

Trabajo Práctico Grupal Obligatorio

Inteligencia Artificial

Objetivo: Adquirir experiencia en la creación de un modelo completo de Deep Learning para la clasificación de imágenes. Para esto, deberán elegir un tema, construir el dataset con la aplicación de técnicas de etiquetado de imágenes, proponer una arquitectura de redes neuronales convolucionales (CNN), entrenar y ajustar los hiperparámetros. Luego deberán comparar los resultados obtenidos con una estrategia de *transfer learning* utilizando modelos pre-entrenados y, cómo tarea individual, resumir un paper que trabaje sobre la misma temática.

Instrucciones:

1. Generación del dataset:

- Cada grupo deberá generar o recolectar un mínimo de **30 imágenes** color RGB relacionadas a una temática que decidan (por ejemplo, objetos cotidianos, plantas, animales, etc.).
- Las imágenes deberán ser etiquetadas utilizando la herramienta [Labellmg](#) tal como se vió en clase, o alguna equivalente.
- Se recomienda utilizar el formato **.txt de YOLO** (que incluye el *bounding box* y la clase asignada a cada objeto en la imagen) o los equivalentes XML de PASCAL VOC, o .json de CreateML.

2. Implementación de una Red Neuronal Convolucional (CNN):

- El grupo deberá desarrollar una arquitectura de CNN con **al menos 4 capas ocultas** (maxpooling, convnets, etc)
- Se deberá implementar utilizando las bibliotecas **TensorFlow** o **PyTorch**.
- El modelo deberá ser entrenado para realizar una **clasificación multiclase** utilizando el dataset generado.
 - Se deberán ajustar los hiperparámetros y justificar las elecciones
 - Se deberá respetar las buenas prácticas y dividir el dataset en train, valid y test.

3. Evaluación del Modelo:

- Se deberán evaluar métricas de performance como:
 - **Accuracy**
 - **Matriz de confusión**
 - **F1-Score**
- Justificar las métricas seleccionadas y realizar un análisis detallado de los resultados obtenidos.

4. Transfer Learning:

- Comparar el resultado obtenido con la CNN creada desde cero con una implementación de **transfer learning** basada en un modelo pre-entrenado como:
 - [ResNet50](#)

- [VGG19](#)
 - Alternativamente, pueden utilizar **YOLO** de [Ultralytics](#) (última versión disponible).
 - Comparar el desempeño entre los dos enfoques y detallar las diferencias observadas.
5. **Informe:**
- El trabajo deberá presentarse en un **informe en formato Jupyter Notebook**, utilizando secciones explicativas en **markdown**.
 - El informe debe incluir:
 - Introducción al problema
 - Descripción del dataset generado
 - Explicación de la arquitectura CNN implementado
 - Evaluación de resultados y comparación con *transfer learning*
 - Conclusiones
 - También se deberá preparar y realizar una breve presentación del trabajo con slides para toda la clase.
6. **Entrega del Trabajo:**
- **Presentación adelantada:** Lunes 28 de octubre de 2024 (opcional)
 - **Fecha límite de presentación grupal:** Lunes 4 de noviembre de 2024
 - **Fecha límite de informe individual:** Lunes 25 de noviembre de 2024
7. **Trabajo Individual:**
- Cada integrante del grupo deberá analizar un **paper** relacionado con la temática de clasificación de imágenes (utilizando *deep learning* o no).
 - Entregar un **resumen** del paper de manera individual (máximo una carilla).
 - **Puntos adicionales (actividad opcional):** Ejecutar el modelo del paper utilizando el dataset que generó en grupo, o alternativamente, aplicar el modelo de *deep learning* construido a dataset del paper (si es de acceso libre). Realizar una breve comparación. Quienes realicen este punto podrán sumar hasta **2 puntos** adicionales en las notas de parciales, dependiendo de la calidad del trabajo.

Paso a paso del trabajo:

1. Definir el tema del dataset y recolectar las imágenes.
2. Etiquetar las imágenes con la herramienta LabelImg o similar.
3. Implementar la CNN con 4 capas ocultas.
4. Entrenar la CNN con el dataset y evaluar las métricas de rendimiento.
5. Implementar y evaluar un modelo de *transfer learning*.
6. Comparar los resultados y redactar el informe en Jupyter Notebook.
7. Análisis individual de un paper y entrega del resumen.