

1 Transferencia de Estilo

En visión por computadora, la transferencia de estilo en imágenes es una técnica que tiene como objetivo transferir el estilo de una imagen a otra. Los algoritmos basados en el aprendizaje profundo han mostrado un gran rendimiento para esta tarea.

1.1 Objetivo General:

Implementar redes neuronales convolucionales CNN y GANs en imágenes

1.2 Objetivos Específicos:

- Inquirir la metodología matemática de las CNN y GANs
- Investigar el funcionamiento de magenta de Google
- Implementar magenta de Google
- Comparar los resultados

1.3 Estado del arte

Titulo	Autor	Revista	Año	Problema	Método
Deep Photo Style Transfer	Fujun Luan, Sylvain Paris, Eli Shechtman, Kavita Bala	IEEE	2017	transferencia pictórica que separa el estilo del contenido	CNN
Automated Deep Photo Style Transfer	Sebastian Penhouët, Paul Sanzenbacher	Computer Science. Computer Vision and Pattern Recognition Cornell University	2019	transferir el estilo de una imagen de referencia a una imagen de contenido conservando su fotorrealismo	CNN
DeepObjStyle: Deep Object-Based Photo Style Transfer	Indra Deep Mastan, Shanmuganathan Raman	IEEE	2021	transferencia de estilo es la supervisión de características de imagen adecuadas entre la imagen de salida y las imágenes de entrada	CNN
Semantic Correspondence Guided Deep Photo Style Transfer	Zhijiao Xiao Xiaole Zhang Xiaoyan Zhang	Springer, Cham	2018	desarrollar un método de transferencia fotográfica eficaz conservando la correspondencia semántica entre el estilo y el contenido de las imágenes	CNN
Image Style Transfer Using Convolutional Neural Networks	Leon A. Gatys, Alexander S. Ecker, Matthias Bethge	IEEE	2016	representaciones de imágenes derivadas de redes neuronales convolucionales optimizadas para el reconocimiento de objetos	CNN

1.4 Fundamentos

El término estilo proviene del latín y en su origen significa "estilo de escritura". En el arte, un estilo artístico se refiere a las características de una generación de artistas o artistas pertenecientes a la misma escuela. (s/n, 2021) Los principales pintores del periodo impresionista son Bazille, Monet, Manet, Pissarro, Sisley, Degas y Renoir. Cézanne y Van Gogh son considerados como pintores impresionistas.

El impresionismo nació en Francia alrededor de los años 1860 - 1870 y más tarde se extendió por toda Europa. El nombre de este movimiento artístico se deriva del título de la obra de Claude Monet "Impression, soleil levant", presentada en la primera exposición de pinturas impresionistas en 1874. Durante esta época, este estilo de pintura parecía revolucionario: por la primera vez el pintor no pintaba exactamente lo que veía, sino que trataba de representar sus impresiones. Esta manera de pintar fue muy innovadora en comparación con las obras de otros pintores de la época y, en este contexto, los pintores empezaron a jugar con los efectos de la luz sobre el color.

Una red neuronal convolucional es un tipo de red neuronal artificial donde las neuronas corresponden a campos receptivos de una manera muy similar a las neuronas en la corteza visual, este tipo de red es una variación de un perceptron multicapa, sin embargo, debido a que su aplicación es realizada en matrices bidimensionales, son muy efectivas para tareas de visión artificial, como en la clasificación y segmentación de imágenes.

Las redes neuronales convolucionales consisten en múltiples capas de filtros convolucionales de una o más dimensiones. Después de cada capa, por lo general se añade una función para realizar un mapeo causal no-lineal.

Como redes de clasificación, al principio se encuentra la fase de extracción de características, compuesta de neuronas convolucionales y de reducción de muestreo. Al final de la red se encuentran neuronas de perceptron sencillas para realizar la clasificación final sobre las características extraídas. La fase de extracción de características se asemeja al proceso estimulante en las células de la corteza visual. Esta fase se compone de capas alternas de neuronas convolucionales y neuronas de reducción de muestreo. Según progresan los datos a lo largo de esta fase, se disminuye su dimensionalidad, siendo las neuronas en capas lejanas mucho menos sensibles a perturbaciones en los datos de entrada, pero al mismo tiempo siendo estas activadas por características cada vez más complejas.

Magenta es un proyecto de investigación de código abierto que explora el papel del aprendizaje automático como herramienta en el proceso creativo. (google, 2021) Se distribuye como una biblioteca de Python de código abierto, con tecnología de TensorFlow. Esta biblioteca incluye utilidades para manipular datos de origen (principalmente música e

imágenes), usar estos datos para entrenar modelos de aprendizaje automático y, finalmente, generar nuevo contenido a partir de estos modelos.

1.5 Solución propuesta

Utilizando magenta de Google se creará un método que transfiere el estilo de una imagen, mediante un enfoque de aprendizaje profundo que manejará una variedad de contenido de imágenes (Obras de arte) mientras transfiere fielmente el estilo de referencia a otra imagen(selfie) solo modificará el estilo.

Aprendido las características de estilo se entrenará una GAN para crear una imagen nueva con los estilos.

El data set utilizado está basado en cuadros impresionistas como: Un parasol perdido de Arthur Hacker, Noche estrellada de Vincent Van Gogh, Das Felsenschlo de Carl Friedrich Lessing.

1.6 Resultados conclusiones trabajos futuros

Se realizo un código en Google colab, se utilizaron librerías de python para subir la imagen y transformarla en un matriz, para que pudiera ser procesada por magenta de Google.

Se realizaron varias pruebas con diferentes selfies, se selecciono la que mejor resultado se obtuvo, también se seleccionaron imágenes de pinturas de técnica impresionista, se extrajo la técnica de los artistas y aplico a la selfie.



Figura 1: Selfie para transferir es estilo



Figura 2: Noche estrellada de Vincent Van Gogh

El resultado al utilizar las CNN en imágenes transfiriendo el estilo de cada pintura y aplicando las características de estilos a la selfie.

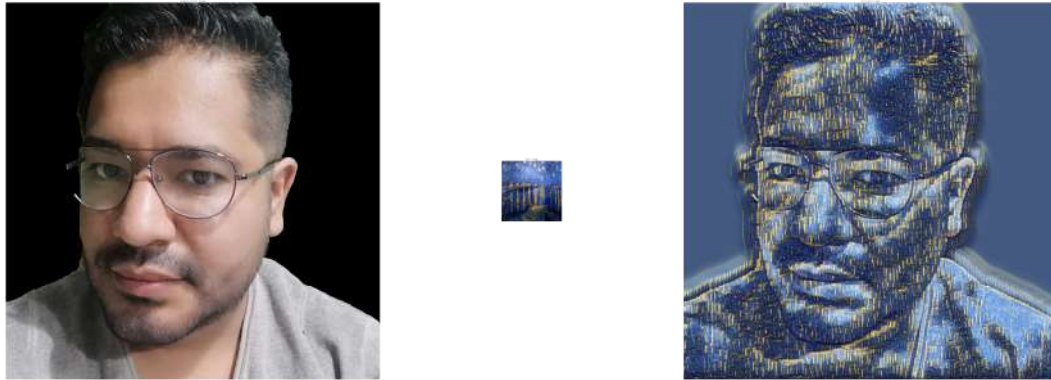


Figura 3: Combinación de selfie con el estilo de Noche estrellada de Vincent Van Gogh

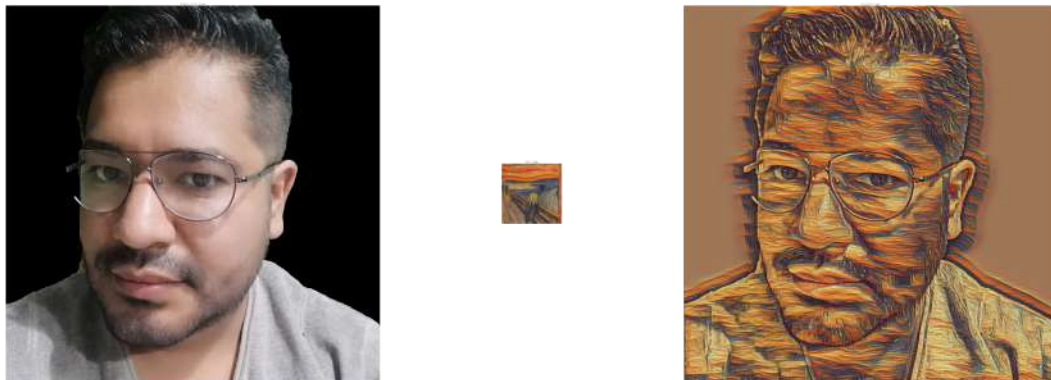


Figura 4: Combinación de selfie con el estilo de Das Felsenschlo de Carl Friedrich Lessing.

El siguiente resultado se obtuvo de la integración de las 2 técnicas las CNN para la extracción de las características con GANs para la generación de nuevas imágenes

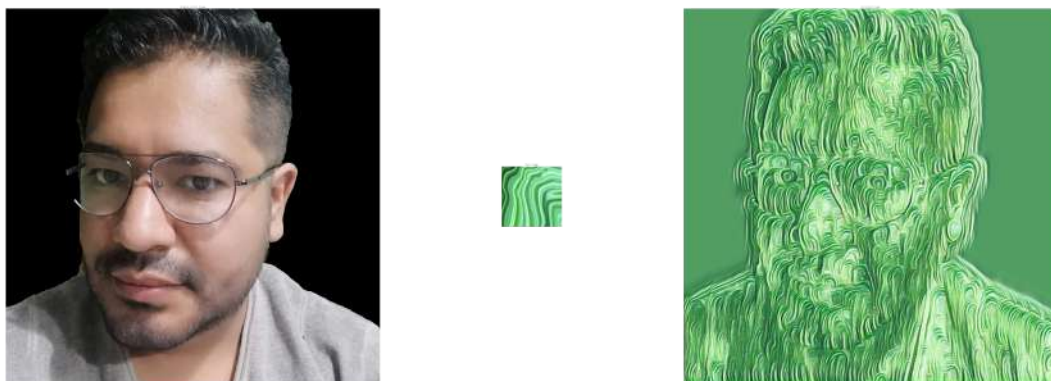


Figura 5: Integración de técnica CNN y GANs.

1.6.1 Conclusión:

Las CNN para realizar la segmentación en la selfie es eficiente, pero se recomienda eliminar el fondo para que al combinarla con la técnica el resultado sea el más óptimo, también se considero el acercamiento de la cámara al rostro teniendo en algunos casos mejores resultados.

La combinación de técnica no es tan eficiente, ya que el resultado de las CNN es las óptimo visualmente, en comparación con la imagen generada con la combinación GANs, algunos detalles de la imagen selfie se llegan perder, como el contorno de la barba y cuello así como la integración visual del suéter con el cuello y barba.

1.6.2 Trabajos Futuros

Experimentar con diferentes funciones de activación, de ser adecuado para ajustar estas 2 técnicas de aprendizaje para poder obtener una mejor calidad en las imágenes y no perder detalles característicos.

Los artistas mexicanos Frida kahlo y Diego rivera no cuentan con un solo tipo de técnica, sino la representación de la cultura mexicana y su biografía en sus historias, si se pretende modificar el algoritmo se debe incluir un dataset de la cultura mexicana, además de las obras de arte de los pintores.

Magenta de Google también puede transferir la técnica de otras obras artísticas como música, la mayoría de los ritmos latinos tienen el mismo estilo a diferentes ritmos, se considera implementar música con un badaset de salsa.

1.7 Referencias

- 1.- Fujun Luan, S. P. (2017). Deep photo style transfer. IEEE, 1-5.
- 2.- google. (19 de octubre de 2021). magenta. Obtenido de tensorflow: <https://magenta.tensorflow.org/>
- 3.- Indra Deep Mastan, S. R. (2021). Deep object based photo style transfer. IEEE, 1-4.
- 4.- Leon A. Gatys, A. S. (2016). image style transfer using convolutional neural networks. IEEE, 1-8.
- 5.- s/n. (18 de octubre de 2021). reprodart. Obtenido de <https://www.reprodart.com/a/impresionismo.htm>
- 6.- Sebastian Penhouët, P. S. (2019). Automated depp photo style transfer. Computer science, 2-8.
- 7.- Zhijiao Xiao, X. Z. (2018). Semantic correspondece guided deep photo style transfer. IEEE, 1-7.