

Tarea 3: Adaline

Leonel Guerrero

February 17, 2023

Pregunta 1: Implementación de Adaline

Enunciado

Programa el Adaline usando el algoritmo del LMS. Usted deberá entregar su código documentado

Implementación

La implementación del algoritmo la podrá encontrar en dos modalidades, un repositorio de GitHub y un link a un notebook de Google Colab.

- GitHub
- Google Colab

Pregunta 2: Clasificación con Adaline

Enunciado

Para el conjunto de entrenamiento usado en la tarea del perceptrón, repita la experiencia pero ahora con el Adaline. Evalúe y compare este algoritmo con los resultados obtenidos en la y tarea anterior. Comente sobre su escogencia en los parámetros de aprendizaje.

Experimentos

Veamos el desempeño del algoritmo Adaline con el conjunto de datos de la tarea anterior

	Tasa de aprendizaje	Error cuadrático medio
Ciencias de la tierra y el espacio vs Ciencias medicas	0.001	117.6796
Ciencias de la vida vs Agricultura	0.001	1300

Table 1: Desempeño del algoritmo Adaline

A continuación veamos una gráfica para apreciar como el algoritmo va convergiendo a medida que se va entrenando para cada uno de los casos.

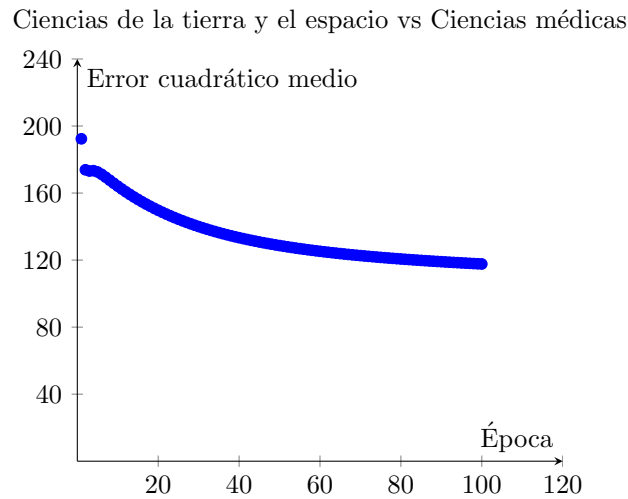


Figure 1: Gráfica de convergencia para el caso CTS vs CM

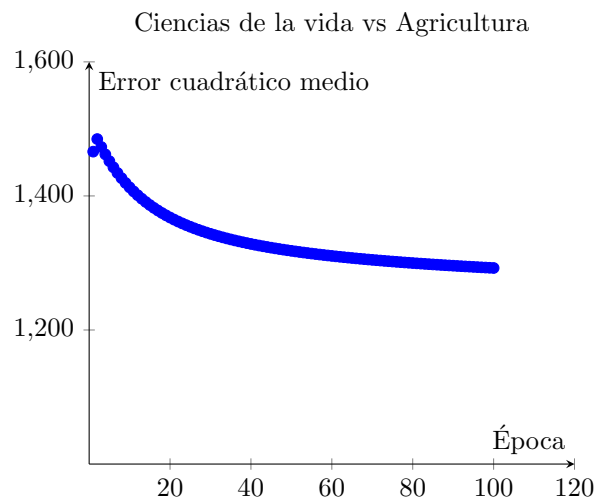


Figure 2: Gráfica de convergencia para el caso CV vs A

Como se puede apreciar en las gráficas a medida que se aumenta las épocas el error cuadrático medio va disminuyendo, lo que indica que el algoritmo esta convergiendo a un valor óptimo, si se aumenta la cantidad de épocas el algoritmo puede encontrar un mejor valor óptimo. Si comparamos estos resultados con los de la tarea anterior podremos apreciar que ambos van convergiendo a un valor óptimo, a pesar de que las funciones a optimizar sean diferentes, donde uno busca maximizar y el Adaline minimizar.

Un factor clave a destacar es como se comporta las predicciones y los modelos en si, ya que el Adaline busca minimizar el error que se comete al predecir un valor, por lo cual es muy poco probable que este logre predecir correctamente algún dato, aunque si logre estar muy cerca de la respuesta correcta. En contraposición al Perceptrón el cual busca maximizar la cantidad de predicciones correctas, por lo cual es mas probable que este prediga correctamente un dato, aunque si se equivoca la respuesta que predice puede no estar cerca de la respuesta correcta.

Se escogieron parámetros muy similares a los utilizados en el Perceptrón, ya que el conjunto de datos es el mismo, por lo cual se espera que el algoritmo tenga un comportamiento similar, se escogió una tasa de aprendizaje de 0.001 y un número de épocas máximo de 100.

Pregunta 3: Interpolación con Adaline

Enunciado

Para los datos en datosT3.csv busque un interpolador utilizando un Adaline. Comente sobre las decisiones del algoritmo como por ejemplo número de épocas, tasa de aprendizaje, etc

Experimentos

Al analizar el conjunto de datos se detecto que estos seguían un comportamiento polinómico, en especifico se vio una tendencia a de los datos a ajustarse a un polinomio de grado 3, de esta manera al ejecutar el algoritmo del Adaline para el conjunto de datos intentando conseguir una interpolación de un polinomio de grado 3, se consiguió el siguiente resultado $f(x) = -0.0159 + 0.1282x + 0.0189x^2 + 0.3967x^3$, en donde el error cuadrático medio mínimo logrado fue de 11.1. Veamos a continuación la gráfica de convergencia del algoritmo y la recta de interpolación encontrada.

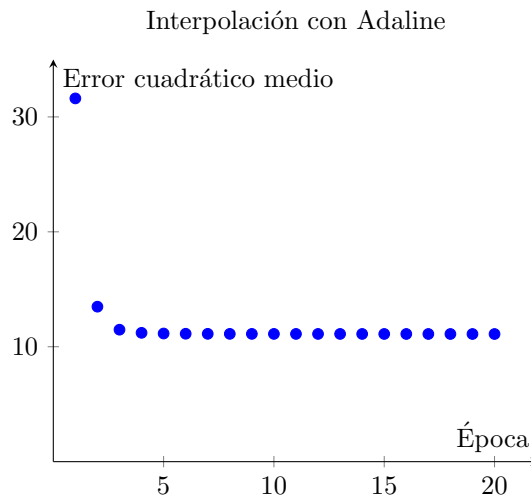
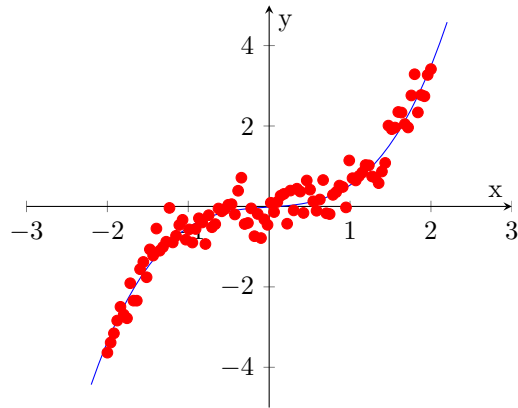


Figure 3: Convergencia del algoritmo

Interpolación con Adaline



Como se puede apreciar en la gráfica de convergencia el algoritmo logra converger a un valor óptimo en un número de épocas relativamente bajo, en donde el error cuadrático medio mínimo es de 11.1, lo que indica que el algoritmo logro encontrar el polinomio de grado 3 que se ajusta a los datos de la mejor manera.

Los parámetros utilizados para el algoritmo fueron una tasa de aprendizaje de 0.001 por que se aprecio que era un valor que ayudaba a la convergencia y un número de épocas máximo de 10, ya que después de realizar unas pruebas sobre los datos se detecto que estos parámetros lograban un resultado aceptable. Sin embargo se puede apreciar que el algoritmo converge de manera muy rápida en donde en la época 10 el error cuadrático medio ya es de 11.1, a partir del cual logra mejorar muy poco.