**Las redes neuronales aplicadas a imágenes biomédicas.**

A medida que la medicina ha ido evolucionando con el paso del tiempo, las técnicas implementadas en el campo son cada vez mejores, tanto a nivel tecnológico como de conocimiento.

Una de las grandes adquisiciones en el campo médico en los últimos años es el tratamiento médico haciendo uso de métodos de inteligencia artificial. Estos métodos son cada vez más fiables y rápidos, haciendo que los pacientes tengan resultados más acertados y proporcionando gran ayuda a los médicos.

En particular podríamos hablar de las redes neuronales. Una red neuronal es un modelo usado en computación que está inspirado en cómo trabaja nuestro cerebro. Estas redes están diseñadas para aprender de la experiencia ajustando sus parámetros internos para proporcionar la mejor salida posible.

Estas redes, de manera general, están compuestas por capas. Podemos diferenciar 3 tipos de capas :

* **La capa de entrada:** en esta capa se introducen los datos que queremos tratar.
* **Las capas ocultas:** estas capas son capas intermedias que realizan los cálculos ajustando los parámetros para conseguir la mejor salida posible.
* **La capa de salida:** es la capa que nos devuelve el resultado final de toda la operación.

Para que estas redes consigan dar unos buenos resultados tienen que ser entrenadas. La manera que tienen de ser entrenadas son proporcionando datos de entrada con sus salidas de esta manera la red puede ajustar todos los cálculos que se hacen en las capas intermedias para que la salida sea lo más parecida a la ideal-

En medicina tienen muchas aplicaciones y podríamos destacar la habilidad que tienen de predecir si alguien padece una enfermedad o no, o la aplicación en segmentación de imágenes, por ejemplo para detección de tumores o anomalías.

También podríamos destacar otros usos como la inserción de robots médicos que ayudan en intervenciones o la generación de imágenes de mayor resolución en áreas en las que lo requieren.

**Transfer Learning:** Es un utilizado en el desarrollo de deep learning que consiste en seleccionar modelos previamente entrenados como punto de partida para otras tareas. Son el conjunto de métodos que nos dan la posibilidad de transferir conocimientos previos de un área a otra teniendo soluciones previas de problemas parecidos o al menos relacionados. Esto permite el desarrollo de modelos más eficientes y es una herramienta poderosa para la resolución de problemas complejos. Se trata de re-explotar conocimientos que previamente se han adquirido en otros problemas para poder aplicarlos en problemas totalmente nuevos o modificados.

De forma general se pueden diferenciar 3 tipos:

**1.- Aprendizaje por transferencia inductiva (Inductive transfer learning)**

Consiste en reducir un modelo ya existente a uno más concreto. En este caso, partimos de la misma base pero queriendo realizar tareas distintas. Podríamos poner el ejemplo de un modelo entrenado para detectar animales el cual queremos que ahora sólo identifique gatos.

**2.- Aprendizaje por transferencia no supervisada (Unsupervised Transfer Learning)**

Campos de la fuente y el objetivo son similares, aunque las tareas son diferentes. El gran interés de esta técnica radica en usar el aprendizaje no supervisado combinado con el Transfer Learning, ya que ambos campos de datos no están.

Es una área que ha generado mucho interés, ya que la gran mayoría de data sets que podemos encontrar por la web son de este tipo y son una buena base de partida para trabajar en problemas más complejos.

**3.- Aprendizaje por transferencia transductiva (Transductive Transfer Learning)**

En este caso, las tareas fuente y objetivo son similares pero los campos de los datos son distintos. Este es el caso por de los modelos de procesado del lenguaje natural o NLP en inglés

**U-Net:**

Es un tipo de red, especializada en segmentación de imágenes, que fue originalmente creada para tratamiento de imágenes biomédicas. Consta de 2 etapas, la contracción, (codificador) y la expansión (decodificador).

Gráfico

Descripción generada automáticamente

Como podemos ver en la imagen, son una serie de convoluciones, max pooling y funciones de activación. La imagen sigue todos los caminos posibles. Cada caja azul se corresponde con una red multi-canal de características. El tamaño (x,y) se denota como los números puestos en vertical y el número que figura en la parte superior de la caja simboliza el número de canales. La mayoría de operaciones son convoluciones seguidas de funciones de activación.

El max pooling reduce tamaño en (x,y). Propaga el máximo valor de de una ventana de 2x2 a la siguiente característica. Después de cada operación incrementamos la cantidad de canales en un factor de 2.

En la parte de expansión se crea un mapa de segmentación de más alta resolución