Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Licenciatura en Ingeniería en Computación

Materia: Seminario de Solución de Problemas de Inteligencia Artificial II. Clave: I7041.

Profesor: Valdés López Julio Esteban

Estudiante: Silva Moya José Alejandro. Código: 213546894.

Práctica I: Compuertas lógicas AND y OR por medio de un perceptrón no entrenado.

Problema a resolver: En la presente práctica programaremos un perceptrón que sea capaz de procesar y graficar los resultados de las compuertas lógicas AND y OR sin entrenamiento y con datos W y b completamente aleatorios elegidos por el usuario mediante consola.

Desarrollo

```
13 def main():
14     print("\n          Simulador de compuerta lógica AND y OR por medio del perceptrón\n")
15     compuerta = int(input("Trabajar compuerta and (1) o compuerta OR (2): "))
16 
17     print("Ingrese los valores de los Pesos W\n")
18     weights = []
19     for i in range(2):
20         x = float(input("W" + str(i+1) + ": "))
21         weights.append(x)
22     weights = np.array(weights)
23 
24     bias = float(input("Ingrese el valor del bias: "))
```

Lo primero que realizamos es la toma de datos por parte del usuario, preguntando si trabajaremos con la compuerta AND u OR, y pidiendo el valor de los pesos sinápticos y del bias.

```
26     print("\n Resultados: \n")
27 
28     x_Vector = np.array([[1, 1, -1, -1], [1, -1, 1, -1]])
29 
30     for i in range(4):
31         print("<Y> funcion de activacion: ", predict(x_Vector[:,i], weights, bias), "\n")
```

Ahora procederemos a calcular nuestros resultados, realizando una predicción de valores combinando las entradas X, junto con nuestros datos previamente capturados. La función de predicción es la siguiente:

```
4 def predict(x, w, b):
5     y = np.dot(w.transpose(), x) + b
6     print("<Y> calculada: ", y)
7 
8     if y >= 0:
9         return 1
10    else:
11        return -1
```

Lo que realizamos en nuestra función de predicción es calcular los valores de “*y*” por medio de la ecuación del perceptrón, y corregir los valores por medio de nuestra función de activación signo, en donde delimitamos la salida binaria a 1 o -1 (que comúnmente también es interpretada como 1 y 0).

```
33    if compuerta == 1:
34        plt.title("Compuerta AND", fontsize=20)
35        plt.scatter(1, 1, s=100, color="green")
36        plt.scatter(1, -1, s=100, color="red")
37        plt.scatter(-1, 1, s=100, color="red")
38        plt.scatter(-1, -1, s=100, color="red")
39        plt.text(1,1, "1,1", fontsize=20)
40        plt.text(1,-1, "1,-1", fontsize=20)
41        plt.text(-1,1, "-1,1", fontsize=20)
42        plt.text(-1,-1, "-1,-1", fontsize=20)
```

```
44    elif compuerta == 2:
45        plt.title("Compuerta OR", fontsize=20)
46        plt.scatter(1, 1, s=100, color="green")
47        plt.scatter(1, -1, s=100, color="green")
48        plt.scatter(-1, 1, s=100, color="green")
49        plt.scatter(-1, -1, s=100, color="red")
50        plt.text(1,1, "1,1", fontsize=20)
51        plt.text(1,-1, "1,-1", fontsize=20)
52        plt.text(-1,1, "-1,1", fontsize=20)
53        plt.text(-1,-1, "-1,-1", fontsize=20)
```

Posteriormente, antes de graficar la línea del perceptrón, dependiendo de la compuerta que el usuario haya elegido procesar, imprimiremos con diferentes colores los puntos correspondientes a la clasificación respectiva, para visualizar mejor cuando la clasificación se realice exitosamente o no.

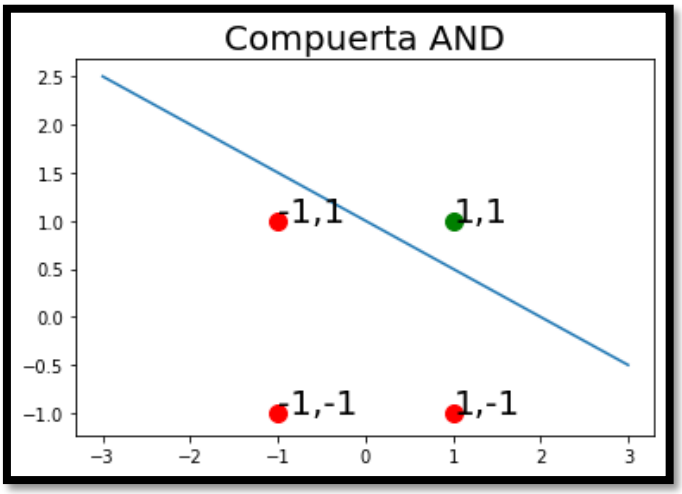
```
55    x_values = [-3,3]
56    y_values = [-(weights[0]/weights[1])*(-3) - (bias / weights[1]),
57                -(weights[0]/weights[1])*(3) - (bias / weights[1])]
58    plt.plot(x_values, y_values)
59
60 if __name__ == "__main__":
61    main()
```

Finalmente, delimitamos un margen imparcial de -3 hasta 3 para nuestro plano cartesiano, y mediante el despeje de nuestra fórmula del perceptrón logramos reemplazar los valores correctos para graficar la línea de la neurona, y poder observar los resultados.

Resultados

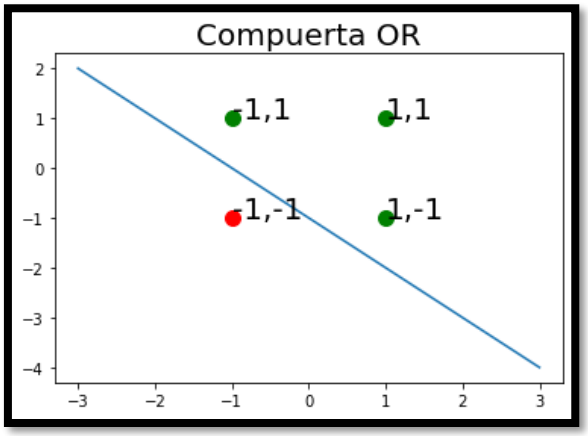
Con la compuerta AND:

```
In [1]: runfile('C:/Users/Alejandro/Documents/Noveno/S. IA 2/Practica_1/compuerta_AND_y_OR.py', wdir='C:/
Users/Alejandro/Documents/Noveno/S. IA 2/Practica_1')

          Simulador de compuerta lógica AND y OR por medio del perceptrón


Trabajar compuerta and (1) o compuerta OR (2): 1
Ingrese los valores de los Pesos W


W1: 0.2

W2: 0.4

Ingrese el valor del bias: -0.4

 Resultados:

<Y> calculada:  0.20000000000000007
<Y> funcion de activacion:  1

<Y> calculada:  -0.6000000000000001
<Y> funcion de activacion:  -1

<Y> calculada:  -0.2
<Y> funcion de activacion:  -1

<Y> calculada:  -1.0
<Y> funcion de activacion:  -1
```



Con la compuerta OR:

```
In [2]: runfile('C:/Users/Alejandro/Documents/Noveno/S. IA 2/Practica_1/compuerta_AND_y_OR.py', wdir='C:/
Users/Alejandro/Documents/Noveno/S. IA 2/Practica_1')

          Simulador de compuerta lógica AND y OR por medio del perceptrón


Trabajar compuerta and (1) o compuerta OR (2): 2
Ingrese los valores de los Pesos W


W1: 0.5

W2: 0.5

Ingrese el valor del bias: 0.5

 Resultados:

<Y> calculada:  1.5
<Y> funcion de activacion:  1

<Y> calculada:  0.5
<Y> funcion de activacion:  1

<Y> calculada:  0.5
<Y> funcion de activacion:  1

<Y> calculada:  -0.5
<Y> funcion de activacion:  -1
```



Conclusión

Con la realización de esta práctica podemos observar y entender de una mejor manera cómo es que el perceptrón funciona como un clasificador lineal, que por sí mismo únicamente logra trabajar en un espacio de R^2. Mediante la previa implementación del mismo, logramos que, si una función de entrenamiento, logre representar y graficar de manera exitosa los valores de las compuertas lógicas AND y OR mientras se le otorguen los valores adecuados.

Con esto, se espera como una proyección a futuro poder evolucionar el modelo a uno que sea capaz de aprender, para que así se le pueda prever con valores completamente aleatorios, y por sí mismo logre generar las modificaciones y correcciones necesarias para converger en un número finito de iteraciones.

Código

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

def predict(x, w, b):
    y = np.dot(w.transpose(), x) + b
    print("<Y> calculada: ", y)

    if y >= 0:
        return 1
    else:
        return -1

def main():
    print("\n          Simulador de compuerta lógica AND y OR por medio del perceptrón\n")
    compuerta = int(input("Trabajar compuerta and (1) o compuerta OR (2): "))

    print("Ingrese los valores de los Pesos W\n")
    weights = []
    for i in range(2):
        x = float(input("W" + str(i+1) + ": "))
        weights.append(x)
    weights = np.array(weights)

    bias = float(input("Ingrese el valor del bias: "))

    print("\n Resultados: \n")

    x_Vector = np.array([[1, 1, -1, -1], [1, -1, 1, -1]])

    for i in range(4):
        print("<Y> funcion de activacion: ", predict(x_Vector[:,i], weights, bias), "\n")
```

```
    if compuerta == 1:
        plt.title("Compuerta AND", fontsize=20)
        plt.scatter(1, 1, s=100, color="green")
        plt.scatter(1, -1, s=100, color="red")
        plt.scatter(-1, 1, s=100, color="red")
        plt.scatter(-1, -1, s=100, color="red")
        plt.text(1,1, "1,1", fontsize=20)
        plt.text(1,-1, "1,-1", fontsize=20)
        plt.text(-1,1, "-1,1", fontsize=20)
        plt.text(-1,-1, "-1,-1", fontsize=20)

    elif compuerta == 2:
        plt.title("Compuerta OR", fontsize=20)
        plt.scatter(1, 1, s=100, color="green")
        plt.scatter(1, -1, s=100, color="green")
        plt.scatter(-1, 1, s=100, color="green")
        plt.scatter(-1, -1, s=100, color="red")
        plt.text(1,1, "1,1", fontsize=20)
        plt.text(1,-1, "1,-1", fontsize=20)
        plt.text(-1,1, "-1,1", fontsize=20)
        plt.text(-1,-1, "-1,-1", fontsize=20)

    x_values = [-3,3]
    y_values = [-(weights[0]/weights[1])*(-3) - (bias / weights[1]),
                -(weights[0]/weights[1])*(3) - (bias / weights[1])]
    plt.plot(x_values, y_values)

if __name__ == "__main__":
    main()
```

Link al repositorio

- https://github.com/TheGenesisX/S_IA_2/tree/master/Practica_1