



Becas colaboración curso 2022/2023

Fecha: 01 Junio 2022

Vicerrectorado de Investigación

Subcomisión de I+D+i

Propuesta del departamento *INGENIERÍA MECÁNICA Y DE MATERIALES*

Núm Proyecto: 2022/22/00015

Responsable

Ródenas García, Juan José

E-mail

jjrodena@mcm.upv.es

Ext.

86211

Título proyecto

Desarrollo de una metodología de segmentación de vertebras mediante modelo CAD parametrizado para análisis estructural de vértebras con metástasis

Valoración proyecto

4

Descripción proyecto

Un 39% de los pacientes con cáncer de próstata o mama (los de mayor prevalencia en España) desarrollan metástasis en columna que comprometen la estabilidad de las vértebras donde aparecen, pudiendo hacer que lleguen a colapsar, lo que podría producir daños en la médula espinal.

Se ha establecido una colaboración con la Fundación Instituto Valenciano de Oncología (IVO) para desarrollar una metodología, basada en simulaciones estructurales y técnicas Machine Learning (ML), que permita evaluar la estabilidad estructural de vertebras de pacientes que desarrollan estas metástasis y proporcionar un diagnóstico del riesgo de fractura de las vértebras afectadas.

Para entrenar el algoritmo ML se requiere realizar simulaciones estructurales (mediante el método de los elementos finitos - MEF) del comportamiento de un numeroso conjunto de vértebras de pacientes tratados en el pasado en el IVO. La información necesaria para realizar dichos análisis se encuentra en formato de imágenes 3D (Tomografías Axiales Computadas - TAC) tomadas periódicamente a los pacientes para el control de la enfermedad.

El análisis estructural de cada vértebra exige, en primer lugar, segmentar la imagen cada una de las vértebras (aislar sus vóxeles del resto de vóxeles) en cada uno de los TACs de los pacientes.

OBJETIVO.

El elevado número de vértebras a considerar requiere:

Definir una metodología para realizar la segmentación eficientemente y que, además, facilite la posterior aplicación de las condiciones de contorno a considerar para el análisis estructural.

 

PLANTEAMIENTO.

Para lograr el objetivo no son apropiadas las técnicas de segmentación actuales puesto que, tras una etapa inicial de segmentación automática, requieren de una costosa corrección manual del resultado obtenido. Por ello, se pretende desarrollar un modelo CAD de vértebras lumbares, que pueda ser adaptado con facilidad a las características de las vértebras lumbares de cada paciente, que, situado sobre la imagen del TAC del paciente, será usado para identificar los vóxeles de la imagen que definen la vértebra.



Becas colaboración curso 2022/2023

Fecha: 01 Junio 2022

Para adaptar el modelo a la imagen del paciente se deberá crear un modelo CAD parametrizado, definido, por ejemplo, en función de puntos de control. La posición de estos puntos de control habrá de poder ser ajustada con facilidad por el radiólogo a través de una herramienta gráfica que combine la imagen del TAC con el modelo CAD.

Dado que se dispondrá de un modelo CAD de la vértebra, será posible definir cuales con las superficies y puntos sobre los que se aplicaran cargas o restricciones de desplazamiento.

Actividades a realizar por el alumno

1. Revisión bibliográfica.
2. Planteamiento del problema y selección de herramientas software adecuadas.
3. Definición de modelo CAD de vértebra
4. Adaptación del modelo CAD para generación de modelo parametrizado
5. Desarrollo, a partir de software existente, de la herramienta gráfica que combine la imagen del TAC con el modelo CAD para ajustar este a la vértebra del paciente.
6. Verificación del funcionamiento de la herramienta. Ejemplos de aplicación.
7. Redacción de memoria.

Localización de la actividad (Campus)

VERA

Horario

10:00 a 14:00