

Programa de Bioingeniería

Informática II

Taller evaluativo: Informática médica

OBJETIVO

Introducir al estudiante en las técnicas de manipulación, visualización y gestión de datos de imágenes médicas mediante librerías de código abierto disponibles en Python.

INTRODUCCIÓN

Las imágenes médicas han revolucionado la forma en que los profesionales de la salud diagnostican y tratan enfermedades. Estas representaciones visuales de estructuras anatómicas y procesos fisiológicos permiten una comprensión detallada del interior del cuerpo humano. Sin embargo, se debe desarrollar la habilidad para trabajar eficazmente con estas imágenes es esencial. Este proceso engloba tres aspectos cruciales: el acceso y manejo de datos de imágenes médicas, la manipulación para resaltar regiones de interés y la visualización para una interpretación precisa y efectiva. Adicionalmente, para trabajar eficazmente con estas imágenes, es esencial comprender los diferentes formatos en los que se presentan y las particularidades de cada uno.

Formatos de Imágenes Médicas: DICOM y NIfTI

Dos de los formatos más prevalentes en el mundo de las imágenes médicas son DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) y NIfTI (Neuroimaging Informatics Technology Initiative). Cada uno de estos formatos tiene sus propias características y aplicaciones, y es crucial entender sus diferencias para aprovechar al máximo la información contenida en las imágenes.

DICOM: Versatilidad y Detalles Exhaustivos

El formato DICOM es un estándar internacional que proporciona una estructura rica y detallada para el almacenamiento de imágenes médicas. Además de la imagen en sí, un archivo DICOM contiene una amplia variedad de metadatos que describen información sobre el paciente, el equipo de adquisición, las características de la imagen y más. Esta versatilidad y profundidad de detalles hacen que DICOM sea el formato preferido en entornos clínicos, donde la precisión y la trazabilidad son cruciales.

NIfTI: Simplificación para Neuroimagen

Por otro lado, NIfTI está diseñado específicamente para el campo de la neuroimagen. Este formato se centra en la representación de volúmenes cerebrales 3D y, en comparación con DICOM, tiende a ser más simple en términos de estructura de archivo. Mientras que NIfTI también incluye algunos metadatos, estos son más concisos y están enfocados principalmente en la orientación de la imagen.

Aunque el formato NIfTI se originó en el campo de la neuroimagen, se ha vuelto bastante versátil y puede utilizarse para representar volúmenes de imágenes médicas en general, incluyendo tomografías computarizadas (CT).

Muchos software y herramientas de procesamiento de imágenes médicas tienen la capacidad de leer y trabajar con tomografías en formato NIFTI. Esto incluye aplicaciones ampliamente utilizadas en investigación y práctica clínica.

DESARROLLO

Inicialmente se solicita realizar una revisión de las siguientes bibliotecas de Python para la gestión de imágenes médicas y describir brevemente cada una de ellas, así como que formato de archivos reciben (DICOM o NIFTI), y sus principales funcionalidades (Visualización, tratamiento de datos, procesamiento, entre otros).

- SimpleITK
- VTK
- NiBabel
- scikit-image
- Nilearn

Luego, seleccione una de las librerías investigadas y realice un ejemplo de implementación:

Incluya la carga de una imagen médica, visualice la imagen (en los 3 planos anatómicos), muestre la información de la imagen.

Comente cada uno de los pasos realizados e identifique los nombres de las funciones utilizadas, así como los argumentos que recibe cada una de las funciones que implementó de la librería.

Puede usar la imagen .dcm compartida en clase, así como cualquiera de las 3 imágenes en formato Nifti (.nii) compartidas en el teams.

Nota: En general las librerías de imágenes médicas incluyen imágenes de ejemplo que pueden ser utilizadas para el alcance del taller.