

Título del Trabajo:

Desarrollo de una Nueva Aplicación para Visualización y Análisis 3D a partir de Archivos DICOM (3DMed Vision)

Título del Trabajo en Inglés:

Development of an Application for Visualization and Analysis of 3D Structures from DICOM Files (3DMed Vision)

Nombre: JOSÉ ÁNGEL

Apellidos: MATA AGUIRRE

ORCID:

País de Residencia: MEXICO

Área de Investigación: TECNOLÓGICA

Institución a la que Pertenece: UNIVERSIDAD LA SALLE

Área de Adscripción: Departamento de Ingeniería Biomédica

Correo Electrónico: jose.mata@lasallistas.org.mx

Datos de los(as) coautores(as) del Trabajo

Regina Roa Naveda, Itzel Jiménez Uribe, Alberto Isaac Perez Sanpablo

Departamento de Ingeniería Biomédica, Universidad La Salle, MEXICO, regina-roa@lasallistas.org.mx,

Departamento de Ingeniería Biomédica, Universidad La Salle, MEXICO, i.jimenez@lasallistas.org.mx,

Laboratorio de Análisis de Movimiento e Ingeniería de Rehabilitación, Instituto Nacional de Rehabilitación, MEXICO, albper@inr.gob.mx, 0000-0003-0550-928X

Palabras en Español:

Visualización 3D, Archivos DICOM, Procesamiento de imágenes médicas

Palabras en Inglés:

3D Visualization., DICOM Files, Medical Image Processing

Título del Trabajo:

Desarrollo de una Nueva Aplicación para Visualización y Análisis 3D a partir de Archivos DICOM (3DMed Vision)

Título del Trabajo en Inglés:

Development of an Application for Visualization and Analysis of 3D Structures from DICOM Files (3DMed Vision)

Área de Investigación:

Departamento de Ingeniería Biomédica

Introducción:

La necesidad de mejorar la interpretación de imágenes médicas ha impulsado el desarrollo de herramientas de visualización tridimensional. Las imágenes en formato DICOM contienen grandes volúmenes de datos, dificultando su manejo y visualización. Pocas herramientas son multiplataformas y de código abierto, permitiendo extensión y personalización. Este proyecto busca desarrollar una aplicación intuitiva, innovadora, de código abierto y multiplataforma, que permita la visualización y análisis de archivos DICOM sin requerir equipos especializados.

Objetivo:

El objetivo es crear un software de código abierto para visualizar y manipular archivos DICOM, enfocado en el análisis 3D de datos médicos y la creación de modelos con sensores de profundidad para facilitar el diagnóstico y tratamiento de enfermedades con una aplicación intuitiva que mejore la imagenología médica en 3D sin equipos especializados.

Metodología:

Se desarrolló un software en Python por su simplicidad y la amplia disponibilidad de librerías. Se investigaron las capacidades de Python y se identificaron librerías para procesar archivos DICOM y realizar reconstrucciones 3D; se evaluaron herramientas para interfaces gráficas, eligiendo Qt Designer y PyQt5 por su capacidad para la creación de interfaces. 3DMed Vision se creó con Vedo que permite leer archivos volumétricos desde documentos 3D hasta tomografías y resonancias magnéticas, brindando funciones como peel isosurfaces, slice a volume, raycaster y average intensity; las cuales se integraron en una interfaz gráfica diseñada con Qt Designer y programada con PyQt5. Para validar la aplicación, se probó con archivos DICOM de 211MB a 2.9GB para identificar lesiones en huesos y tejidos blandos. Profesionales del sector salud e ingeniería comentaron acerca de la usabilidad y rendimiento de la aplicación. Se registró la capacidad, tiempo de procesamiento, uso de memoria y problemas en equipos con diferentes prestaciones.

Resultados:

Se logró la integración de herramientas de código abierto avanzadas para visualización 3D. Las pruebas de validación realizadas confirmaron que la aplicación puede manejar archivos DICOM de hasta 1.2GB de estudios de tomografía computarizada y resonancia magnética. Se logró la representación de estructuras tridimensionales, como lesiones en hueso y tejidos blandos. Los 3 profesionales externos destacan la facilidad para utilizar 3DMed Vision para visualizar y analizar imágenes médicas

complejas. Los resultados sugieren que aunque la aplicación requiere recursos computacionales significativos, es robusta y eficiente en diferentes entornos operativos. El desempeño en la importación y visualización de un archivo de 200MB en un equipo de bajas prestaciones fue lento de 10 segundos, con un uso de memoria de 1.4 MB mientras que en un equipo de altas prestaciones fue rápida en 2seg con un uso de memoria de 315 MB.

Conclusiones:

Se desarrolló una aplicación de código abierto para visualizar estructuras 3D desde archivos DICOM. Aunque demanda recursos relevantes, es eficaz y muestra potencial para mejorar el diagnóstico y tratamiento. 3DMed Vision es una herramienta innovadora para analizar imágenes médicas en 3D; futuras mejoras podrían ampliar su utilidad y eficiencia.