

Laboratorio 5. Redes Neuronales Básicas

OBJETIVOS:

Comprender los principios fundamentales del descenso de gradiente y la norma L2 como función de pérdida.

Explorar el impacto de diferentes hiperparámetros como el tamaño del conjunto de datos y la tasa de aprendizaje en la eficiencia del algoritmo.

Analizar y comparar el comportamiento del modelo con diferentes funciones de pérdida (L2-norm y L1-norm).

EJERCICIOS

En clase vimos un modelo simple para resolver Regresiones Lineales mediante redes neuronales. Utilizado el código desarrollado (o si lo desea, con uno propio), responda a las siguientes preguntas:

1. Análisis de la Escalabilidad del Modelo (Total: 25 puntos)

- 1) Cambie el número de observaciones a 100,000. Explique qué es lo que ocurre en términos de:
 1. El tiempo de ejecución para resolver el problemas
 2. El resultado final vs lo encontrado en clase: es igual, o diferente...¿porqué?
 3. Las gráficas para representar los datos/resultados
- 2) Cambie el número de observaciones a 1,000,000. Explique qué es lo que ocurre en términos de:
 1. El tiempo de ejecución para resolver el problemas
 2. El resultado final vs lo encontrado en clase: es igual, o diferente...¿porqué?
 3. Las gráficas para representar los datos/resultados

2. Experimentación con la Tasa de Aprendizaje (Total: 25 puntos)

- 3) “Juegue” un poco con el valor de la tasa de aprendizaje, por ejemplo 0.0001, 0.001, 0.1, 1. Para cada uno de estos indique:
 1. ¿Qué ocurre con el tiempo de ejecución?
 2. ¿Qué ocurre con la minimización de la pérdida?

3. ¿Qué ocurre con los pesos y los sesgos?
4. ¿Qué ocurre con las iteraciones?
5. ¿El problema queda resuelto o no?
6. ¿Cuál es la apariencia de la última gráfica? ¿Se cumple con la condición de que sea de 45 grados?

3. Modificación de la Función de Pérdida (Total: 25 puntos)

- 4) Cambie la función de pérdida “L2-norm” a la misma pero sin dividir por 2. Explique lo que ocurre en términos de:
 1. El tiempo que se tarda el algoritmo en terminar, comparado a lo que vimos en clase
 2. Si la pérdida se minimiza igual que lo que vimos en clase
 3. Si los pesos y sesgos son parecidos a los vistos en clase
 4. Si el problema se resuelve como ocurrió en clase
 5. Si se obtiene un mejor resultado al hacer más iteraciones
- 5) Cambie la función de pérdida de la “L2-norm” a “L1-norm”. Explique lo que ocurre en términos de:
 1. El tiempo que se tarda el algoritmo en terminar, comparado a lo que vimos en clase
 2. Si la pérdida se minimiza igual que lo que vimos en clase
 3. Si los pesos y sesgos son parecidos a los vistos en clase
 4. Si el problema se resuelve como ocurrió en clase
 5. Si se obtiene un mejor resultado al hacer más iteraciones
 6. ¿Tendrá una de estas más limitaciones que la otra?

4. Creación y Evaluación de una Nueva Función (Total: 25 puntos)

- 6) Cree una función $f(x_1, x_2) = 13 * x_1 + 7 * x_2 - 12$.
 1. ¿Funciona el algoritmo de la misma forma?

Entrega:

Deben entregar un informe que incluya:

- Código fuente utilizado para el análisis.
- Visualizaciones generadas.
- Una discusión de los resultados.
- Reflexión final sobre el laboratorio y los insights obtenidos.

Puede integrarse todo en un Notebook ipynb!

EVALUACIÓN

Total: 100 puntos

1. Análisis de la Escalabilidad del Modelo (Total: 25 puntos)

1. Tiempo de ejecución: 8 puntos

Descripción precisa y análisis del impacto en el tiempo de ejecución con diferentes tamaños de datos.

2. Comparación de Resultados: 8 puntos

Comparación detallada de los resultados con diferentes tamaños de conjunto de datos.

3. Visualización de Datos: 9 puntos

Creación y explicación de gráficos claros que muestren los resultados y las diferencias observadas.

2. Experimentación con la Tasa de Aprendizaje (Total: 25 puntos)

1. Impacto en Convergencia y Tiempo: 5 puntos

Análisis del efecto de la tasa de aprendizaje en el tiempo de ejecución y la convergencia.

2. Comportamiento de Pesos y Sesgos: 5 puntos

Exploración de cómo diferentes tasas afectan los pesos y sesgos del modelo.

3. Calidad de la Solución Final: 5 puntos

Evaluación de la solución final en términos de minimización de la pérdida y ajuste del modelo.

4. Forma y Calidad de la Última Gráfica: 5 puntos

Análisis de la gráfica resultante y su adecuación a la expectativa teórica (e.g., 45 grados).

5. Resolución del Problema: 5 puntos

Discusión sobre si el problema se considera resuelto con la configuración elegida.

3. Modificación de la Función de Pérdida (Total: 25 puntos)

- 1. Comparación de Tiempos de Ejecución: 5 puntos**
Análisis del tiempo de ejecución con L2-norm sin división por dos y con L1-norm.
 - 2. Efectividad en Minimización de la Pérdida: 5 puntos**
Comparación de cómo cada función de pérdida afecta la minimización de la pérdida.
 - 3. Comparación de Pesos y Sesgos: 5 puntos**
Evaluación de los cambios en pesos y sesgos con diferentes funciones de pérdida.
 - 4. Resolución del Problema con Más Iteraciones: 5 puntos**
Análisis de los efectos de incrementar el número de iteraciones en la solución del problema.
 - 5. Limitaciones de Funciones de Pérdida: 5 puntos**
Discusión sobre las limitaciones potenciales de L2-norm y L1-norm.
-
- 4. Creación y Evaluación de una Nueva Función (Total: 25 puntos)**
 - 1. Implementación y Funcionamiento del Algoritmo: 10 puntos**
Desarrollo y evaluación del modelo con la nueva función $f(x,z)$.
 - 2. Análisis y Comparación de Resultados: 10 puntos**
Análisis detallado de los resultados obtenidos con la nueva función.
 - 3. Visualización y Explicación de la Última Gráfica: 5 puntos**
Presentación y explicación de la gráfica final para la nueva función.

Notas Adicionales

- Trabajar en parejas. Es importante que se registren en uno de los grupos configurados para este laboratorio. De no hacerlo, no tendrán nota.
- Se valorará la creatividad en la presentación de resultados y el análisis crítico de los modelos utilizados.