

32 CV3D – Reconstrucción tridimensional de imágenes tomográficas

Sergio Mejía¹, Juan Mejía²

PALABRAS CLAVE

TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA
RECONSTRUCCIÓN TRIDIMENSIONAL
DICOM
IMÁGENES DIGITALES
PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Las técnicas de reconstrucción tridimensional han ampliado el horizonte de las imágenes médicas al permitir la visualización de volúmenes en lugar de superficies de 2 dimensiones lo que permite encontrar relaciones anatómicas que facilitan los diagnósticos y mejoran los enfoques terapéuticos. Se desarrollará un programa en entorno MATLAB® para la reconstrucción 3D de imágenes tomográficas digitales.

METODOLOGÍA

Se parte de imágenes tomográficas en formato DICOM, se convierten a un formato convencional (p.e. *.tiff), se procesan en MATLAB mediante herramientas de procesamiento digital de imágenes para eliminar la información redundante (ruido), se obtiene información de interés como bordes o contornos y se crean vectores de datos con los puntos correspondientes para realizar la proyección de la coordenada Z a partir de imágenes de 2 dimensiones.

RESULTADOS OBTENIDOS

Se ha construido un programa que permite cargar imágenes tomográficas individuales, parte de un estudio o un estudio completo; cuenta con herramientas interactivas para la detección de contornos, herramientas de filtrado para la reconstrucción de diferentes estructuras de interés (tejidos blandos, huesos, etc.), selección de cortes y amplificación de la imagen. Cuenta con opciones para la animación y en el futuro permitirá la navegación por el interior de las estructuras reconstruidas y su medición. El programa cuenta con una interfaz para el usuario, que lo guía por todo el proceso.

DISCUSIÓN

Los programas de reconstrucción tridimensional hacen parte en la actualidad de los equipos de imaginología de última generación; sin embargo, sus costos son altos y la posibilidad de realizar este tipo de reconstrucciones en un computador convencional amplía las posibilidades de su uso en la práctica radiológica y médica cotidiana.

33 MEFTEVAC – Modelación y simulación por computador del sistema arterial

Sergio Mejía¹, John Bustamante², Farid Chejne³,
Whady Flórez³

PALABRAS CLAVE

MODELOS MATEMÁTICA
SIMULACIÓN POR COMPUTADOR
RECONSTRUCCIÓN TRIDIMENSIONAL

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La terapia endovascular ha cambiado las perspectivas del tratamiento de las enfermedades del sistema vascular pero dista aún de representar una solución definitiva. El proyecto desarrollará un modelo matemático del sistema arterial y una simulación por computador de su solución numérica con el objeto de hacer una aproximación desde la teoría de la dinámica de fluidos a nuevas alternativas de terapia endovascular.

METODOLOGÍA

En el desarrollo del proyecto se consideran dos componente: el vaso sanguíneo como continente y la sangre como fluido; se consideran las variaciones que se presentan en cada ciclo cardíaco en la velocidad de la sangre, la presión arterial, el radio del conducto y el **stress** circunferencial y longitudinal sobre la pared del vaso. La solución numérica opera sobre variables obtenidas a partir de angiografías (radio, longitud y morfología del vaso) con el objeto de hacer una aplicación clínica del desarrollo.

RESULTADOS OBTENIDOS

Se ha desarrollado un modelo matemático unidimensional no estacionario del sistema arterial compuesto por 3 ecuaciones ($\partial P/\partial t$, $\partial v/\partial t$, $\partial r/\partial t$) que se resuelven en forma acoplada; las variables para la solución numérica se obtienen de angiografías y a partir de éstas se logra la reconstrucción tridimensional del vaso que está siendo estudiado. El programa presenta una interfaz amigable y que guía al usuario por el proceso de adquisición y reconstrucción. En el futuro el programa permitirá predecir el comportamiento del flujo sanguíneo en un vaso afectado por las enfermedades mencionadas y sometido a diferentes tipos de tratamiento virtual.

DISCUSIÓN

La modelación matemática y la simulación por computador son herramientas de uso cotidiano en la actualidad porque permiten la realización de múltiples ensayos a bajo costo, y sin poner en riesgo la salud del paciente permiten conocer las respuestas a diferentes variaciones del medio y ayudan a predecir los resultados.

.....
¹ Director, Grupo de Investigaciones en Bioingeniería
² Médico, Estudiante de la especialidad de Ingeniería Biomédica
cv3d@logos.upb.edu.co

.....
¹ Director, Grupo de Investigaciones en Bioingeniería
² Director, Grupo de Dinámica Cardiovascular
³ Instituto de Energía y Termodinámica
meftevac@logos.upb.edu.co