

Realizar las siguientes actividades usando la matriz de coactivación adjunta del conectoma del cerebro humano

Realizar en Jupyter Notebook donde realices de forma clara y ordenado cada una de las actividades.

Entregar archivos el notebook y exportar a un archivo pdf.

1) Definir grafos con la matriz estableciendo umbrales de coactivación de 0.8, 0.9 y 1 y graficar cada grafo. Añadir las coordenadas tridimensionales (incluidas en el archivo .mat).

2) Con uno de los grafos en el punto uno con umbral 0.9, generar una animación donde se haga girar 360° el grafo del cerebro para visualizar las conexiones establecidas.

3) Encontrar los hubs del grafo, y establecer el tamaño del nodo proporcional al valor del grado.

4) En función de la matriz de emparejamiento (correlación de la matriz de adyacencia), establecer una partición de los nodos en módulos. Escoger el número de módulos que creas conveniente y justificar por qué escogiste ese número.

5) Determinar el conjunto del Rich Club y discutir las implicaciones anatómicas y funcionales de este grupo de nodos (mínimo 100 palabras).

7) Supongamos que eliminamos los nodos del RichClub, describir cómo cambian las propiedades topológicas del grafo, hacer comparativas del grado, coeficiente de cluster, coeficiente de mundo pequeño y las medidas de centralidad (cercanía, intermediación)

8) Quitar 10%-50% de los nodos con mayor medida de intermediación y describir cómo cambian las propiedades topológicas del grafo, hacer comparativas del grado, coeficiente de cluster, coeficiente de mundo pequeño y las medidas de centralidad (cercanía, intermediación)

9) Generar un modelo nulo aleatorio donde se tenga el mismo número de nodos y el mismo número total de conexiones, y comparar sus propiedades con el grafo original del cerebro.

10) Generar un modelo nulo aleatorio donde se conserve la distribución de grado y comparar sus propiedades con el grafo original del cerebro.

11) Generar un modelo nulo utilizando una probabilidad de conexión en función de la distancia geométrica, con el mismo número de nodos y conexiones y compara sus propiedades y discutir la importancia de las conexiones a larga distancia en el cerebro.

12) Escribir una reseña de lo aprendido en el curso, incluyendo la importancia de conocer herramientas de teoría de grafos para comprender la conectividad del cerebro (mínimo 200 palabras).