecta progreso
- Note que a diferencia con lo visto con el regresor lineal, aquí **g es la función escalón**

$$g(x_1,x_2,..,x_n)=\begin{cases} 1 \text{ si } \sum_{i=0,n} w_i x_i > 0 \\ -1 \text{ de otra forma} \end{cases}$$

Ejemplo

	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6
x´s	1	1	1	0	2	0	1
w´s	-1	-0.5	1	0.5	0	1	1
$x_i w_i$	-1	-0.5	1	0	0	0	1

Antes sin g: y=-1, V^(**X**)=0.5, Error=-1-0.5=-1.5, η =0.1

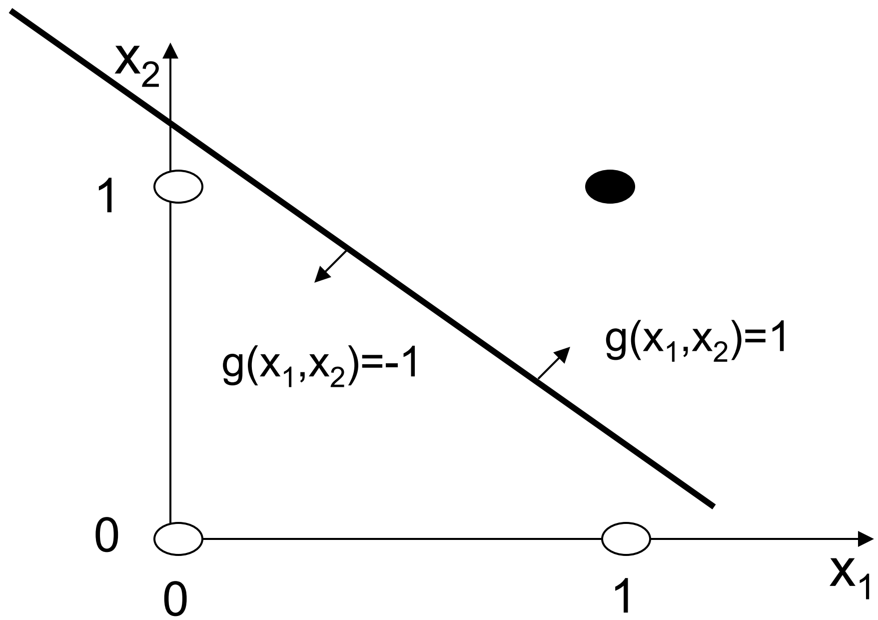
Ahora: y=-1, V^(**X**)=g(**X**)=1, **Error=-1-1=-2.0**, η =0.1

w0 = -1 + 0.1(-2.0)1=-1.2
w1 = -0.5 + 0.1(-2.0)1=-0.7
w2 = 1 + 0.1(-2.0)1 = 0.8
w4 = 0 + 0.1(-2.0)2 = -0.4
w6 =1 + 0.1(-2.0)1 = 0.8

Ejercicio

- Modifique su algoritmo de regresión lineal iterativa cambiando la función de salida a la fn escalón
  - Generalice a que el vector X pueda tener más de un atributo
- Entrene un Perceptrón para modelar los datos de andSVM.csv como un problema de clasificación
  - Visualice los datos
  - Grafique la barrera de decisión
  - Calcule el error de clasificación

Poder de Representación Perceptrón



•Los círculos blancos y negros pertenecen a distintas categorías.