

Laboratorio #3
Convolutional Neural Networks
Inteligencia Artificial

En parejas, implementen y experimenten con redes CNN para la clasificación de imágenes utilizando el dataset MNIST. Realice y documente las siguientes actividades:

1. **Investigación:**

- Analizar el funcionamiento de las siguientes capas del módulo `torch.nn`, indicando:
 - i. Tipo de entrada que reciben.
 - ii. Principales parámetros configurables.
 - iii. Uso típico en arquitecturas CNN.
- Capas a investigar:
 - i. `Conv2D`
 - ii. `MaxPool2D`
 - iii. `AvgPool2D`
- Explicar cómo se puede **normalizar** el dataset MNIST para mejorar el proceso de aprendizaje y evitar sobreajuste.

2. **Construcción de red CNN:**

Construyan una red neuronal convolucional que cumpla con las siguientes características:

- Entrada de imágenes **28x28** (propias del dataset MNIST).
- Capa de salida con **10 neuronas**, correspondiente a las 10 clases posibles.
- Al menos **2 capas convolucionales (`Conv2D`)**.
- Al menos **2 capas de pooling**.
- Utilizar **`CrossEntropyLoss`** como función de pérdida.

Adicionalmente, deberán experimentar con distintos parámetros:

- Número de neuronas en las capas totalmente conectadas.
- Diferentes optimizadores (por ejemplo, SGD, Adam).
- Variar la cantidad de filtros en cada capa de convolución.

Entrenen su modelo y documenten los resultados.

3. Benchmark

Comparen el desempeño de su red CNN con el mejor modelo desarrollado en el **laboratorio anterior** (línea base). Para ello, respondan y documenten:

- ¿Cuál de las dos arquitecturas obtuvo mejor rendimiento en general?
- ¿Qué red alcanzó mayor **accuracy** en relación con la cantidad de parámetros utilizados?
- Grafiquen y comparen la **matriz de confusión multiclase** para ambos modelos.
 - Analicen similitudes y diferencias en los errores de clasificación.
 - Propongan explicaciones sobre los factores que influyen en esos resultados.