

Laboratorio 6 – Redes Generativas Adversariales (GANs)

Objetivo del laboratorio

Implementar y entrenar una Red Generativa Adversarial utilizando datos de imágenes reales, con el fin de generar imágenes artificiales que imiten la distribución de los datos originales.

Contexto de la vida real: Generación de rostros de personas

Se utilizará el conjunto de datos **CelebA**, imágenes de rostros de celebridades (debidamente anonimizadas). El objetivo es que puedan entrenar una GAN para generar rostros que parezcan realistas.

Nota: Este conjunto de datos consta de más de 200,000 imágenes a color, de 128 X 128 X 3 c/u. Se puede descargar del sitio de Kaggle, específicamente del enlace:

<https://www.kaggle.com/datasets/jessicali9530/celeba-dataset>

Uso de Inteligencia Artificial Generativa (IAGen)

Para este laboratorio se introducirá una novedad. En vez de ver un ejemplo en clase, usted deberá acudir al uso de un modelo de IAGen para que lo guíe en el desarrollo del laboratorio. Puede utilizar cualquiera de los modelos de IAGen que hay disponibles. Antes de empezar a resolver el laboratorio, asegúrese de haber leído, y entendido, el tutorial sobre el uso de IAGen en el Análisis de datos, que se le ha provisto.

Contenido del laboratorio

1. Preparación de los datos

- Carga del conjunto de datos CelebA.
- Preprocesamiento: Normalización, recorte y re-dimensionamiento de las imágenes.

2. Implementación de la GAN

- Diseño del generador y el discriminador.
- Definición de las funciones de pérdida y los optimizadores.

3. Entrenamiento de la GAN

- Implementación del bucle de entrenamiento.
- Visualización de los resultados durante el entrenamiento.

4. Reflexión sobre el uso de un modelo de IAGen y el laboratorio (5 puntos)

Reflexione sobre lo aprendido con el uso del IAGen y cómo se aplicó en el laboratorio. Algunos puntos que podrían considerar en su reflexión incluyen:

1. ¿Qué conceptos de la teoría encontraron más desafiantes y por qué?
2. ¿Cómo les ayudó el laboratorio a consolidar o entender mejor estos conceptos?
3. ¿Qué aplicaciones potenciales ven para las GANs en la industria o en la investigación?
4. ¿Qué limitaciones o preocupaciones éticas pueden identificar en el uso de GANs?
5. ¿Cómo se sienten con respecto a la implementación y entrenamiento de GANs después de la experiencia práctica?

Entregables

- Código fuente del proyecto.
- Reporte en formato PDF (puede ser en el mismo NoteBook) con todas las secciones descritas, incluyendo las instrucciones de contexto y los “prompts” hechos al IAGen, gráficas y conclusiones.

Rúbrica (sobre 100 puntos)

1. Preparación de los datos (20 puntos)

- Carga correcta del conjunto de datos: 5 puntos
- Preprocesamiento adecuado: 15 puntos

2. Implementación de la GAN (50 puntos)

- Diseño correcto del generador: 15 puntos
- Diseño correcto del discriminador: 15 puntos
- Definición adecuada de funciones de pérdida y optimizadores: 20 puntos

3. Entrenamiento de la GAN (25 puntos)

- Implementación correcta de la iteración de entrenamiento: 15 puntos
- Visualización adecuada de los resultados: 10 puntos

4. Reflexión (5 puntos)

- Reflexión sobre conceptos teóricos y conexión con el laboratorio: 2 puntos
- Identificación de aplicaciones y potencial de las GANs: 1 punto
- Reconocimiento de limitaciones y preocupaciones éticas: 1 punto
- Claridad y coherencia en la escritura: 1 punto

Recursos necesarios

- Plataforma para ejecución de código (Jupyter Notebook, Google Colab).
- Conjunto de datos *CelebA* (puede obtenerse de fuentes públicas, como Kaggle).
- Bibliotecas Python para deep learning (p.ej., TensorFlow, Keras).