82 modelos en total

-42 casos control

-40 casos ruptura

El proyecto que has compartido es un sistema de procesamiento y análisis de modelos 3D, específicamente archivos STL (StereoLithography), que son comúnmente utilizados en aplicaciones de modelado 3D, impresión 3D y simulación. El proyecto está enfocado en el análisis de aneurismas aórticos, que son dilataciones anormales de la aorta, y está diseñado para extraer características geométricas relevantes de estos modelos 3D. A continuación, te explico en detalle qué hace cada parte del proyecto:

**1. FeatureExtraction.py**

Este archivo es el núcleo del proyecto. Contiene funciones para procesar y analizar modelos 3D de aneurismas aórticos. Aquí se realizan las siguientes tareas:

**Funciones principales:**

* **split\_model(input\_file)**: Divide un archivo STL que contiene múltiples sólidos en archivos separados. Esto es útil cuando el archivo STL contiene varias partes (por ejemplo, la pared del vaso, el lumen, el trombo, etc.).
* **slice\_z(mesh, n\_slices=100)**: Genera cortes (slices) de la malla 3D a lo largo del eje Z. Estos cortes son útiles para analizar la geometría del aneurisma en diferentes secciones.
* **distance2points\_3d(point1, point2)**: Calcula la distancia entre dos puntos en un espacio 3D utilizando la fórmula de la distancia euclidiana.
* **diam\_calc(slice, center)**: Calcula el diámetro de un corte (slice) y la distancia mínima al centro del corte. Esto es útil para determinar el tamaño del aneurisma en diferentes secciones.
* **find\_blocks(list)**: Agrupa posiciones consecutivas en una lista que están cercanas entre sí (menos de 5 unidades de distancia). Esto se utiliza para identificar regiones de interés en el aneurisma.
* **load\_stl(filename)**: Carga un archivo STL y extrae los vértices y caras del modelo 3D.
* **save\_stl(filename, faces)**: Guarda un modelo 3D en un archivo STL.
* **add2vectors(v1, v2)**: Suma dos vectores y devuelve un vector unitario.
* **centerline\_aprox(slices, n=100)**: Aproxima la línea central (centerline) de la malla 3D utilizando una spline. La línea central es una representación simplificada de la geometría del aneurisma.
* **ortogonal\_slices(centerline, mesh, n=100)**: Genera cortes ortogonales a la línea central. Estos cortes son útiles para analizar la geometría del aneurisma en diferentes ángulos.

**Interfaz gráfica (GUI):**

* La interfaz gráfica permite al usuario seleccionar un archivo STL y procesarlo. Utiliza la biblioteca PySimpleGUI para crear una ventana donde el usuario puede elegir un archivo y realizar las operaciones de análisis.

**Procesamiento de archivos:**

* El script procesa los archivos STL, divide los sólidos, genera cortes, calcula la línea central, y realiza análisis geométricos como el cálculo de diámetros, volúmenes y longitudes.

**2. DataAnalysis.py**

Este archivo se encarga del análisis estadístico de los datos extraídos de los modelos 3D. Utiliza las bibliotecas pandas, matplotlib, y seaborn para visualizar y analizar los datos.

**Funciones principales:**

* **load\_json(file\_path)**: Carga los datos desde un archivo JSON.
* **create\_dataframe(data)**: Crea un DataFrame de pandas a partir de los datos cargados.
* **convert\_to\_centimeters(df, columns)**: Convierte las columnas especificadas de milímetros a centímetros.
* **convert\_to\_liters(df, columns)**: Convierte las columnas especificadas de mililitros a litros.
* **plot\_correlation\_matrix(df, title)**: Genera una matriz de correlación y la guarda como un archivo PDF.

**Análisis de datos:**

* El script carga los datos de los aneurismas (tanto de casos de control como de ruptura) y realiza análisis estadísticos, como la conversión de unidades y la generación de matrices de correlación.

**3. ResultsVisualization.py**

Este archivo se encarga de la visualización de los resultados del análisis. Utiliza matplotlib y seaborn para crear gráficos interactivos que permiten al usuario explorar los datos.

**Interfaz gráfica (GUI):**

* La interfaz gráfica permite al usuario seleccionar diferentes tipos de visualizaciones (boxplot, violin plot, histograma, scatter plot) y variables para analizar. Utiliza tkinter para crear una ventana interactiva.

**Visualización de datos:**

* El script carga los datos combinados de los casos de control y ruptura, y permite al usuario visualizar las diferencias entre los dos grupos mediante gráficos interactivos.

**4. Validation.py**

Este archivo es similar a FeatureExtraction.py, pero está diseñado para validar los resultados del análisis. Realiza operaciones similares, como la generación de cortes, la aproximación de la línea central, y el cálculo de diámetros, pero con un enfoque en la validación de los resultados.

**Funciones principales:**

* Las funciones son similares a las de FeatureExtraction.py, pero con algunos ajustes para validar los resultados, como la detección de aneurismas y la visualización de los cortes y la línea central.

**5. datos\_control.json y datos\_rupture.json**

Estos archivos contienen los datos extraídos de los modelos 3D de aneurismas. Incluyen información como la longitud hipotética de la aorta, la longitud del aneurisma, el diámetro máximo, el volumen del aneurisma, el volumen del trombo, y otros parámetros geométricos.

**Resumen del flujo de trabajo:**

1. **Preprocesamiento**: El archivo STL se divide en diferentes partes (lumen, pared, trombo, etc.) utilizando FeatureExtraction.py.
2. **Análisis geométrico**: Se generan cortes a lo largo del eje Z y se calcula la línea central del aneurisma. Luego, se calculan los diámetros y volúmenes en diferentes secciones.
3. **Análisis estadístico**: Los datos extraídos se analizan estadísticamente utilizando DataAnalysis.py, donde se generan matrices de correlación y se convierten las unidades.
4. **Visualización**: Los resultados se visualizan de manera interactiva utilizando ResultsVisualization.py, donde el usuario puede explorar los datos mediante gráficos.
5. **Validación**: El archivo Validation.py se utiliza para validar los resultados del análisis, detectando aneurismas y visualizando los cortes y la línea central.