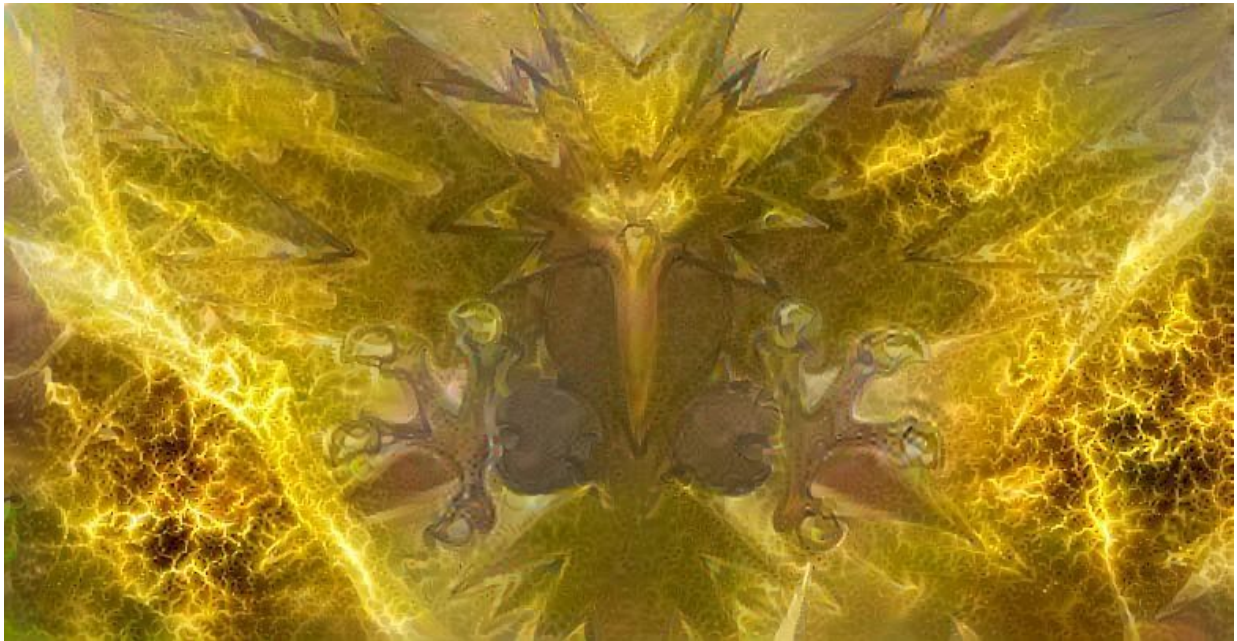


DaVincAI.

Generación de arte mediante redes neuronales.



Jorge Acevedo de León - alu0101123622

Rafael Cala González - alu0101121901

David Valverde Gómez - alu0101100296

GitHub Repo: <https://github.com/daviddvg7/DaVincAI.git>

Índice

Miembros, roles y responsabilidades	2
Introducción	3
Proyectos similares	4
Recursos a utilizar	4
Recursos Materiales	4
Recursos Software	4
Tecnologías de IA	4
Requisitos del alto nivel	5
Objetivos medibles del proyecto y criterio de éxito asociado	5
Riesgos del Proyecto	6
Desarrollo	6
Lista de tareas y cronograma	6
Estado actual	7
Problemas encontrados	7
Requisitos y Objetivos alcanzados	7
Descripción del funcionamiento	8
Conclusiones	9

Miembros, roles y responsabilidades

- **Jorge Acevedo de León** - alu0101123622:
 - **Programador.** Se encargará de realizar la infraestructura del código
 - **Roles secundarios:** Documentación. Ayudará con la realización del informe sobre el proyecto.
- **David Valverde Gómez** - alu0101100296:
 - **Documentación.** Será el responsable de la creación y desarrollo del informe final del proyecto
 - **Roles secundarios:** Programador. Ayudará con el desarrollo del código del programa.
- **Rafael Cala González** - alu0101121901:
 - **Supervisor.** Responsable de verificar que se van cumpliendo los requisitos de alto nivel especificados durante la realización del proyecto.
 - **Roles secundarios:** Programador y documentación. Ayudará con el desarrollo del código y con la realización del informe

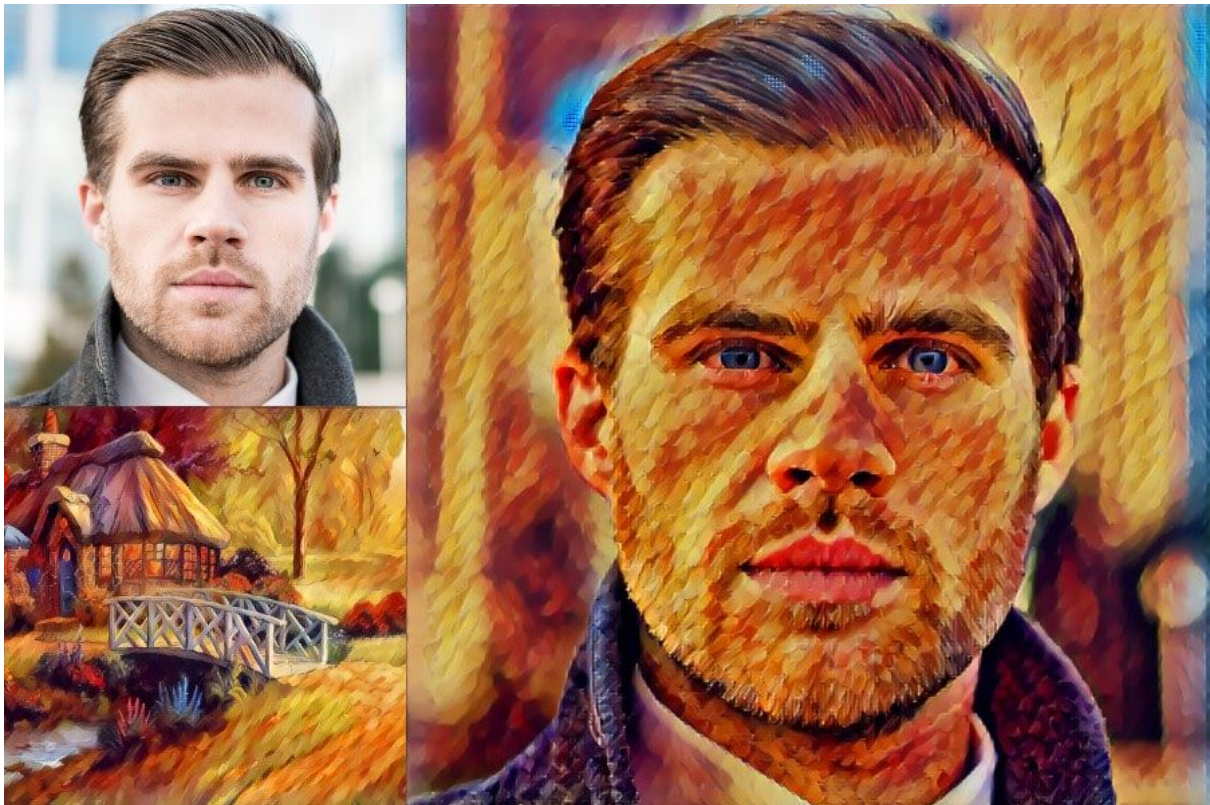
Introducción

La tecnología siempre ha inspirado a los artistas a empujar los límites y explorar las posibilidades más allá de lo que ya se ha hecho. La primera cámara de cine no fue inventada como una tecnología para ayudar al arte, sino simplemente como una herramienta para capturar la realidad. Claramente, los artistas lo vieron de manera diferente al dar a luz a toda la industria del cine y la animación. Esto es cierto para cada tecnología importante que hemos creado, los artistas siempre han encontrado una manera de utilizar la novedosa herramienta de forma creativa.

Con los recientes avances en el aprendizaje automático, podemos generar increíbles piezas de arte en cuestión de minutos, que pueden haber llevado a un experto artista años o estar incompleto hace un siglo. El aprendizaje automático crea la posibilidad de crear un prototipo de una pieza de arte al menos 100 veces más rápido mientras el medio colabora con el artista. La belleza aquí radica en el hecho de que esta nueva ola de avance tecnológico mejorará la forma en que se crea y se mira el arte al mejorar las herramientas a mano.

La meta final de este proyecto es 'rediseñar' una imagen a partir de un estilo extraído de una segunda imagen, de manera que esta sirva a modo de filtro.

Se pretende entregar un programa en Python que reciba como parámetro dos imágenes, una que sirva como filtro y otra a la que se le aplique el mismo, teniendo como salida una nueva imagen con la esencia de la original pero con el filtro ya aplicado.



Proyectos similares

- [The Neural Aesthetic](#) : Un gran repo de github con bastantes videos sobre aprendizaje automático y sus aplicaciones.
- [A Neural Algorithm of Artistic Style](#) : Un paper en el que se describen algoritmos de aprendizaje automático que hemos utilizado como fuente de inspiración.
- [Neural Style Transfer](#) : Artículo en la conocida revista virtual medium en el que se explica un ejemplo de implementación de los algoritmos y técnicas que hemos empleado.

Recursos a utilizar

Recursos Materiales

- Tarjeta gráfica NVIDIA GeForce GTX 1660 SUPER
- Procesador Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60GHz, 3600 Mhz, 4 procesadores principales, 8 procesadores lógicos
- Producto de placa base B250M BAZOOKA (MS-7A70)
- Memoria física instalada (RAM) 16,0 GB

Recursos Software

- Lenguaje de programación Python
- API Keras
- Framework TensorFlow
- Visual Studio Code

Tecnologías de IA

- [Deep Learning](#)
- Redes Convolucionales

Requisitos del alto nivel

Los requisitos que se pretendían cumplir en un primer momento con este trabajo son:

- Conseguir modificar imágenes en función del estilo elegido.
- Generación semi-instantánea de obras.
- Permitir aplicar cualquier tipo de estilo a cualquier tipo de imagen.
- Computación veloz de la aplicación de filtros.
- Dar la opción al usuario de aplicar sus propios filtros.
- Capacidad de descarga de las obras resultantes en formato jpg.

No obstante, gracias a la relativamente rápida consecución de los mismos, se han añadido nuevos objetivos para aportar calidad al trabajo:

- Conseguir una interfaz y una muestra de los resultados amigables para el usuario
- Establecer la posibilidad de la toma de imágenes desde Internet
- Permitir al usuario aplicar una cadena de diferentes filtros sobre una misma imagen de contenido

Objetivos medibles del proyecto y criterio de éxito asociado

Los objetivos del proyecto se medirán en función de:

- **Calidad de los resultados.** Se considerará exitoso si es capaz de proporcionar a la imagen un efecto satisfactorio para el usuario, de forma que dicha imagen siga siendo identificable.
- **Velocidad de ejecución del programa.** El cumplimiento en este punto vendrá dado por que la velocidad en la que se modifica y se devuelve la imagen tras aplicarle el filtro no sea demasiado baja, teniendo que hacer esperar demasiado al usuario.
- **Magnitud del programa.** El programa evolucionará de forma proporcional a la cantidad de distintos tipos de imágenes a los que se le pueda aplicar el filtro, así como la variedad de estilos que se hayan añadido.

Se considerará que el proyecto ha sido exitoso si se consigue superar los siguientes criterios:

- Conseguir extraer estilo de una imagen
- Conseguir aplicar estilos a imágenes ajenas
- Resultado agradable final
- Extracción de diferentes filtros
- Aplicación de estos filtros a un gran número de imágenes base
- Establecimiento de un gran número de filtros por defecto
- Creación de una interfaz amigable para el usuario
- Toma de imágenes desde Internet

Riesgos del Proyecto

El formato para los riesgos será:

- Descripción (**IMP**: valor de impacto sobre 10, %: valor de probabilidad sobre 100)

Los riesgos de alto nivel del proyecto son los siguientes:

- Imágenes resultantes demasiado alteradas, parcialmente o completamente irreconocibles. (**IMP**: 7, %:20)
- Tiempo de ejecución demasiado elevado, inapropiado al tipo de herramienta dinámica que tratamos de implementar. (**IMP**:3, %:40)
- Resultados estéticamente desacertados o alejados de la visión que tenemos actualmente del proyecto.(**IMP**: 5, %:20)
- Imposibilidad de extraer estilos de una imagen.(**IMP**: 9, %:5)
- Número limitado de imágenes a las que se le puede aplicar el filtro. (**IMP**: 6, %:15)

Desarrollo

Lista de tareas y cronograma

A pesar de haber iniciado el proyecto con leves retrasos en lo referente a la Lista de tareas y cronograma original, se ha conseguido recuperar este tiempo perdido con creces, hasta el punto de adelantar tanto el trabajo, que se decidió incorporar nuevos requisitos (indicados anteriormente) que no aparecen en la lista de tareas original. Por lo que se ofrece un resumen del cronograma de hitos del proyecto actualizado.

- Inicio → 10/12/2020
- Determinación del software concreto a utilizar → 12/12/2020
- Detección de imágenes recibidas por parámetro → 19/12/2020
- Extracción del estilo de una imagen → 26/12/2020
- Aplicación de dicho estilo sobre otra fotografía → 27/12/2020
- Exportación de esta nueva ilustración → 29/1/2021
- Establecimiento de diferentes filtros→ 03/01/2021
- Exportar los resultados a modo de *collage* → 08/01/2021
- Aplicación de una cadena de diferentes estilos sobre una misma imagen → 12/01/2021
- Toma de imágenes de Internet → 15/01/2021
- Establecimiento de una interfaz amigable para el usuario → 18/01/2021
- Realización del informe del proyecto → 25/01/2021
- Preparación de la presentación del proyecto -> 30/01/2021
- Entrega del proyecto -> 4/02/2021

Estado actual

Actualmente, el proyecto se considera completamente finalizado, habiendo conseguido todos los requisitos y objetivos establecidos.

Se tiene un programa que cuenta con una interfaz de usuario sobre terminal capaz de recibir una imagen de contenido, tanto proporcionada por el usuario como sacada de Internet, a la que se puede elegir aplicar una cadena de diferentes filtros, aplicar alguno de los filtros establecidos por defecto o seleccionar uno tanto localmente como extraído de Internet.

Problemas encontrados

Durante la realización del proyecto se han encontrado diversos problemas a enfrentar:

- Cada ejecución requería de mucho tiempo, y dado que la naturaleza de nuestro proyecto obligaba a probar repetidas veces su funcionamiento, tuvo que ser adaptado para ejecutarse desde la GPU del ordenador, para así reducir los tiempos.
- La calidad del proyecto depende de diversos parámetros con los que se debe 'jugar' para conseguir resultados satisfactorios, lo que ha costado tiempo.
- Adaptar el formato de las imágenes a la relación calidad/tiempo.
- Adaptarnos al lenguaje Python, ya que se había usado en muy pocas ocasiones con anterioridad.

Requisitos y Objetivos alcanzados

El objetivo principal de este proyecto era conseguir un sistema inteligente que permita realizar una transferencia de estilos, dando una imagen de estilos y otra de contenido, aplicar los estilos de la primera a la segunda. Esto ha sido conseguido con un resultado bastante satisfactorio, además de haber realizado numerosas pruebas con diversos estilos y diversos contenidos.

Además, tal y como se ha explicado anteriormente, se han conseguido todos los objetivos propuestos:

- Se tiene un programa funcional de transferencia de estilos.
- Se han definido diferentes filtros por defecto.
- Se ha conseguido generar *collages* con los resultados obtenidos.
- Se ha implementado un modo para aplicar una cadena de diferentes filtros a una misma imagen.
- Se permite tomar imágenes directamente de Internet.
- Se ha implementado un menú en terminal que resulta amigable al usuario.

El cumplimiento de todos estos objetivos, sumado a los resultados tan satisfactorios obtenidos, hace que el grupo se sienta bastante satisfecho con el proyecto realizado.

Descripción del funcionamiento

A nivel de usuario, a priori el programa consiste en un script de Python que deberá ejecutarse desde terminal *python DaVincAI.py*.

Tras esto, se mostrará un primer menú en el que el usuario debe especificar de dónde se va a tomar la imagen de **contenido**:

```
---- Image Style Transfer ----
---- Content Image ----
1. Take from the Internet
2. Take from Local
Your choice:
```

Cuando se selecciona una opción y se indica la correspondiente ruta a la imagen, aparece el menú para la imagen de **estilos**:

```
---- Style Image ----
1. Take from the Internet
2. Take from Local
3. Take a Predefined Style
4. Use a chain of different Styles
Your choice:
```

Si se elige alguna de las dos primeras opciones, simplemente se deberá especificar también la ruta a la imagen de estilos. Si se elige la última opción, no será necesario indicar imagen de estilos, ya que se aplicarán todas las contenidas en la carpeta *estilos*.

Si se selecciona la tercera opción, se mostrará un menú con una lista de imágenes de estilo predefinidas:

```
---- Choose a Style ----
1. Abstract Style
2. El Grito Style
3. Gold Style
4. Guernica Style
5. Mona Lisa Style
6. Psychedelic Style
7. Puntillism Style
8. Waves Style
9. Yellow Thunder Style
Your choice:
```

A continuación, se da la opción de generar un *collage* con los resultados obtenidos:

```
---- Collage ----
Generate a Collage with the Result [y/n]:
```

El último paso es especificar una ruta donde guardar las imágenes generadas. Tras esto, el programa comenzará a ejecutarse.

Conclusiones

Pese a que el proyecto ha sufrido cambios en su percepción y materialización a lo largo de su desarrollo, además de ciertos retrasos leves en cuanto a la planificación del cronograma descrito en un punto anterior de este documento, los resultados se entienden como satisfactorios; se han conseguido superar las expectativas más positivas que podía tener el equipo de desarrollo del mismo.

En el estado actual del proyecto, la capacidad de transferencia de estilos alcanzada es suficientemente potente como para hacer creer a personas ajenas al mismo que las imágenes resultantes como salida son generadas por servicios populares de pago. Si bien es cierto que no somos capaces de generar dichos resultados con una velocidad equivalente a la de estas grandes empresas, competimos en cuanto a la calidad del producto en muchas instancias de variopintas características.

Es también cierto que, como equipo de trabajo formado por tres alumnos universitarios, nos hemos visto en gran medida coaccionados por nuestra sumamente limitada capacidad de cómputo, órdenes de magnitud inferior a la que pudiera ser óptima para colosales tareas como el tratamiento de imágenes mediante redes neuronales. No se debe pasar por alto, además, la carga de trabajo inherente a un alumno en dicha situación: no hemos gozado del tiempo que nos habría gustado invertir para conseguir un producto de la máxima calidad reproducible al alcance disponible.

Sin embargo, opinamos que ha valido la pena, y creemos, sinceramente, que los resultados que a continuación se adjunta son una generosa prueba de ello.

