



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Modelización Matemática del Desarrollo de Tumores Cerebrales mediante redes neuronales

Descripción general (resumen y metodología):

El objetivo de este trabajo es describir mediante modelos matemáticos basados en el uso de redes neuronales artificiales el crecimiento de tumores cerebrales. Inicialmente se desarrollará un modelo cerebral mediante una red neuronal artificial buscando, principalmente, la simulación de la memoria. Posteriormente, se estudiará el impacto del crecimiento de un tumor en la memoria. Esto permitirá estudiar desde diferentes puntos de vista el progreso tumoral y sus implicaciones en diversos procesos cognitivos.

Para ello, se procederá a la simulación computacional, mediante diversos lenguajes de programación como Python o Matlab, de los modelos propuestos.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

Los objetivos principales del proyecto son los siguientes:

- El desarrollo de redes neuronales artificiales para almacenar y recuperar recuerdos.
- La simulación de un “cancer” en la red neuronal, afectando de manera progresiva la capacidad de memoria de diversos grupos de neuronas.
- Simular la capacidad metastasica del tumor en la red neuronal permitiendo su expansión a zonas no contiguas del cerebro virtual.
- Evaluar cuantitativamente cómo afecta el desarrollo del tumor a la capacidad de memoria de la red neuronal.
- Investigar diversas estrategias para mitigar los efectos del tumor, como por ejemplo:
 - Incrementar la capacidad de memoria de las neuronas sanas.
 - Reducir el tamaño del tumor.
 - Desarrollar técnicas de mejora en la recuperación de recuerdos.

Bibliografía básica:

- Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer-Verlag New York.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
- Gerstner, W., & Kistler, W. (2002), Spiking Neuron Models. Cambridge University Press.
- Altrock, P. M., Liu, L. L., & Michor, F. (2015). The mathematics of cancer: integrating quantitative models. Nature Reviews Cancer, 15(12), 730-745.
- Benzekry, S., et al. (2014). Classical mathematical models for description and prediction of experimental tumor growth. PLoS computational biology, 10(8):e1003800
- Tracqui, P. (2009). Biophysical models of tumour growth. Reports on Progress in Physics, 72(5), 056701.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Es recomendable tener conocimientos de programación en Python y/o MATLAB para implementar los modelos y realizar las simulaciones.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: RAFAEL JOSÉ YÁÑEZ GARCÍA

Ámbito de conocimiento/Departamento: MATEMÁTICA APLICADA

Correo electrónico: ryanez@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: MARIA JOSE GRANDA PEREZ

Correo electrónico: mariajoseg@correo.ugr.es