



Clasificación de MRI con Redes Neuronales Convolucionales para Tipos de Cáncer

La resonancia magnética (MRI) desempeña un papel fundamental en la detección y clasificación de los diferentes tipos de cáncer cerebral. La aplicación de redes neuronales convolucionales (CNN) ha incrementado notablemente la precisión en la interpretación de estos volúmenes, al ser entrenadas para reconocer patrones y características distintivas asociadas a cada tipo de tumor. Las resonancias magnéticas (MRI) generan volúmenes tridimensionales compuestos por múltiples capas, donde cada una corresponde a una imagen bidimensional del tejido analizado. Procesar un volumen completo implica manejar una gran cantidad de datos simultáneamente, lo que puede ser computacionalmente costoso y requerir considerable tiempo y recursos. Para este proyecto se trabajará exclusivamente con imágenes individuales extraídas de las capas de los MRI, en lugar de procesar el volumen completo. Esta estrategia simplifica la tarea al transformar el problema en una clasificación de imágenes bidimensionales, reduciendo significativamente la carga computacional.

Redes Neuronales Convolucionales

Las CNN son especialmente adecuadas para el análisis de imágenes debido a su capacidad para captar características locales a través de convoluciones. Estas redes pueden ser entrenadas para clasificar las imágenes extraídas de los MRI en cuatro categorías: glioma, meningioma, pituitary (hipófisis) y tejido sano. Por ejemplo:

- **Glioma:** Detecta masas anómalas con bordes irregulares y heterogeneidad en el tejido cerebral.
- **Meningioma:** Identifica tumores bien delimitados originados en las meninges.
- **Pituitary:** Clasifica adenomas hipofisarios en la región selar.
- **Tejido sano:** Diferencia el tejido cerebral normal sin anomalías presentes.

Procesamiento de Imágenes

El procesamiento de imágenes mediante redes neuronales convolucionales (CNN) involucra múltiples capas de convolución, activación y pooling, que permiten extraer y analizar características relevantes de las imágenes. Estas técnicas facilitan una distinción precisa entre distintos tipos de tumores y el tejido sano, mejorando la exactitud del diagnóstico médico.

Ventajas y Aplicaciones

Implementar CNN para la clasificación de las imágenes extraídas de los MRI ofrece varias ventajas:

- **Eficiencia en el diagnóstico:** Acelera el proceso de evaluación de imágenes, permitiendo a los profesionales médicos enfocarse en otros aspectos del tratamiento.
- **Consistencia en la clasificación:** Proporciona una clasificación uniforme y precisa, reduciendo la variabilidad entre evaluadores.
- **Asistencia para profesionales menos experimentados:** Ofrece una herramienta valiosa para radiólogos en formación o con menos experiencia.
- **Mejora en la calidad del diagnóstico:** Optimiza la detección temprana y el tratamiento adecuado de diferentes tipos de cáncer cerebral.

A. Objetivo

- Desarrollar un método basado en redes neuronales convolucionales que permita clasificar con exactitud imágenes extraídas de MRIs en una de las 4 categorías.

B. Conjunto de datos

- Los datos corresponden a un dataset de 7023 imágenes extraídas de MRIs tomados desde distintos ángulos y disponibles para dominio público. El dataset es accesible en el siguiente [enlace](#).

C. Actividades por realizar

1. Preparación de las imágenes para el entrenamiento y prueba del modelo.
Construya un pipeline para cargar las imágenes y dividirlos en conjuntos de entrenamiento y prueba.
2. Desarrollo de la arquitectura de red neuronal convolucional para clasificación de las imágenes de MRI en una de las 4 categorías. La arquitectura es de libre elección, se recomienda utilizar bloques de convolución y max pooling o usar redes existentes y hacerles finetuning para este problema.