

Taller - Deep Learning y sus aplicaciones

BIENVENIDOS
INICIAMOS A LAS 8 PM

Material

El video de esta sesión junto con el material didáctico se compartirá por email mañana.

Preguntas

Escribe tus preguntas por el chat por favor. Haremos pausas para contestarlas cada ~15 minutos.

Taller: Deep Learning y sus aplicaciones



ACTUMLOGOS

DESARROLLANDO HABILIDADES TECNOLÓGICAS

Temas selectos de IA

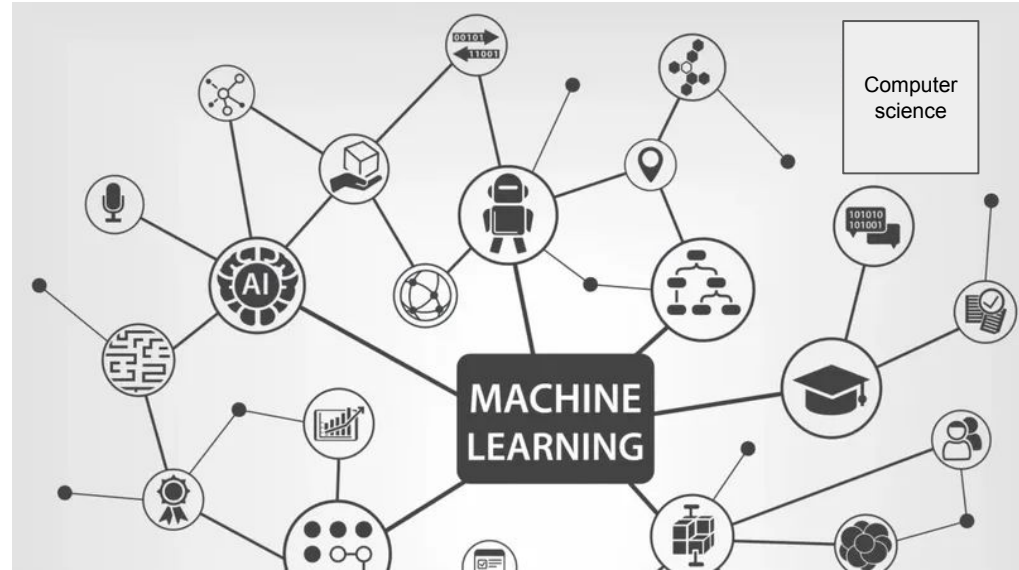


ACTUMLOGOS

DESARROLLANDO HABILIDADES TECNOLÓGICAS

Temario

- Qué es Inteligencia Artificial
- Qué es machine learning
- Qué es Deep Learning
- Python para IA
- Tareas importante de Deep Learning
 - Imagen
 - Clasificación
 - Detección
 - Segmentación
 - Texto
 - Componente principal
 - Clasificación
 - Sonido
 - Ondas a binario
 - Otro componente principal
 - Música
 - Modelos generativos
 - Imágenes inexistentes
- Conclusiones

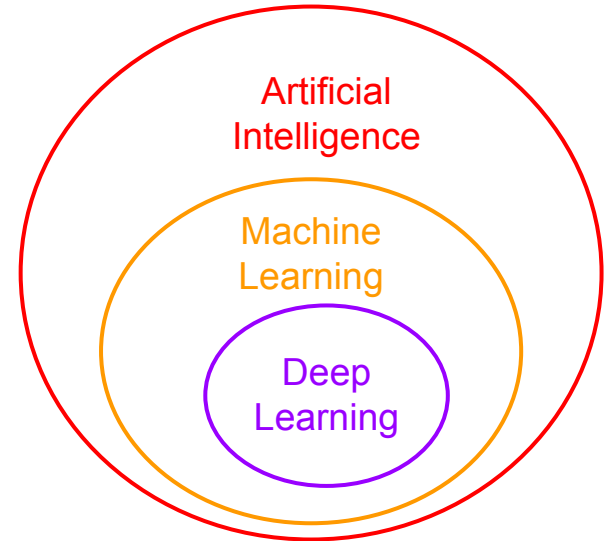


¿Qué es IA?

La Inteligencia artificial (IA) se refiere a sistemas o máquinas que tratan de imitar la inteligencia humana para **realizar tareas** y pueden mejorar a partir de la información que recopilan.

Ejemplo:

- Uso de datos transaccionales y demográficos para predecir cuánto gasta cierto cliente en una empresa.
- Optimización de precios basada en comportamiento y preferencia del cliente.
- Uso del reconocimiento de imágenes para analizar dicha información (en unos rayos X en busca de síntomas cancerígenos)



La IA no pretende reemplazar a los humanos. Su objetivo es mejorar significativamente las capacidades y contribuciones humanas. Eso la convierte en un activo empresarial muy valioso.

¿Qué NO es IA?



Plate 1.



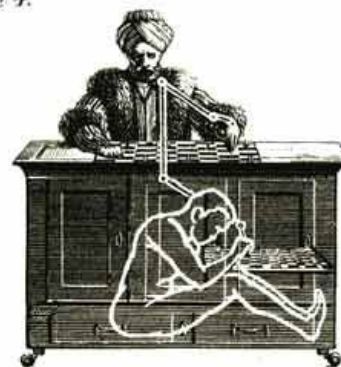
Plate 2.



Plate 3.



Plate 4.



¿Qué es Machine Learning?

Machine learning es una forma de la IA que permite a un sistema aprender de los datos en lugar de aprender mediante la programación explícita.

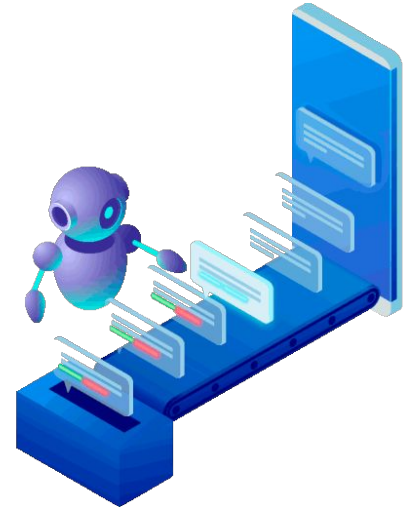
Machine learning no es un proceso sencillo. Conforme al algoritmo se le introduzcan más datos de entrenamiento, es posible producir modelos más precisos basados en datos.

Existen diferentes tipos de aprendizaje entre ellos se encuentran:

- Aprendizaje supervisado
- Aprendizaje no supervisado
- Aprendizaje por refuerzo

Ejemplo:

- ★ Netflix, utiliza machine learning para proporcionar un nivel de personalización que ayudó a la empresa a aumentar su base de clientes en más del 25% en 2017.



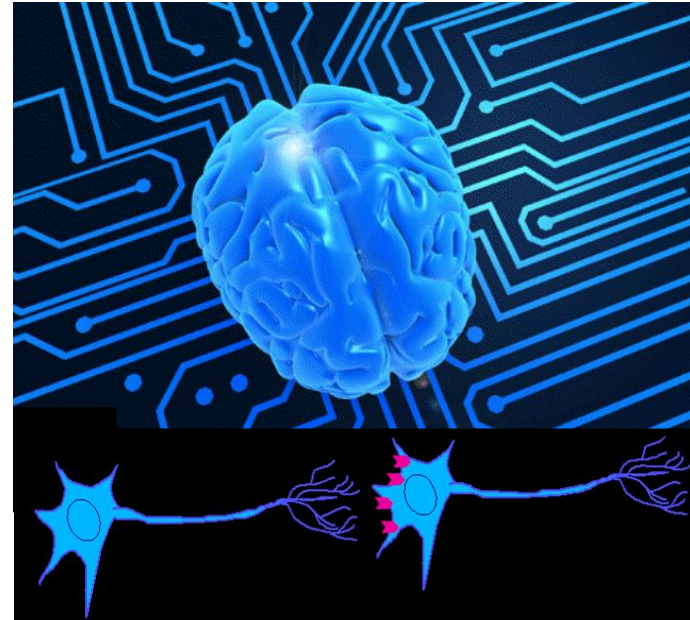
¿Qué es Deep Learning?

El deep learning es un método específico de machine learning que incorpora las redes neuronales en capas sucesivas para **aprender de los datos** de manera iterativa.

El deep learning es especialmente útil cuando se trata de aprender patrones de datos no estructurados.

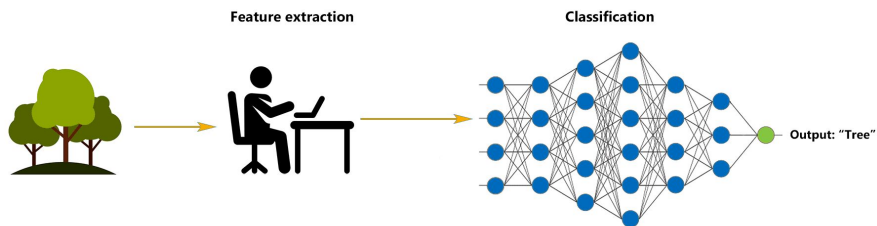
Las redes neuronales complejas de deep learning están diseñadas para emular cómo funciona el cerebro humano, así que las computadoras pueden ser entrenadas para lidiar con abstracciones y problemas mal definidos.

Las redes neuronales y el deep learning se utilizan a menudo en el reconocimiento de imágenes, voz y aplicaciones de visión de computadora.

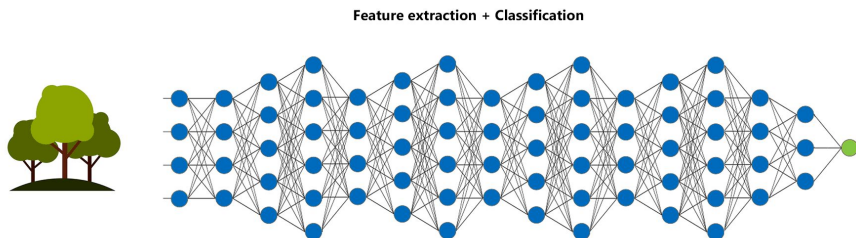


Diferencia entre Machine Learning y Deep Learning

Machine Learning



Deep Learning



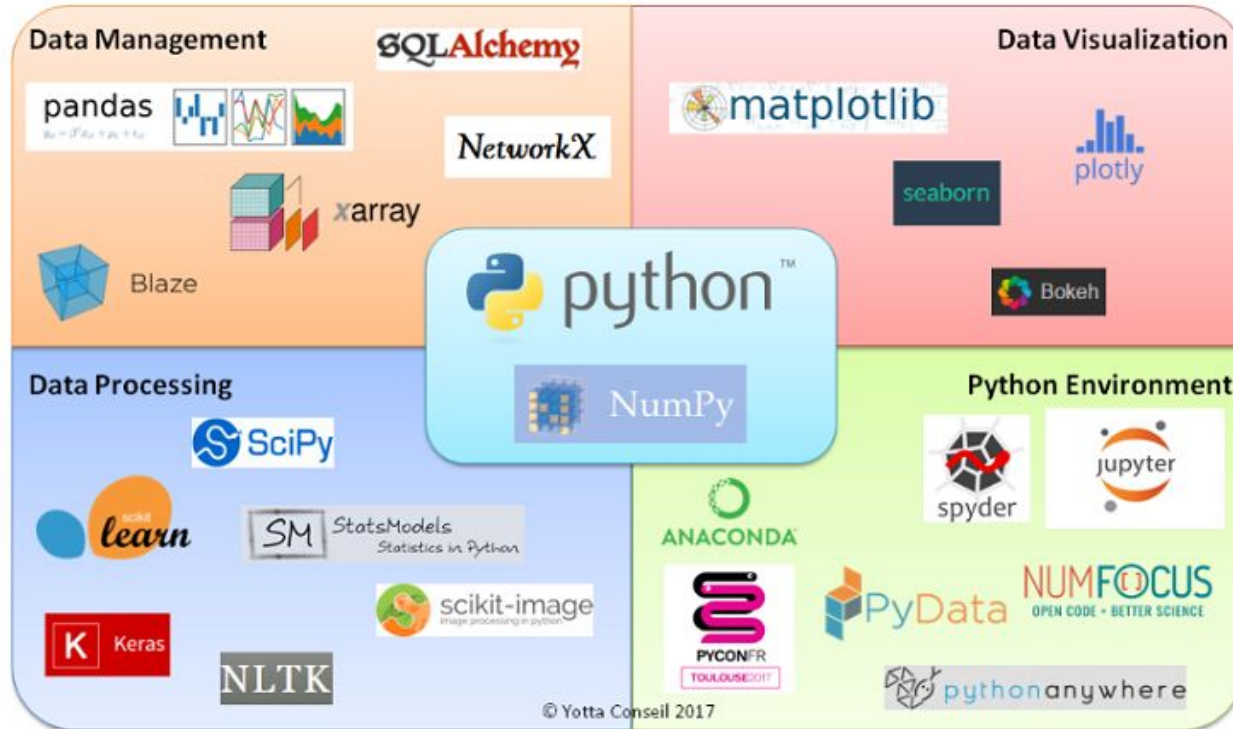
Python en la IA

Algunas ventajas de trabajar con Python en IA, son:



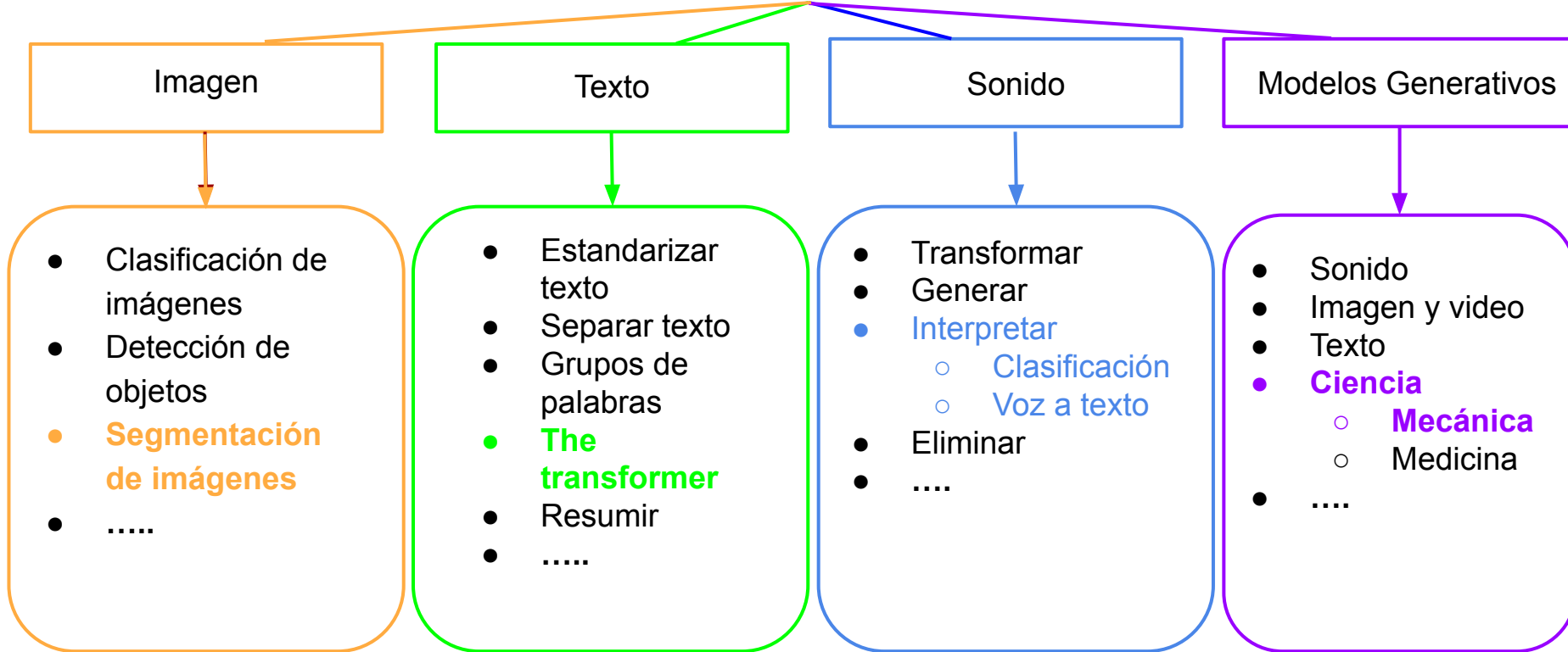
Python en la IA

La principal herramienta que necesita un programador es la programación, en Python tenemos un conjunto extenso de herramientas especializadas, que nos facilitan el trabajo, sin embargo aún es elemental considerar un pre-proceso que alimentará nuestro método de aprendizaje, entre ellos se encuentran:



Tareas importantes para la IA

Entre estas tareas tenemos:



Imagen



ACTUMLOGOS

DESARROLLANDO HABILIDADES TECNOLÓGICAS

Clasificación y detección de imagen

Dos de los usos más comunes de inteligencia artificial en imagen es la clasificación y la detección

Clasificación:

La clasificación de imágenes se utiliza para asignar etiquetas de clase a las imágenes de entrada.

Por ejemplo, dada la imagen de entrada de un gato, la salida del algoritmo de clasificación de imágenes es la etiqueta "gato" o bien un valor numérico asignada a esta etiqueta "0".



NOTA: En la mayoría de las aplicaciones donde hay varios objetos en la imagen de entrada, necesitamos encontrar la ubicación de los objetos y luego clasificarlos.

Clasificación y detección de imagen

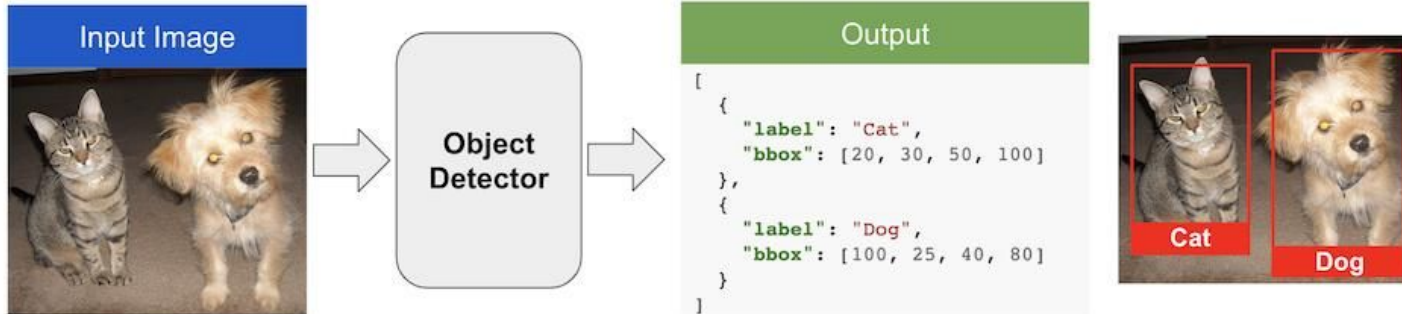
Dos de los usos más comunes de inteligencia artificial en imagen es la clasificación y la detección

Detección:

En la detección de objetos, no solo nos interesan los objetos de la imagen de entrada, sino también sus posiciones.

¿Cómo se hace la detección de objetos?

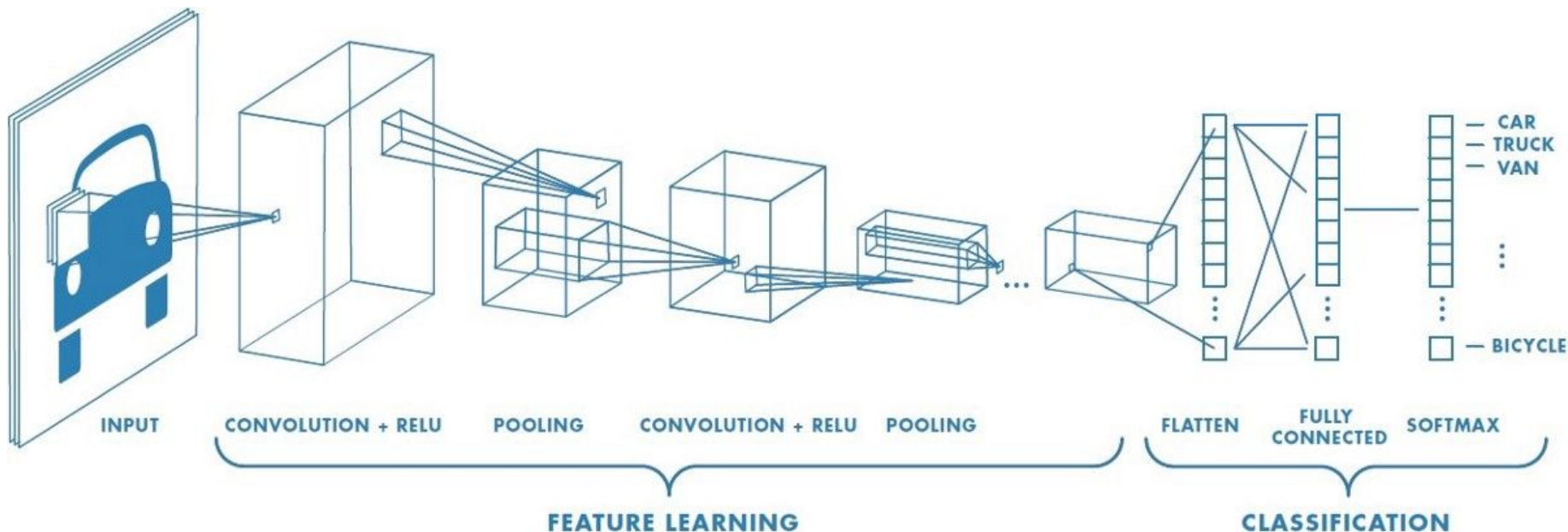
1. Busque el cuadro delimitador que contiene el objeto, de modo que cada cuadro delimitador tenga solo un objeto.
2. Clasifique las imágenes en cada cuadro delimitador y determine una etiqueta para ellas.



Modelos ganadores en imagen

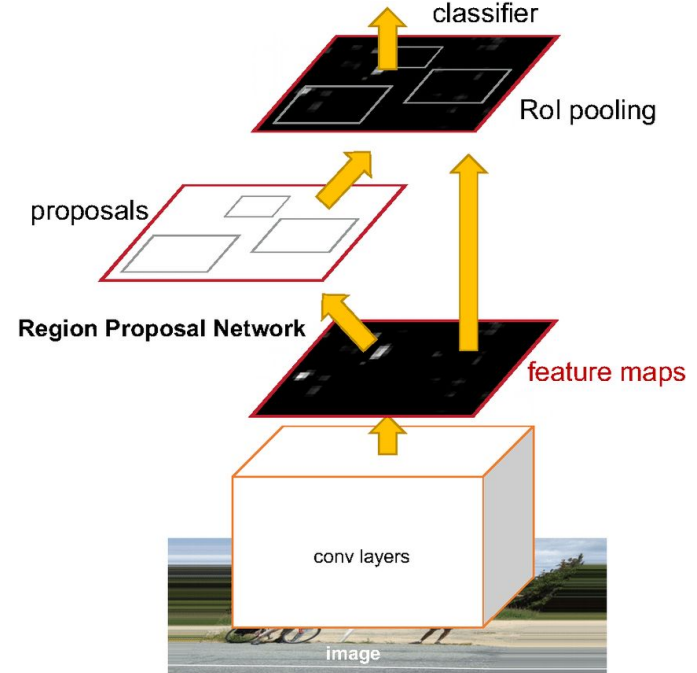
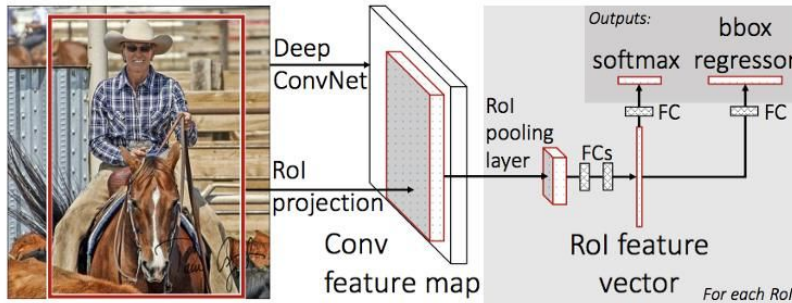
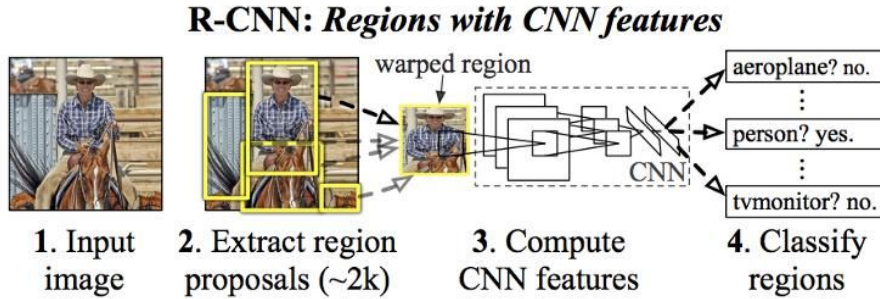
Dentro de todos los tipos de redes neuronales que podemos encontrar, la que generalmente da mejores resultados para imagen son:

Redes neuronales convolucionales



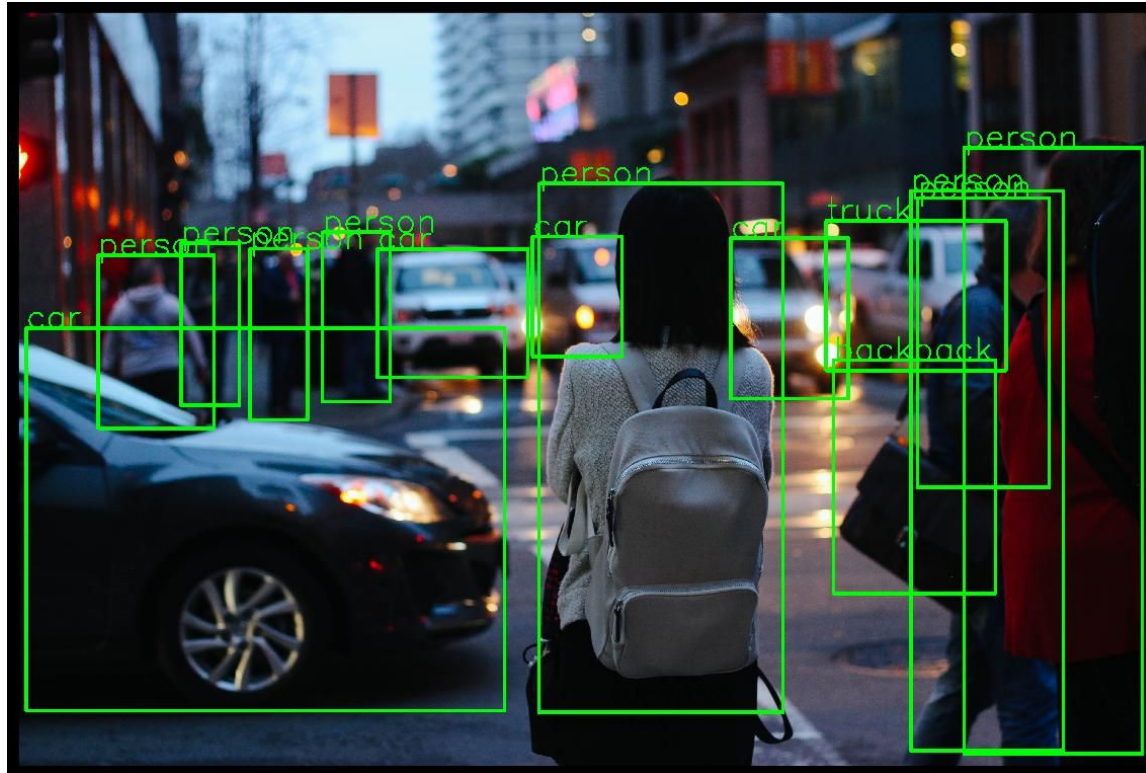
Clasificación y detección de imagen

Un ejemplo de ellos es:



Ejemplo de clasificación y detección de imagen

En esta imagen podemos observar que tenemos una imagen urbana nocturna en la cual está siendo clasificada y detectados los objetos que la componen.



Segmentación de imagen

En esta plática, haremos una segmentación de imágenes utilizando una red neuronal convolucional.

¿Qué es segmentación de imágenes?

Se refiere a dividir una imagen y a cada división darle una etiqueta, por ejemplo:

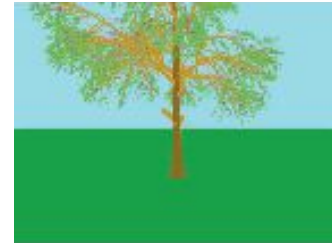
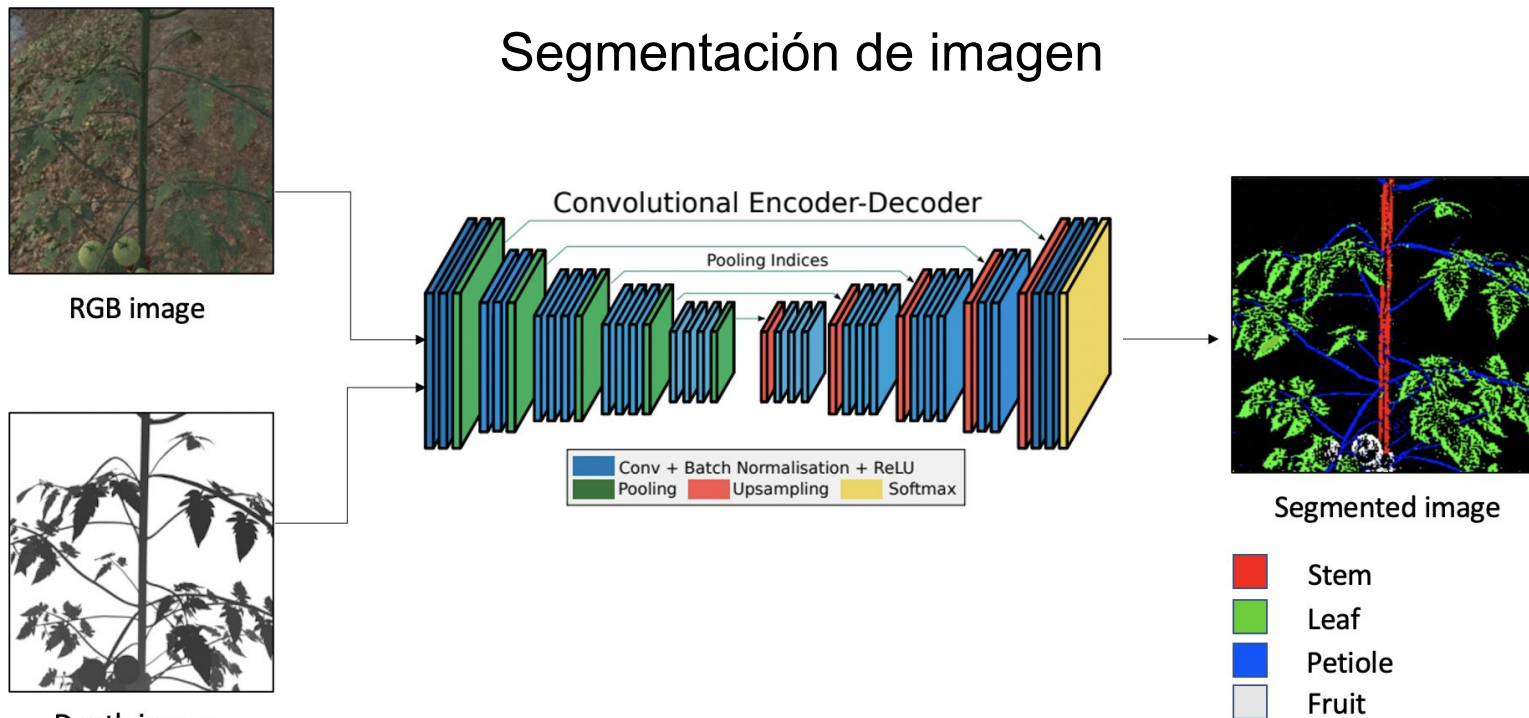


Imagen real (RGB) Imagen a escala de grises Imagen segmentada

Segmentación de imagen



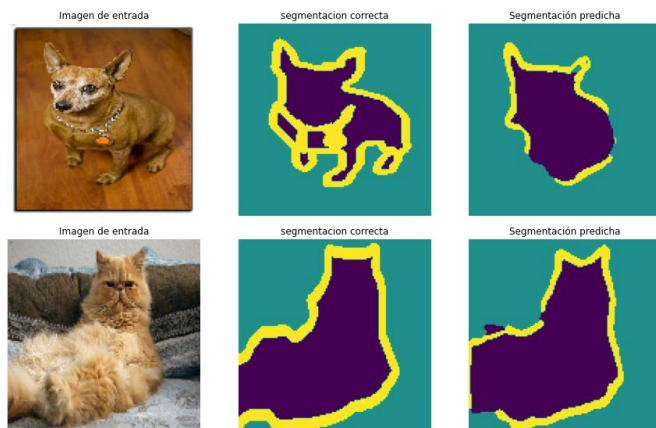
A diferencia de la clasificación, en la segmentación el resultado no es un solo valor, si no una imagen que resalta el resultado deseado pixel a pixel

Reto: Siga el reto Segmentación para observar cómo implementar un segmentador de imagen

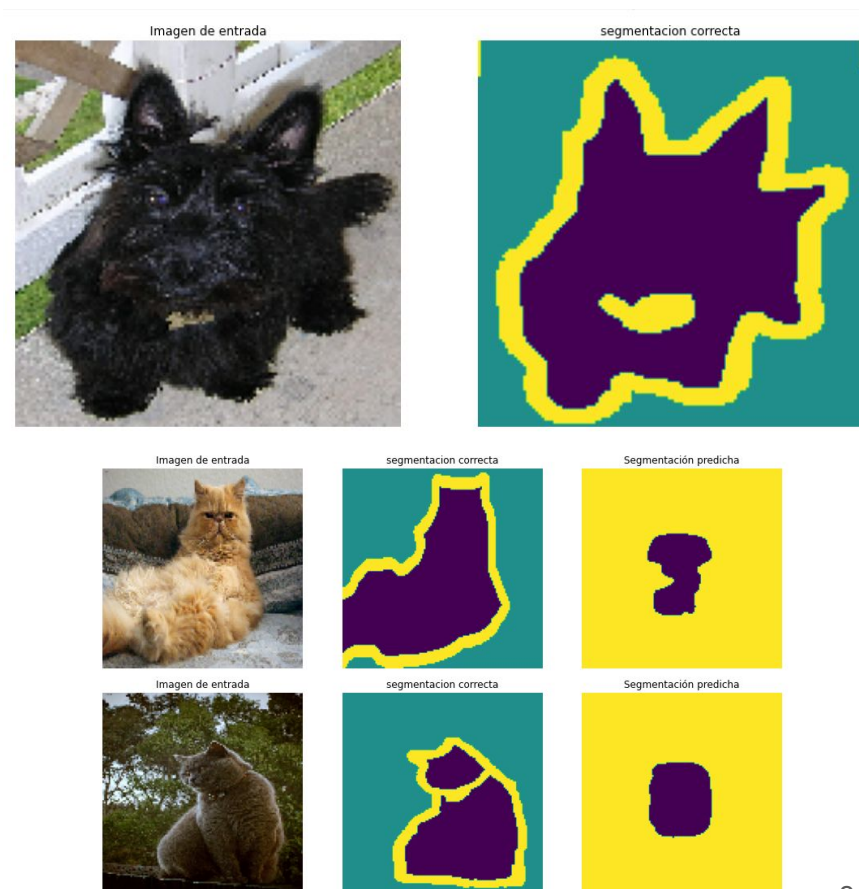
- Observe las librerías a usar
- Observe el tipo de dato y su procesamiento

Tips:

- Implemente este código usando más tiempo de procesamiento



Resultado Esperado:



Texto



ACTUMLOGOS

DESARROLLANDO HABILIDADES TECNOLÓGICAS

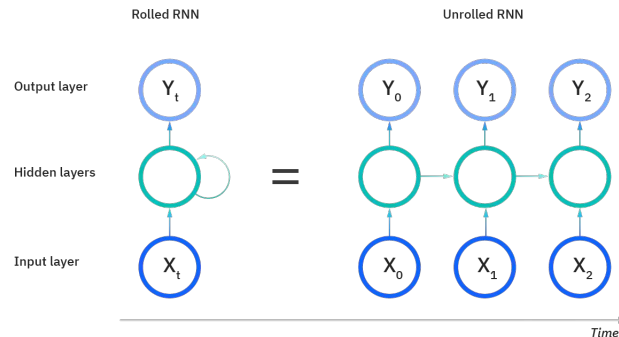
Texto

Uno de los grandes retos para procesar el texto, es que este contrario a las imágenes debe agregar un nuevo parámetro, **el tiempo**, cuando nos referimos al texto sabemos que este debe tener sentido y para lograrlo debemos saber que teníamos antes para saber que puede haber después.

El gato come engrapadora

¿Cómo logramos agregar este nuevo parámetro a nuestro sistema?

Memoria

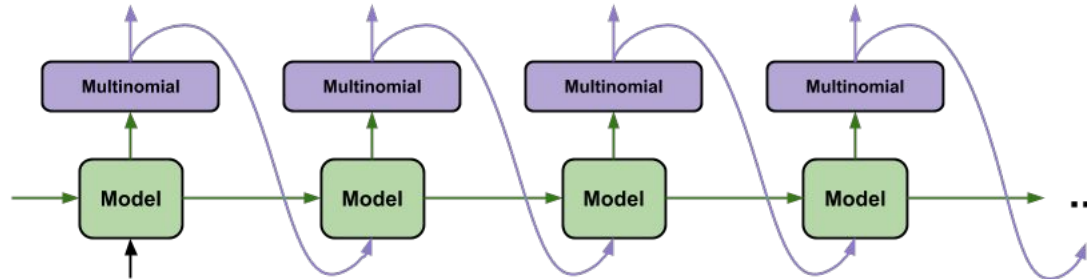


Redes neuronales recurrentes

Para enfrentar este nuevo reto se diseñaron un nuevo tipo de redes neuronales, llamadas recurrentes, las cuales integran una memoria que facilita saber qué ha ocurrido en el pasado y usar esa información en el presente para predecir el futuro

El gato come ...

- A. Carne
- B. Zapato
- C. Futbol



Capacidad de procesamiento en texto

Cuando era niño, yo tenía un gato llamado bigotes, este era muy blanco y no le gustaba comer pescado. El otro día vi un gato muy parecido cerca de mi casa y parecía que no había comido en mucho tiempo, con un poco de esfuerzo lo atrapé y lo lleve a mi casa, entonces lo cuidé, lo bañé y lo alimenté, entre toda la familia decidimos ponerle de nombre botitas, ahora es el gato familiar, el otro día, conseguí un poco de salmón y le di un trozo que se comió muy rápidamente.



Capacidad de procesamiento en texto

¿El gato come pescado?

¿El gato bigotes come pescado?

¿El gato Bruno come pescado?

Ese día se comió un pescado entero mi gato b...

My cat eat fish / My cat did not like to eat fish



Capacidad de procesamiento en texto

Cuando era niño, yo tenía un gato llamado bigotes, este era muy blanco y no le gustaba comer pescado. El otro día vi un gato muy parecido cerca de mi casa y parecía que no había comido en mucho tiempo, con un poco de esfuerzo lo atrapé y lo lleve a mi casa, entonces lo cuidé, lo bañé y lo alimenté, entre toda la familia decidimos ponerle de nombre botitas, ahora es el gato familiar, el otro día, conseguí un poco de salmón y le di un trozo que se comió muy rápidamente.

¿El gato come pescado?

¿El gato bigotes come pescado?

¿El gato Bruno come pescado?

Ese día se comió un pescado entero mi gato b...

My cat eat fish / My cat did not like to eat fish



Capacidad de procesamiento en texto

¿El gato come pescado?

- Si/No

¿El gato bigotes come pescado?

- No

¿El gato botitas come pescado?

- Si

Ese día se comió un pescado entero mi gato b...

- otitas

- igotes

My cat eat fish / My cat did not like to eat fish



Texto avanzado (Transformer)

- Un transformer es un tipo de arquitectura de red neuronal que ha demostrado una alta eficiencia
- Fueron desarrollados para resolver el problema de la transducción de secuencias o traducción automática neuronal. Eso significa cualquier tarea que transforme una secuencia de entrada en una secuencia de salida. Esto incluye reconocimiento de voz, transformación de texto a voz, etc.

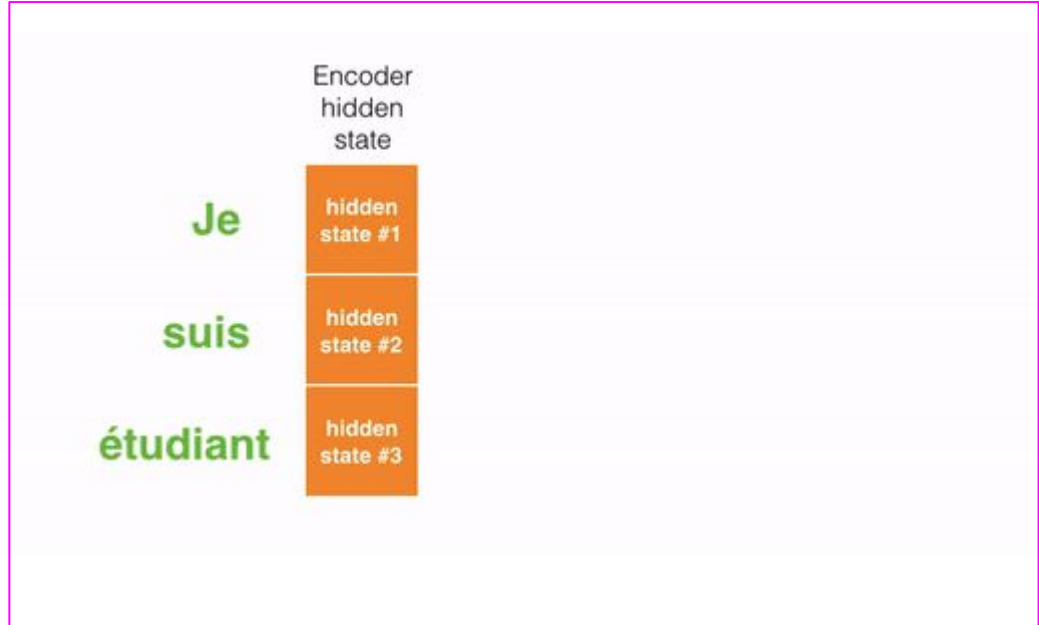
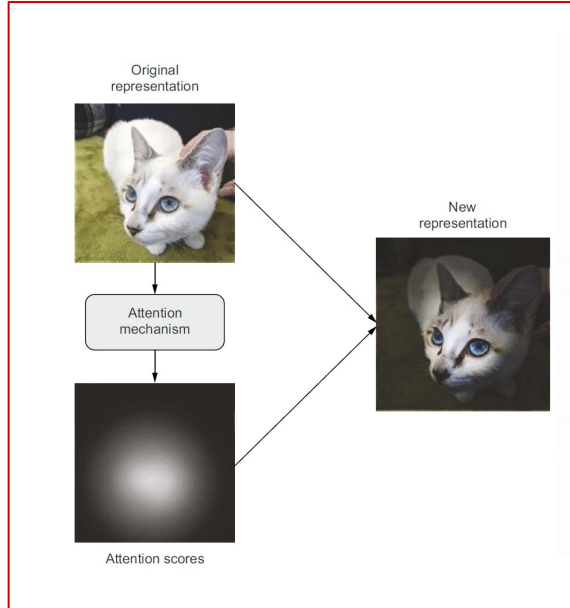


Secuencia del Modelo (Transformer)

- Para que los modelos realicen la transformación de secuencia, es necesario tener algún tipo de memoria selectiva. Ejemplo: resumen de texto

Texto avanzado (Transformer)

- Para traducir oraciones un modelo necesita un contexto donde enfocar su atención.
- Las redes neuronales recurrentes (RNN) y las redes neuronales convolucionales (CNN) se han utilizado para tratar este problema debido a sus propiedades pero presentan ciertos fallos



Texto avanzado (Transformer)

- Para traducir oraciones un modelo necesita un contexto donde enfocar su atención.
- Las redes neuronales recurrentes (RNN) y las redes neuronales convolucionales (CNN) se han utilizado para tratar este problema debido a sus propiedades pero presentan ciertos fallos
 - Traducir no es posible palabra por palabra
 - I am a student with low grades, and I will not graduate on time
 - Yo soy un estudiante con bajas calificaciones y yo no graduare en tiempo
 - Yo soy un estudiante con bajas calificaciones y no me graduare a tiempo
 - That was terrific you are amazing dancing, can you teach me?
 - Eso fue horrible tu eres sorprendente bailando, puedes tú enseñar mi?
 - Eso fue fantástico ustedes son sorprendentes bailando, ¿pueden ustedes enseñarme?
 - Eso fue fantástico, ustedes son sorprendentes bailando, ¿pueden ustedes enseñarme? / Eso fue fantástico, tu eres sorprendente bailando, ¿puedes enseñarme?

ARCHAIC

causing terror.

"his body presented a terrific emblem of death"

Sinónimos:

dreadful terrible appalling awful horrific horrible horrendous
horrifying hideous grim ghastly gruesome frightful fearful

Texto (chat bot)

- Un chatbot es un asistente inteligente, basado en IA, este simula y procesa conversaciones humanas (escritas u orales), permitiéndonos interactuar con estas aplicaciones como lo haríamos con una persona.
- Hay dos tipos de respuestas hoy en día:
 - Modelos basados en recuperación , un chatbot utiliza cierta heurística para seleccionar una respuesta de una biblioteca de respuestas predefinidas. El chatbot utiliza el mensaje y el contexto de conversación para seleccionar la mejor respuesta de una lista predefinida de mensajes a dar.

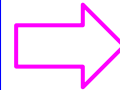
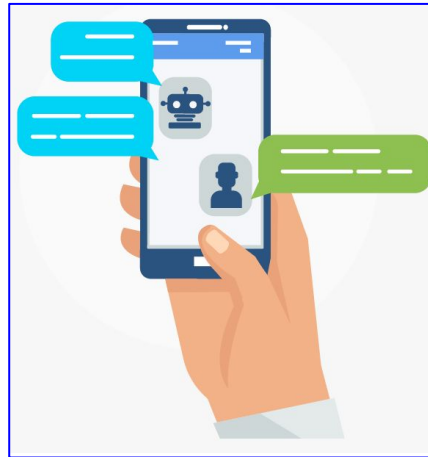
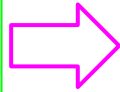
Las heurísticas para seleccionar una respuesta se pueden diseñar de muchas maneras diferentes, desde la lógica condicional en el que se basan las reglas o los clasificadores de aprendizaje automático.

- Los bots generativos pueden generar las respuestas y no siempre responden con una de las respuestas de un conjunto de respuestas. Esto los hace más inteligentes a medida que toman palabra por palabra la consulta y generan la mejor respuesta.

Texto (Transformer y chatbot)

Un ejemplo de este, es la traducción de idiomas usadas en aplicaciones como Duolingo, dónde está encargada de que el usuario aprenda diferentes idiomas.

Sin embargo, los usuarios manifestaron que les preocupaba la parte conversacional, por lo que fue necesario crear un chatbot dentro de su aplicación, para ayudar a los usuarios a aprender habilidades de conversación y practicar lo aprendido hasta ganar confianza en sí mismos para hacerlo con personas reales (nativos).



Reto: Siga el reto Recordador_texto para observar una red RNN muy simple que permite sustraer información de un texto

- Observe cómo procesar los datos para este tipo de problema

Tips:

- Intente este modelo con sus propias fuentes

Resultado Esperado:

```
Inicio:  
" omer pesca "  
do. El otro día vi un gato muy parecido cerca de m  
Fin.
```

```
El otro día vi u  
n gato muy
```

```
El otro día vi un sap  
o dun Elon
```

Sonido



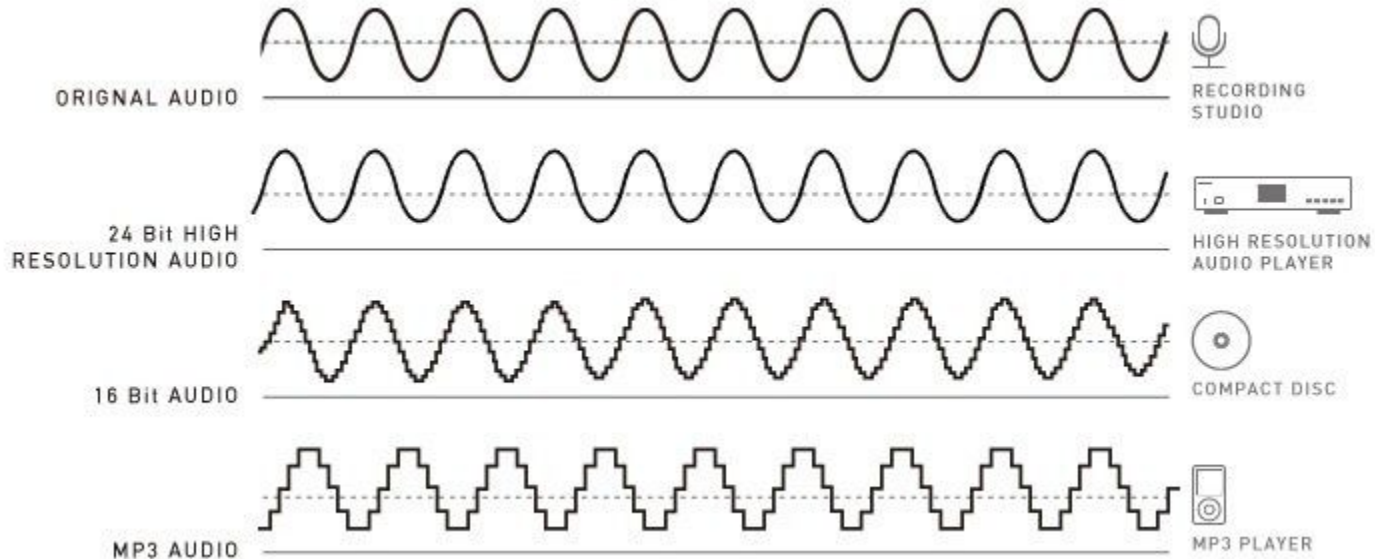
ACTUMLOGOS

DESARROLLANDO HABILIDADES TECNOLÓGICAS

Sonido

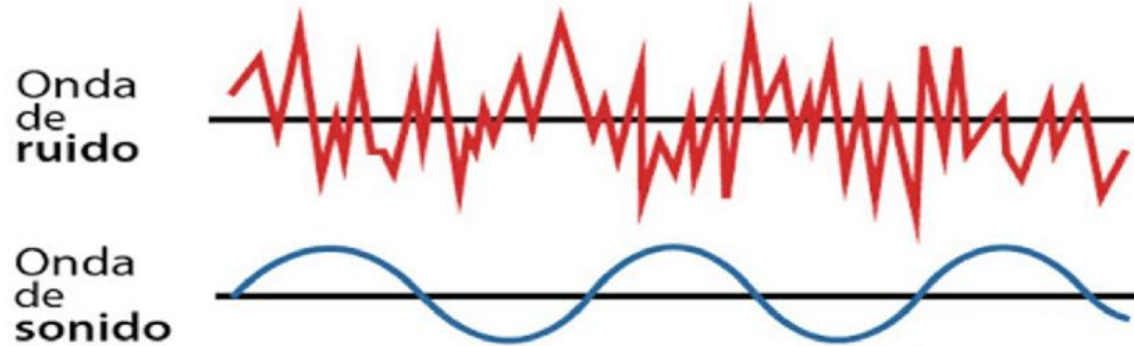
El sonido es una vibración que se propaga como una onda acústica, el oído realiza la recepción de tales ondas y con el cerebro hacemos su percepción.

Para poder usar el sonido, el cual es una señal continua debemos procesarla



Sonido

El sonido similar al texto debe tener cierta secuencia para poder dar a entender un mensaje



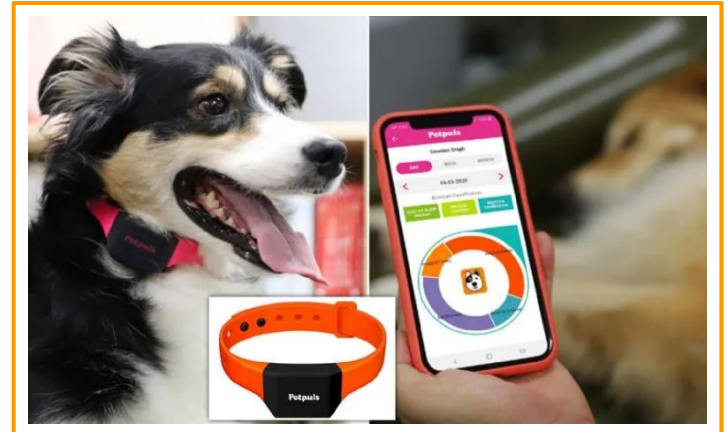
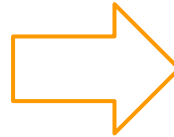
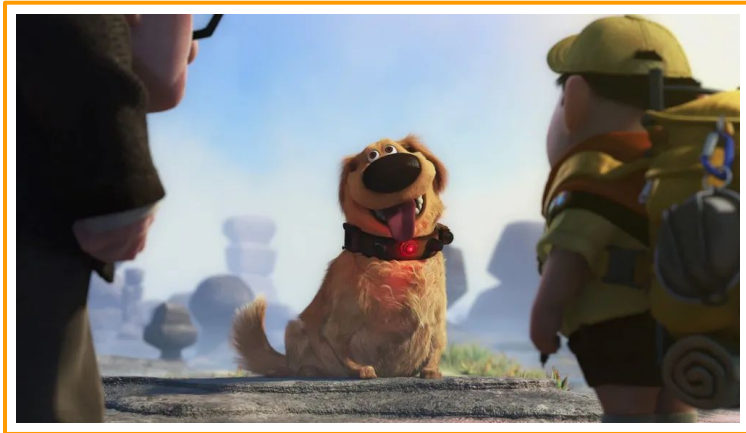
Una muestra de esto es: la música la cual si no es reproducida correctamente, no es agradable al oído

Sonido

El uso de modelos de inteligencia artificial para el sonido pueden referirse a tareas vistas para otro tipo de datos

Clasificación de Sonido

Se refiere a poder transformar el sonido en datos lenguaje computadora, para procesarlo y realizar tareas similares a las imágenes o al texto.

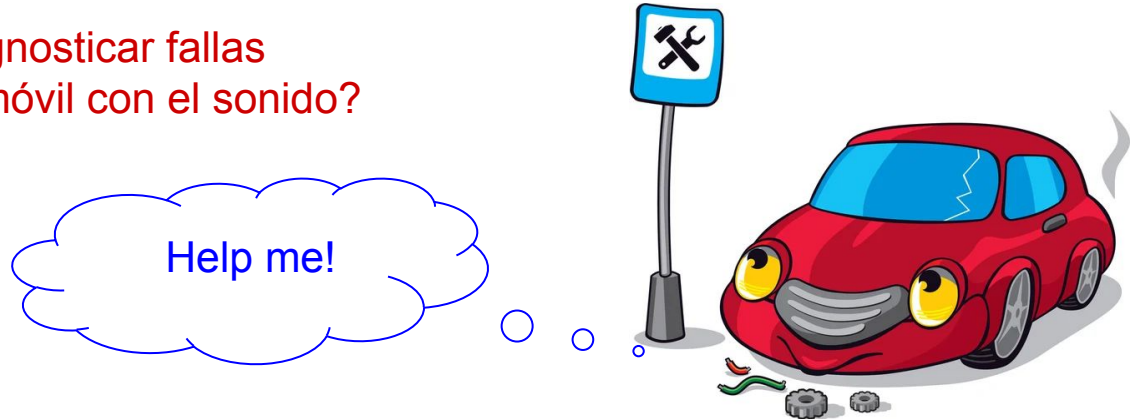


Ejemplo de clasificación de sonido

En el medio hay muchos tipos de ruidos; si estamos acostumbrados a ellos, muchas veces estos son desapercibidos, pero en un ruido anormal podemos saber de manera instintiva que algo está mal, aunque no sepamos exactamente en qué, o en dónde.

La idea es que una IA aprenda los ruidos que hace una máquina cuando está fallando, y los asocie a diferentes tipos de errores, para diagnosticar las piezas.

¿Es posible diagnosticar fallas
en un motor de automóvil con el sonido?



Diagnosticar fallas en un motor de automóvil (IA basado en sonido)

Un grupo de jóvenes han desarrollado una IA que usa el sonido para diagnosticar motores y otras máquinas; es capaz de saber qué está fallando por el sonido.






El sistema startup 3DSignals puede escuchar de manera periódica, y enviar una notificación al smartphone cuando descubre algo preocupante; según sus creadores, si recibe la enseñanza adecuada, esta IA es capaz de identificar problemas concretos con un 98% de precisión.

Para obtener los sonidos con la mejor calidad posible, el sistema cuenta con un micrófono ultrasónico; este es capaz de captar sonidos de hasta 100 KHz, por lo que es unas cinco veces más sensible que el oído humano. De esta manera es capaz de captar sonidos que normalmente el humano pasaría por alto.



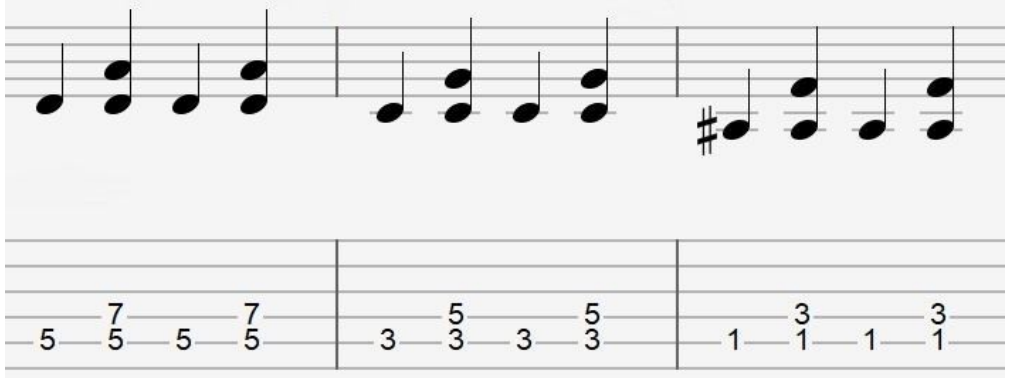
Componente extra en la música

Además de tener cierta lógica entre las notas para que suene agradable, es necesario agregar una variable extra

Shape	How many beats?
	4
	2
	1
	1/2
	1/4

Si las notas aunque tengan armonía entre las anteriores, presentes y pasadas, si el tiempo entre una y otra no es el correcto la canción se escuchara mal

D5 C5 A# 5



5 7 5 7 3 5 3 5 1 3 1 3

Reto: Siga el reto para observar un modelo que trabaja con música y pruebe con distintas canciones

Tips:

- Prueba música más compleja y observa los resultados

Resultado Esperado:

Model: "model"

Layer (type)	Output Shape	Param #	Connected to
input_1 (InputLayer)	[(None, None)]	0	[]
input_2 (InputLayer)	[(None, None)]	0	[]
embedding (Embedding)	(None, None, 100)	17800	['input_1[0][0]']
embedding_1 (Embedding)	(None, None, 100)	1100	['input_2[0][0]']
concatenate (Concatenate)	(None, None, 200)	0	['embedding[0][0]', 'embedding_1[0][0]']
lstm (LSTM)	(None, None, 256)	467968	['concatenate[0][0]']
lstm_1 (LSTM)	(None, None, 256)	525312	['lstm[0][0]']
dense (Dense)	(None, None, 1)	257	['lstm_1[0][0]']
reshape (Reshape)	(None, None)	0	['dense[0][0]']
activation (Activation)	(None, None)	0	['reshape[0][0]']
repeat_vector (RepeatVector)	(None, 256, None)	0	['activation[0][0]']
permute (Permute)	(None, None, 256)	0	['repeat_vector[0][0]']
multiply (Multiply)	(None, None, 256)	0	['lstm_1[0][0]', 'permute[0][0]']
lambda (Lambda)	(None, 256)	0	['multiply[0][0]']
pitch (Dense)	(None, 178)	45746	['lambda[0][0]']
duracion (Dense)	(None, 11)	2827	['lambda[0][0]']

Total params: 1,061,010
 Trainable params: 1,061,010
 Non-trainable params: 0

Modelos generativos



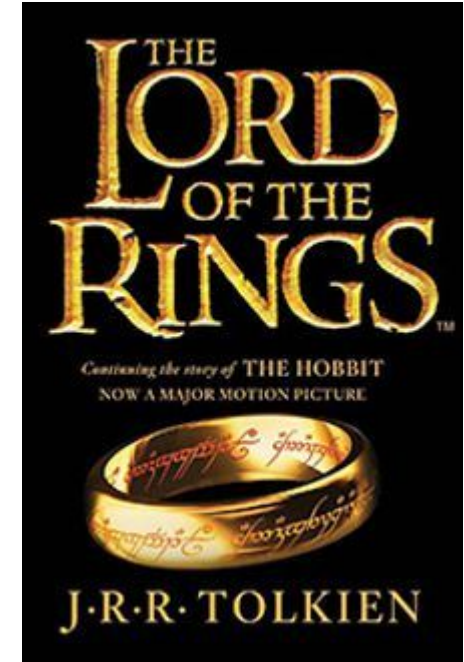
ACTUMLOGOS

DESARROLLANDO HABILIDADES TECNOLÓGICAS

De ruido a objetos

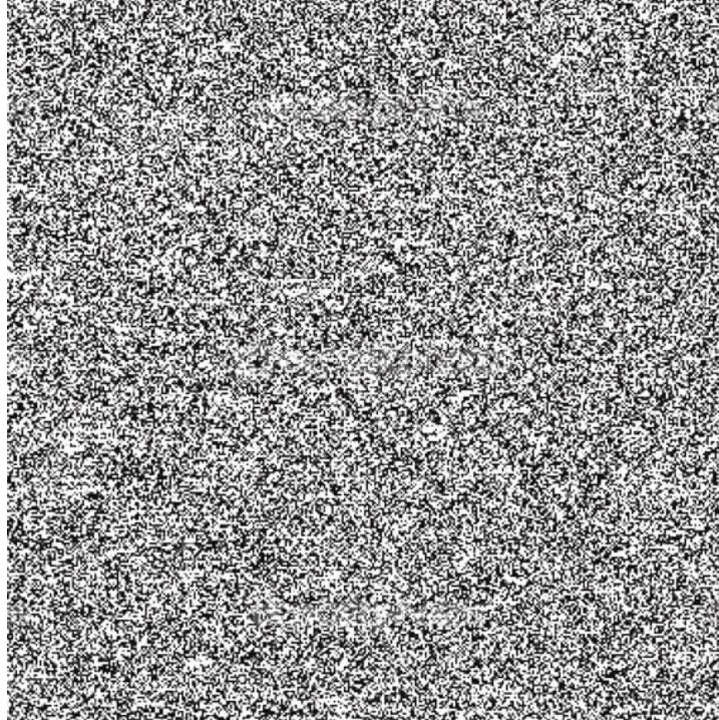
Generalmente, cuando hablamos de generación, podemos pensar en varios humanos que han dejado sus obras en el paso del tiempo.

- Pinturas
- Esculturas
- Música
- Películas
- Libros



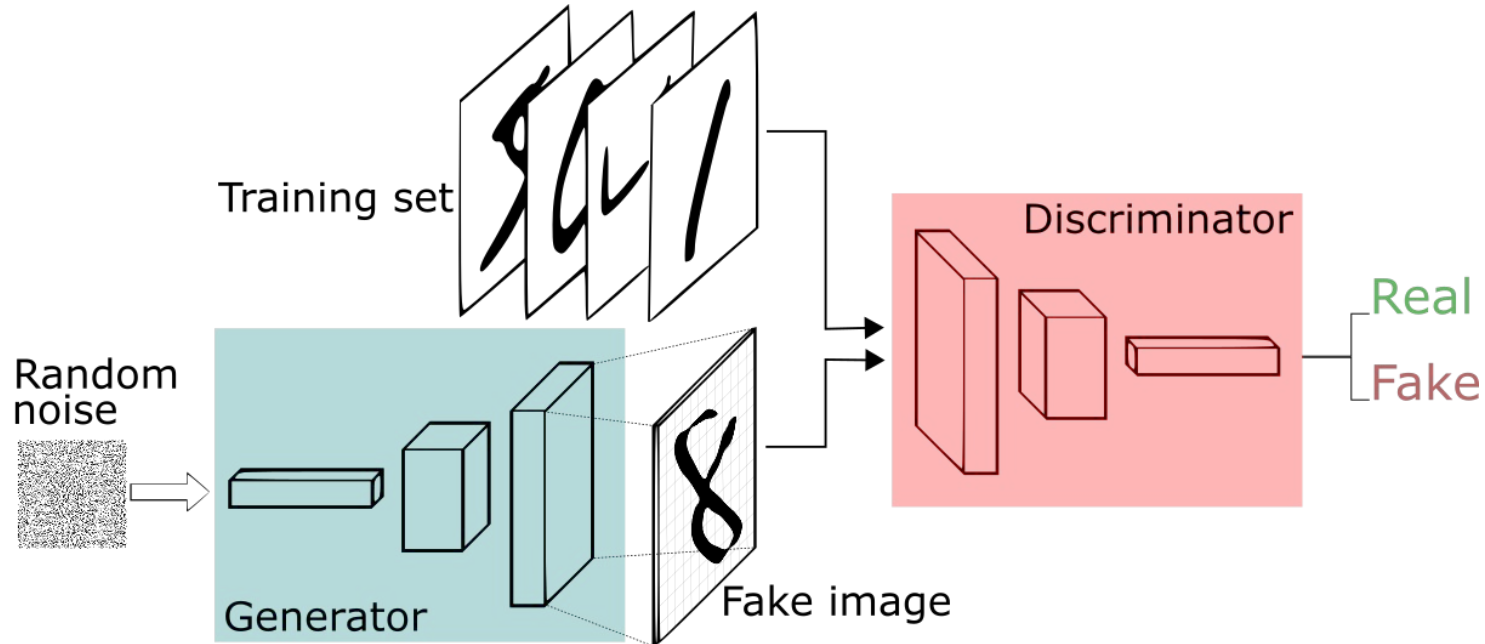
De ruido a objetos

¿De donde surgen las ideas para estas obras?



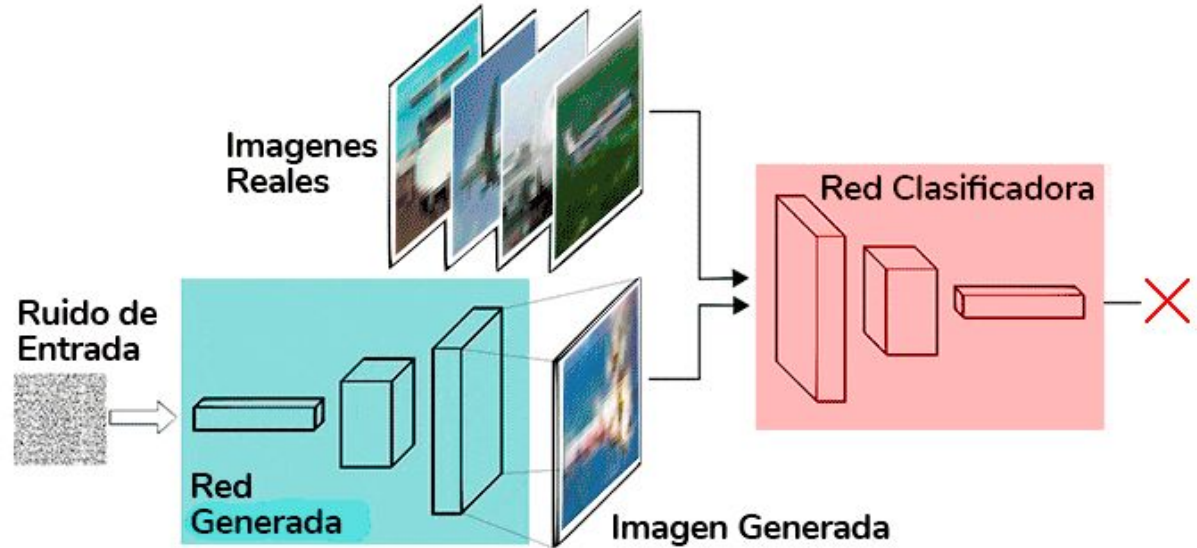
Generación por computadora

En este caso presentaremos un modelo que parte del ruido y que es capaz de generar grandes cosas a partir de un juego



Redes Generativas Antagónica (GAN)

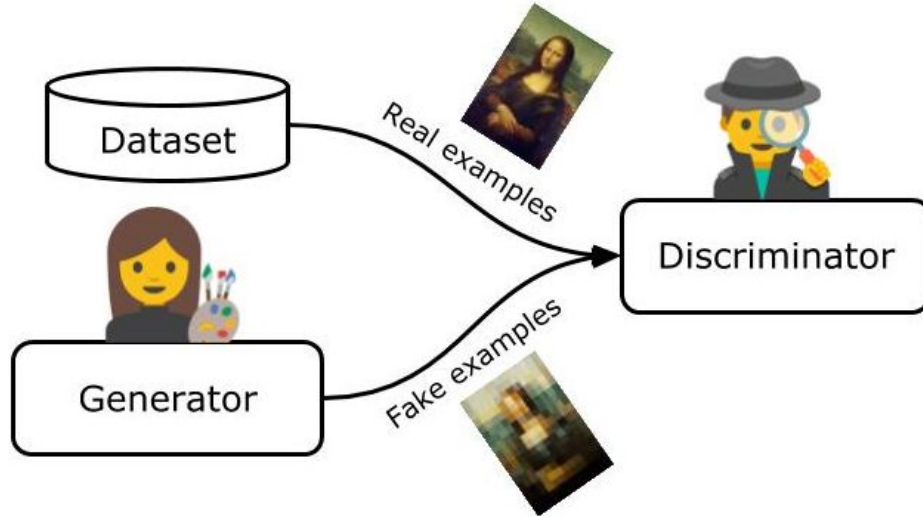
- Se trata de un sistema de aprendizaje automático desarrollado en 2014 por un equipo dirigido por Ian Goodfellow.
- Esta formada por dos redes:
- ★ **Red Generadora:**
Su tarea es crear una falsificación de la imagen.
- ★ **Red Clasificadora:**
Su tarea es discriminar si es falso o verdadero.



- El propósito de una GAN es crear diseños propios basados en un conjunto de datos reales. El resultado es tan engañosamente real que es imposible saber que la imagen no proviene de una mano humana.

GAN - Modelo generador y discriminador

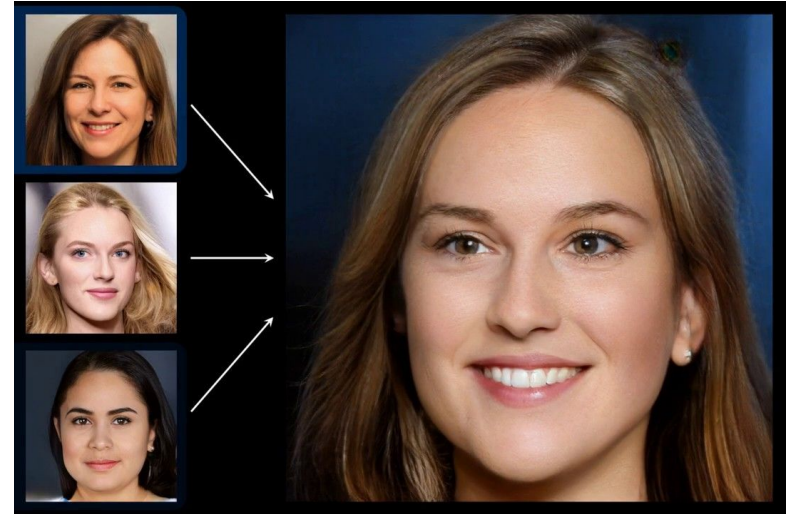
En este caso presentaremos un modelo que parte del ruido y que es capaz de generar grandes cosas a partir de un juego



¿Al final quién gana?

Modelos generativos

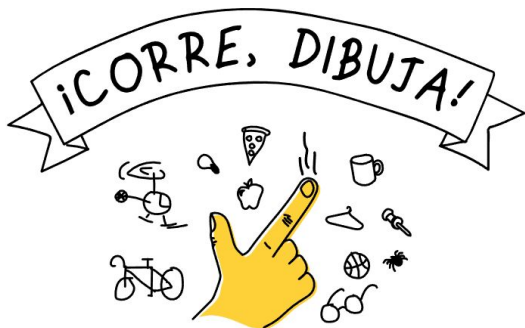
Ejemplo:



Reto: Siga el reto Generacion, para observar un modelo simple de GAN y pruebe con distintos objetos

Tips:

- Prueba más objetos del siguiente link:
<https://quickdraw.withgoogle.com/>



¿Puede una red neuronal reconocer tus dibujos?

Añade tus dibujos al [conjunto de datos de dibujos más grande del mundo](#), compartido públicamente, para ayudarnos con la investigación sobre el aprendizaje automático.

Resultado Esperado:



Conclusión

- La inteligencia artificial es una de las ciencias más utilizadas al momento por su gran uso en otras áreas.
- El deep learning logra tener soluciones a partir de los propios datos que proporciona el problema, no es necesario que un programador diseñe enteramente la solución.
- El uso correcto de las herramientas de programación facilita diseñar poderosos modelos de deep learning.
- Ya que el procesamiento (preprocesado, entrenamiento y validación) de los modelos cada vez más tardado el uso de hardware dedicado se vuelve necesario



¡Plus ultra! ...ir más allá

Este es un curso muy interesante para que el alumno aprenda el entorno de Deep Learning para la Inteligencia Artificial.

Te esperamos el inicio del curso será el día
Martes 04 de Octubre, 2022 de 7:00 a 10:00pm

Ya estan las inscripciones, no te lo puedes perder, aparta tu lugar en



ACTUMLOGOS

DESARROLLANDO HABILIDADES TECNOLÓGICAS

¡No faltes!

Casos de Estudio

- Clasificación de animales
- Clasificación con hasta 100 clases
- Detección de peatones -Yolo
- Segmentación de riesgos en el camino
- Pronóstico del clima
- Clasificación de texto
 - Análisis de sentimientos
- Detección de disparos de arma
- Transformar voz a texto
- Generación de cuentos clásicos y texto libre
- Generación de música
- DeepDream: Convertir una imagen entre sueños

