

## **Tarea: Métricas de calidad de imágenes**

### **1 Inception Score**

El Inception Score (puntuación de inicio) es una métrica utilizada para evaluar la calidad y diversidad de las imágenes generadas por modelos de generación de imágenes, como los generadores adversarios de redes neuronales (GAN). Fue propuesto por investigadores en el campo del aprendizaje automático en 2016.

El Inception Score utiliza la red neuronal Inception como clasificador para evaluar la calidad de las imágenes generadas. La red Inception es una red pre-entrenada en un gran conjunto de datos de imágenes del mundo real y se utiliza comúnmente para clasificación de imágenes [1].

Para calcular el Inception Score, se generan varias imágenes utilizando el generador de la GAN. Luego, estas imágenes son clasificadas por la red Inception. El puntaje de inicio se calcula utilizando dos componentes principales: la probabilidad de que una imagen generada pertenezca a una clase específica y la entropía de la distribución de clases.

Un alto puntaje de inicio indica que las imágenes generadas son de alta calidad y tienen una buena diversidad de clases. Por otro lado, un puntaje bajo puede indicar que las imágenes generadas son similares y carecen de diversidad.

Para maximizar el puntaje de esta métrica, se deben cumplir las siguientes dos condiciones:

1. La entropía de la distribución de las variables predichas por el modelo InceptionV3 es mínima. Es decir, la clasificación del modelo predice una única variable para cada imagen.
2. Las predicciones del modelo de clasificación están distribuidas de forma equivalente sobre todas las posibles variables.

Esta métrica tiene sus limitaciones, por lo que es recomendable combinarla con otras métricas existentes para mejorar la evaluación de la calidad de las imágenes.

## 2 Otras métricas

### 2.1 Mean Squared Error (MSE)

El MSE (Mean Squared Error, Error Cuadrático Medio) es una métrica utilizada para medir la diferencia promedio al cuadrado entre los valores de píxeles de dos imágenes. Es ampliamente utilizado en problemas de regresión y también se aplica en la evaluación de imágenes generadas o comprimidas. La fórmula del MSE está expresada como:

$$MSE = \frac{\sum_{M,N} [I_1(m,n) - I_2(m,n)]^2}{M * N}$$

Donde  $M$  y  $N$  son los números de filas y columnas de las imágenes de entrada [2].

El MSE calcula la diferencia al cuadrado entre los valores de píxeles correspondientes en las dos imágenes y luego promedia estos valores. Un MSE más bajo indica una mayor similitud entre las imágenes, ya que una diferencia menor resulta en un valor de MSE más pequeño. Sin embargo, el MSE tiene algunas limitaciones. Una de ellas es que los errores al cuadrado pueden penalizar mucho los valores atípicos o las diferencias en regiones de alta frecuencia.

### 2.2 Perceptual Image Quality Score (PIQ)

Es una métrica diseñada para evaluar la calidad visual o perceptual de las imágenes. A diferencia de métricas simples basadas en la diferencia de píxeles, el PIQ utiliza una red neuronal pre-entrenada para medir la calidad percibida de una imagen generada. Además, tiene en cuenta características como la nitidez, el ruido, el color, la textura y otras propiedades visuales para evaluar la calidad percibida de las imágenes generadas.

## 3 Bibliografía

[1] Wikipedia, «Inception Score,» Wikipedia, 09 mayo 2023. [En línea]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Inception\\_score](https://en.wikipedia.org/wiki/Inception_score). [Último acceso: 01 junio 2023].

[2] MathWorks, «PSNR,» Matlab, [En línea]. Available: <https://www.mathworks.com/help/vision/ref/psnr.html>. [Último acceso: 1 junio 2023].

