UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
Departamento de Cómputo Científico
CO-6612, Introducción a las redes neuronales
Emmanuel Bandres, 14-10071

Tarea 3

1) Se implementó el Adaline en Python 3.10 en dos archivos: *utils.py* y *adaline.py*. Además, se incluyeron también los archivos *interpolacion.py* y *mnist.py* para los otros ejercicios.

Al igual que en la tarea anterior, en el archivo *adaline.py* podemos encontrar el código del Adaline como tal y el archivo *utils.py* contiene funciones para leer y manipular los datos.

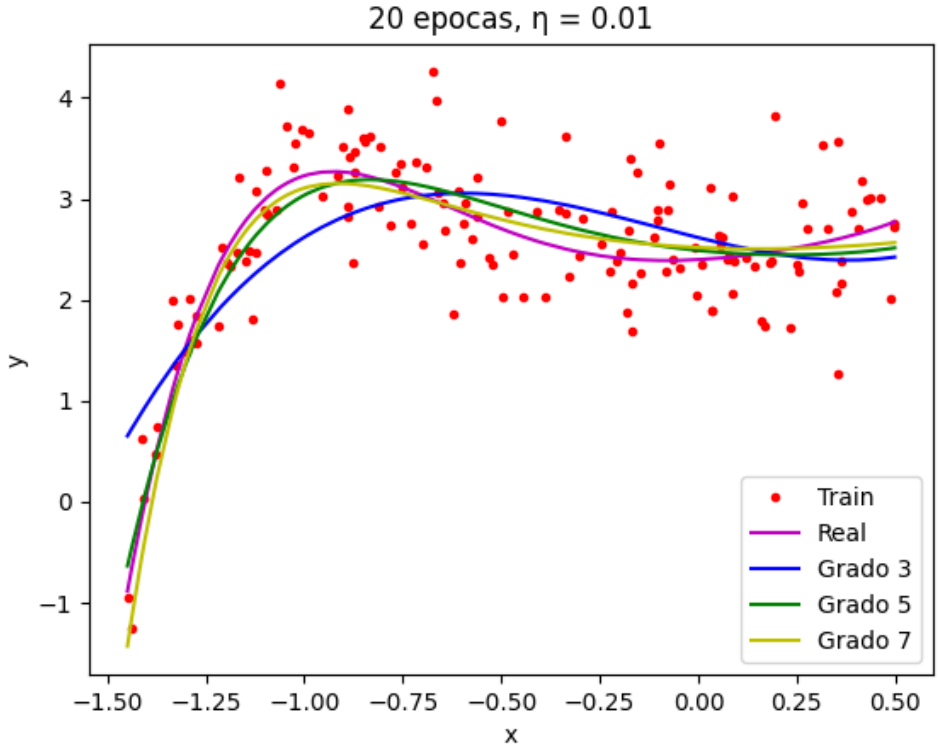
Se intentó comentar en el código la información que se cree necesaria para el entendimiento del programa.

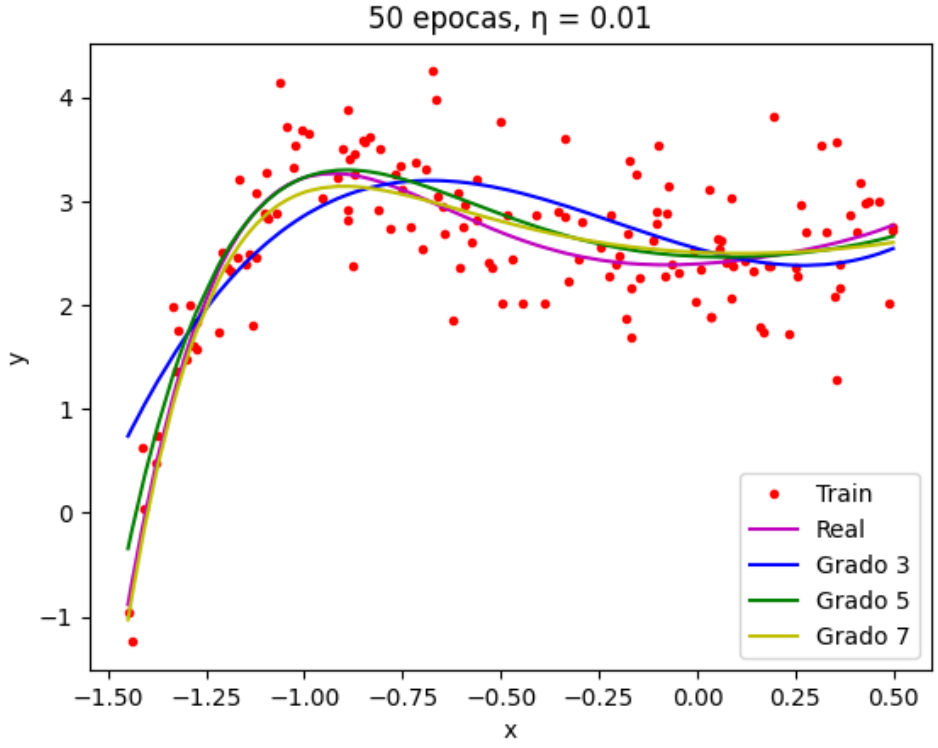
2) Se repitió el ejercicio de la tarea anterior para los datos de MNIST con 50 épocas y tres tasas de aprendizaje diferentes.

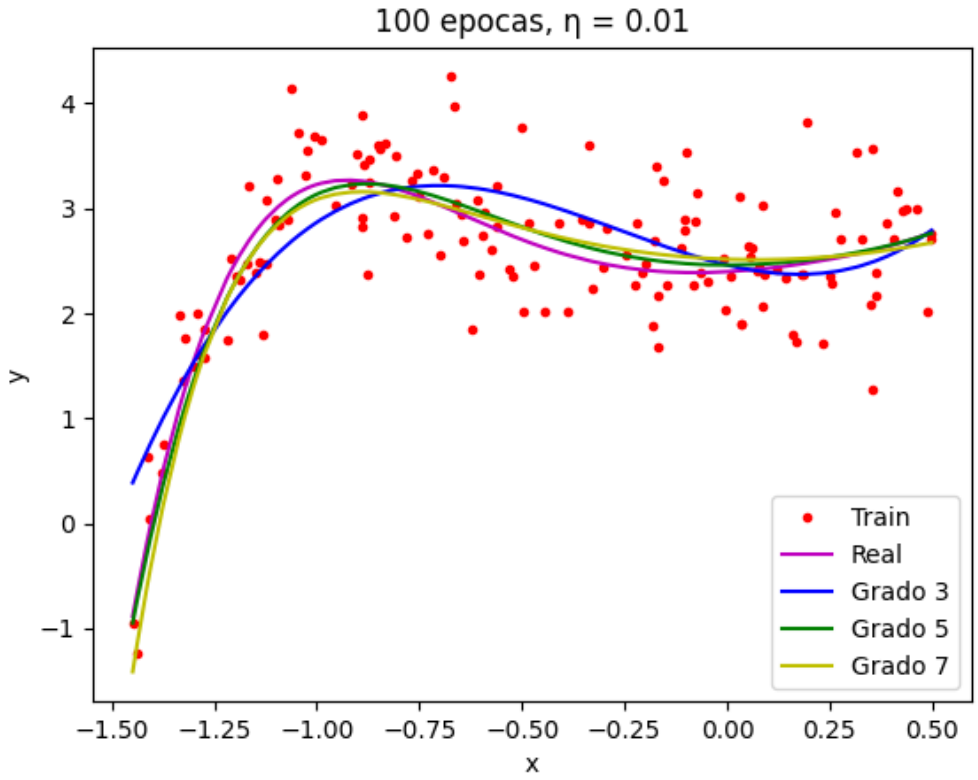
Con $\eta = 0.001$ obtuvimos una precisión de 85.04% mientras que con $\eta = 0.01$ obtuvimos 71.19%. Por último, con $\eta = 0.1$ los pesos rápidamente llegaban a valores muy altos y numpy los trataba como infinito, lo que producía un error en la ejecución.

Para esta tarea, a diferencia de la anterior, si se entrenaron las neuronas al mismo tiempo y podemos ver que la precisión con una tasa de aprendizaje de 0.001 fue mayor que con el perceptrón.

3 a) Se ejecutó el algoritmo con 20, 50 y 100 épocas y una tasa de aprendizaje de 0.01.


20 epocas, η = 0.01
y
x
Train
Real
Grado 3
Grado 5
Grado 7


50 epocas, η = 0.01
y
x
Train
Real
Grado 3
Grado 5
Grado 7



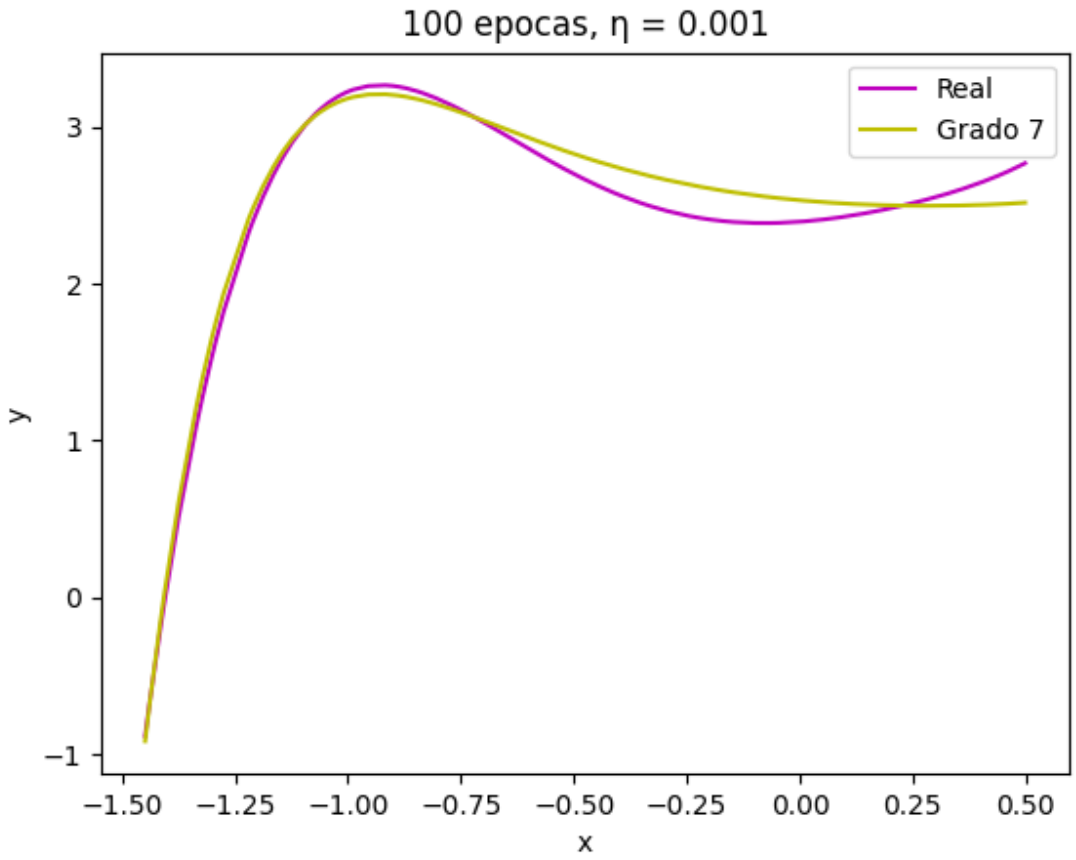
b) Error cuadrático medio cometido en los conjuntos de entrenamiento y de prueba con respecto a los valores reales:

	Entrenamiento		Prueba	
η	0.001	0.01	0.001	0.01
Grado 3	0.2014684	0.09386424	0.2023048	0.21854283
Grado 5	0.04098402	0.01405097	0.2063389	0.25231254
Grado 7	0.01379659	0.02003929	0.21833854	0.16692046

c) Basado en los resultados anteriores, podemos ver que el mejor polinomio interpolador fue el de grado 7 con una tasa de aprendizaje de 0.001.

Los coeficientes obtenidos fueron: -0.26200711, 0.52897186, -0.2186824, 0.16869212, 0.0017494, -0.17452375 y 0.35211196

El error cuadrático medio obtenido en este polinomio con estos coeficientes específicos fue 0.01347572. No es exactamente igual al de la tabla ya que para tomar estos datos se ejecutó de nuevo el algoritmo.


100 epocas, η = 0.001
Real
Grado 7
3
2
1
0
−1
y
−1.50
−1.25
−1.00
−0.75
−0.50
−0.25
0.00
0.25
0.50
x