

Proyecto II: Procesamiento de imágenes en 3D Slicer y Python

Programa de Bioingeniería

Para este proyecto, se propone el desarrollo de un flujo de procesamiento de imágenes utilizando lenguaje de programación Python y el entorno 3D Slicer.

Conversión de DICOM a BIDS (20%)

Las imágenes utilizadas para el preprocesamiento son proporcionadas en formato DICOM en el archivo “raw_data.zip”, por lo que debe realizar la conversión de estas al estándar BIDS usando dcm2bids (Recuerde instalar git para correr el script que permite hacer la conversión de los archivos de varios sujetos). Se debe especificar que decisiones se tomaron a la hora de construir el archivo de configuración.

Adjuntar un archivo comprimido que contenga la estructura BIDS resultante.

Flujo de procesamiento en Python (40%)

Filtrado (20%)

Utilice al menos dos tipos de filtros y describa el comportamiento sobre las imágenes, los filtros deben estar contenidos en una función que reciba los atributos de entrada del filtro y que por defecto guarde la imagen filtrada en la ruta actual y grafique la comparación, estas últimas opciones pueden ser deshabilitadas por medio de argumentos de la función.

Decida cual tipo de filtro funciona mejor para reducir la influencia del ruido en las imágenes sin sacrificar los bordes de estas. Use las imágenes filtradas para el siguiente paso de procesamiento.

Registro (20%)

Realice el registro entre una de las modalidades de imágenes del sujeto sub-0001 y el sujeto sub-0002, mediante transformada rígida, afín y Bspline, decida cuál será su imagen móvil y fija para posteriormente determinar cual transformación es la más adecuada para su caso de estudio.

Tome los archivos que contienen los parámetros de transformación y describa las diferencias encontradas y esto como se relaciona a la teoría subyacente de estos métodos.

Cree una función para cada uno de los tipos de transformadas, también debe guardar los resultados y graficar por defecto y debe ser posible deshabilitar estas opciones.

Segmentación en 3D Slicer (40%)

Realice la segmentación de la imagen “CTACardio.nii.gz” haciendo uso del módulo “segment editor” de 3D Slicer como se ilustra en la Fig 1. Describa cuales herramientas utilizó para realizar el proceso de segmentación, incluya imágenes que ilustren los pasos implementados a modo de tutorial y las ventajas y desventajas de cada una de las técnicas usadas.

Estructuras para segmentar:

- Hueso
- Riñones
- Pulmones

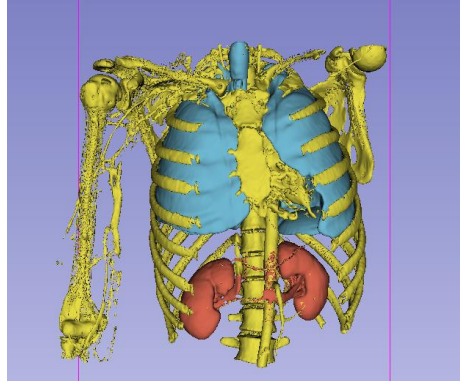


Fig 1. Segmentación solicitada

Debe exportar la segmentación en un archivo de extensión “.nrrd” y adjuntarlo a la entrega.

Realice una revisión de la literatura de algún método de segmentación automático de imágenes médicas, describa su base de funcionamiento, modalidad de imágenes utilizadas y describa su utilidad en la clínica.

Nota: Se debe entregar el código fuente y el informe con los análisis solicitados. Si lo desea, puede realizar la entrega del informe y código en un Jupyter Notebook.