



Datos da/o estudante

Nome: Ángel Rodríguez Martínez

DNI: 32723563Z

Teléfono: 650 547 222

Enderezo electrónico: a.rodriquez5@udc.es

Título (*galego*):

Detección de danos vasculares en membranas mediante *deep learning*.

Título (*castellano*):

Detección de daños vasculares en membranas mediante *deep learning*.

Título (*English*):

Vascular damage detection through *deep learning*.

Clase de proxecto (*elixir un*):

De desenvolvemento en investigación

Mención:

Computación

Dirección:

Manuel Francisco González Penedo

Víctor Manuel Mondéjar Guerra

Lucia Ramos García

Breve descripción:

En el desarrollo de fármacos para el consumo humano, una fase esencial del ciclo de vida del producto es la fase de prueba, donde se garantiza que el producto desarrollado es apto para el consumo. Uno de los parámetros que se analiza es la toxicidad, es decir, las reacciones negativas o irritaciones que el fármaco puede producir sobre el tejido. En el caso de los productos destinados a los ojos existe la técnica HET-CAM, que utiliza la membrana de un huevo de gallina fecundado como análogo al globo ocular humano. Para llevar a cabo esta prueba, se perfora la cáscara del huevo exponiendo la membrana corioalantoidea, se inocula el producto a probar y se captura un vídeo de aproximadamente 5 minutos que permita un análisis posterior de la evolución de los tejidos y vasos sanguíneos. Para evaluar el nivel de irritación se identifican la intensidad y el instante de tiempo en que se inician las fases de hemorragia, lisis y coagulación. La evaluación manual de esta prueba presenta una baja repetibilidad debido a la apreciación subjetiva de los datos analizados y la variabilidad de los vídeos.

El objetivo de este trabajo es aplicar técnicas de *deep learning* para la localización y clasificación automática de los daños vasculares que permitan evaluar de manera repetible y objetiva la irritación durante el proceso HET-CAM.

Objetivos concretos:

La automatización de este proceso mediante técnicas de visión e inteligencia artificial es prácticamente inexistente en la literatura científica. No existen, por tanto, conjuntos de datos correctamente etiquetados que permitan entrenar modelos de aprendizaje automático. Debido a esto, el primer objetivo de este trabajo consiste en la elaboración de un dataset de entrenamiento. Este primer objetivo incluye el desarrollo de una herramienta que facilite el marcado manual de los daños vasculares en los vídeos HET-CAM disponibles.

Una vez extraídos los datos necesarios, se procederá a entrenar distintas configuraciones de modelos de deep learning que permitan localizar los daños.

Por último, se realizará un análisis que relacione los resultados del modelo de deep learning entrenado con las anotaciones proporcionadas por los especialistas.

Método de trabajo:

La metodología de trabajo consistirá en la elaboración de un *dataset* y la implementación y entrenamiento de un sistema de *deep learning* que resuelva el problema. Será un proceso iterativo donde se introducirán variaciones tanto en el *dataset* como en la arquitectura del sistema con el fin de configurar el modelo correctamente.

Fases principales do trabajo:

La primera fase será el desarrollo de una herramienta que permita recopilar y etiquetar datos relevantes de los vídeos para la elaboración del *dataset*. Se estudiarán distintos tipos de arquitecturas de *deep learning* con el fin de escoger la más apropiada para el problema. La arquitectura seleccionada será entrenada y validada con los datos extraídos en la primera fase. Posteriormente, se analizará la salida del sistema y se clasificarán los resultados acorde a lo requerido por la industria, utilizando las anotaciones proporcionadas por los especialistas. Una vez finalizadas las etapas de desarrollo y prueba, se analizarán la eficacia y eficiencia de la herramienta y se sacarán conclusiones.

Material e medios necesarios:

Se cuenta con un conjunto de vídeos del procedimiento HET-CAM cedidos por la USC, que incluyen anotaciones manuales de los tiempos de hemorragia, lisis y coagulación proporcionados por diferentes especialistas. El lenguaje de programación escogido será Python por la cantidad de librerías tanto de inteligencia artificial como de procesamiento de imagen que posee.

Propiedade intelectual do traballo:

O regulamento de Traballos de Fin de Grao da Facultade de Informática establece na sección 4, en relación aos dereitos derivados da propiedade intelectual dos traballos, o seguinte:

4.2. No caso dos traballos desenvolvidos en colaboración cunha entidade externa, a titularidade dos dereitos de propiedade intelectual, se for o caso, rexerase polo establecido na relación contractual entre a/o estudante e a entidade externa. Neste caso, quen exerza a dirección académica non será titular dos dereitos de propiedade intelectual, salvo que se establecer doutra maneira nun documento asinado pola/o estudante, o profesorado encargado da dirección e un/ha representante da entidade externa.

4.3. No caso dos traballos desenvolvidos no ámbito do centro, a titularidade dos dereitos de propiedade intelectual, se for o caso, corresponderá á/ao estudante segundo queda recollido no apartado h) do artigo 8 do Real Decreto 1791/2010 do 30 de decembro, salvo que se establecer doutra maneira nun documento asinado pola/o estudante e o profesorado encargado da dirección do TFG.

Indique a continuación se o proxecto se realiza en colaboración cunha entidade externa ou no ámbito do centro, e neste último caso, o acordo sobre os dereitos derivados da propiedade intelectual do traballo:

O proxecto realízase en colaboración cunha entidade externa:

Si ☐

Non ☒

Se o proxecto non se realiza en colaboración cunha entidade externa, indique se os dereitos derivados da propiedade intelectual son compartidos entre a/o estudante e as/os directores:

Si ☒

Non ☐

A Coruña, a

.

Asinado: a/o estudante.

Asinado: o/a director/a ou directores/as