

# Intermediate Submission

Antonio Nadal Martínez

May 14, 2024

## 1 Progreso

En esta sección comentaremos el progreso logrado hasta la fecha en relación a los ejercicios 1 y 2 del proyecto final correspondiente a la asignatura Procesamiento de Imagen Médica. El desarrollo del proyecto está publicado en un [repositorio de Github](#).

### 1.1 Ejercicio 1

Con respecto a la descarga de datos, visualización usando la herramienta 3D-Slicer y carga de imágenes haciendo uso de la librería pydicom, no ha habido ninguna incidencia.

Se han implementado representaciones animadas para la visualización 2D desde los diferentes puntos de vista, como puede verse en las figuras 1, 2 y 3. Las animaciones completas se pueden encontrar en [Github](#). Este trabajo demuestra que he sido capaz de cargar y ordenar tanto las imágenes como las segmentaciones, así como también representarlas de forma conjunta a nivel bidimensional.

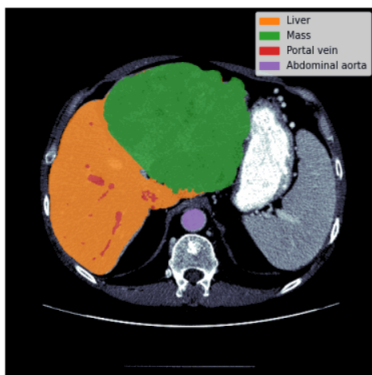


Figure 1: Axial plane

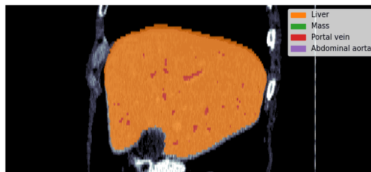


Figure 2: Sagittal plane



Figure 3: Coronal Plane

Con respecto a la creación de una animación mediante las MIP, en la figura 4 se puede observar una captura de ésta. Con respecto a la visualización de la segmentación, he planteado dos métodos posibles:

- El [método realista](#), que trata las segmentaciones como "objetos sólidos", de modo que durante la animación hay momentos en que unas segmentaciones ocultan otras.
- El [método visual](#), que superpone las segmentaciones en función de cierta prioridad. En este caso, de más prioritaria a menos, tenemos abdominal aorta, portal vein, mass y liver. Esto nos permite, en concreto, visualizar portal vein, que usando el método realista queda oculto.

Con todo lo anterior, se dan por logrados todos los objetivos de este ejercicio.

### 1.2 Ejercicio 2

Con respecto al ejercicio 2, la carga del atlas no supone un problema, a diferencia de todo lo demás.

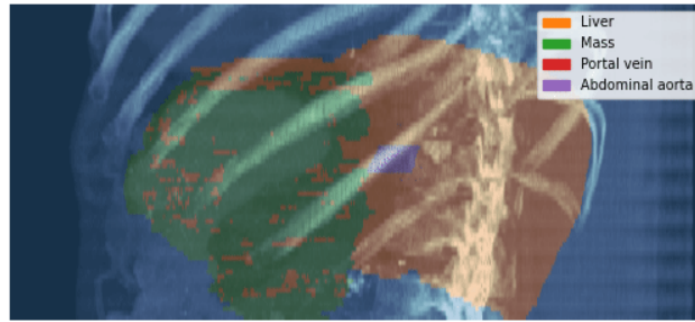


Figure 4: Captura de pantalla de la animación creada

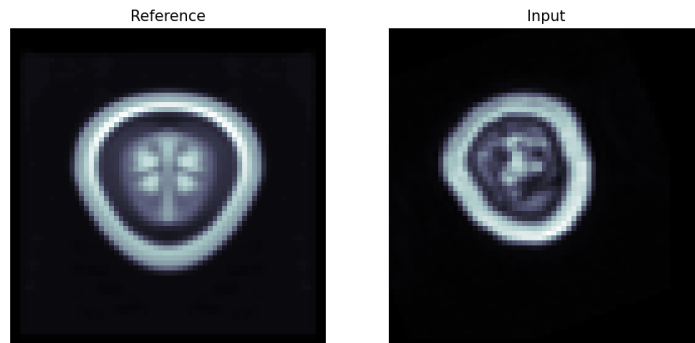


Figure 5: Corregistro obtenido tras llevar a cabo el proceso de optimización

Hasta el momento, he llevado a cabo un tratamiento previo de la imagen del paciente para que se asemeje lo máximo posible a la imagen de referencia. Se pueden observar animaciones que ejemplifican esto en Github. En concreto, la [situación inicial](#), la [situación tras el preprocesamiento](#), y la [referencia](#).

Para ello, he reducido la dimension de la imagen tridimensional (eliminando lonchas negras), así como también descartando la parte de la mandíbula, que no está presente en la imagen de referencia. Tras todo lo anterior, he llevado a cabo un resize para ajustar ambas imágenes a la misma dimensión. Este trabajo previo tiene como objetivo permitir el uso de coregistro por diferencia de imágenes, dado que nos encontramos con un tipo de imágenes similar. Para llevar a cabo el corregistro, he hecho uso de una traslación seguida de una rotación axial (basada en ángulos de Euler). Con respecto a la minimización, he hecho uso del método *least\_squares* para minimizar los residuos de la diferencia entre la imagen de referencia y la imagen de entrada (vectorizados), aunque los resultados no son acertados, como se puede ver en la figura 5, a pesar de haber fijado parámetros iniciales bastante favorables (ángulo de rotación axial igual a  $175^\circ$ , quedando la zona nasal casi alineada).

Dados los malos resultados obtenidos, no he considerado oportuno continuar con el tratamiento del atlas, aunque sí he sido capaz de cargar la segmentación y localizar el Thalamus.

## 2 Preguntas

### 2.1 Ejercicio 1

- Con respecto a los apartados a) y b), que hacen referencia a descarga de datos y visualización con el 3D-Slicer, ¿hay que incluir algo en referencia a esto en la entrega final?
- La carpeta que contenía la segmentación, contenía también 3 carpetas con imágenes médicas. ¿Cuál es la que tengo que seleccionar? Una de ellas contiene únicamente 20 lonchas (descartada), pero las otras dos contienen ambas 69. No he encontrado ningún header que relacione imagen con segmentación, y visualizando ambas en los formatos de las figuras 1 - 3 no parece que haya una que se ajuste mejor que la otra a la segmentación.

- No he usado el header *Slice Index* para llevar a cabo el ejercicio, ¿para qué debería haberlo usado?
- Con respecto a la animación de las proyecciones, ¿cuál es la forma más apropiada de representarla? ¿Es oportuno hacer un windowing a las imágenes para resaltar zonas no óseas?

## 2.2 Ejercicio 2

- En general, no sé si es apropiado modificar tanto la imagen de entrada...
- La imagen de referencia contiene lonchas desde la zona nasal hasta la parte superior del cráneo, mientras que la imagen de entrada contiene casi la cabeza entera (de mandíbula inferior a parte superior del cráneo). ¿Es oportuno descartar manualmente la región entre la zona nasal y la mandíbula inferior?
- Me he planteado hacer uso de landmarks, pero no soy capaz de encontrar puntos comunes en ambas imágenes con seguridad suficiente como para fijarlos. Se me ocurren: el punto más alto del cráneo, la nariz...
- En general, cualquier ayuda o sugerencia sobre el proceso es bienvenida.