

Tarea #: 4 Tema: Clasificación de datos utilizando texto

PUNTO 1

1. Función objetivo y función de error

La función a ajustar es $y_{\text{hat}} = a * \cos(bx + c) + d$. Se fijó $d = 0$ según lo indicado en el enunciado. El error utilizado fue el error cuadrático medio (MSE): $E = (y - y_{\text{hat}})^2$. Se derivó respecto a los parámetros a , b y c para aplicar el algoritmo de gradiente descendente.

2. Implementación del algoritmo de gradiente descendente

Se inicializaron aleatoriamente los parámetros a , b y c con semilla fija (`np.random.seed(42)`). En cada epoch se seleccionaron muestras aleatorias para estimar los gradientes. El modelo se actualizó con learning rate = 0.05 y batch size = 100 por 3000 epochs.

3. Resultados

Se generaron gráficos comparando la señal original con la predicha en los epoch 10, 400, 1000 y 2000. También se graficó la evolución del error promedio, el cual decreció rápidamente hasta estabilizarse cerca de cero. Esto demuestra que el modelo fue capaz de ajustar correctamente los parámetros de la función cosenoidal.

4. Visualización extendida

Finalmente, se utilizó la función aprendida para extender la señal sobre el intervalo $[0, 20\pi]$, simulando una señal periódica continua. La señal generada mostró el comportamiento esperado de una función cosenoidal periódica.

5. Generación de Audio

A partir de los parámetros aprendidos en el modelo, se generó una señal extendida sobre el dominio $[0, 200\pi]$. La señal fue convertida a un arreglo de enteros de 16 bits y exportada como archivo WAV. Esto permite reproducir la señal como un sonido periódico, utilizando una frecuencia de muestreo de 44100 Hz, lo cual es estándar en audio digital.

Gráficos y resultados Obtenidos

Epoch	0	Error=0.501207	a=0.3397	b=0.9253	c=0.7203
Epoch	500	Error=0.000566	a=0.8904	b=0.4166	c=0.2643
Epoch	1000	Error=0.000289	a=0.8636	b=0.4367	c=0.2017
Epoch	1500	Error=0.000148	a=0.8445	b=0.4533	c=0.1498
Epoch	2000	Error=0.000109	a=0.8307	b=0.4665	c=0.1081
Epoch	2500	Error=0.000049	a=0.8207	b=0.4761	c=0.0764

