

Engenharia Física

Caracterização de redes de cérebros de jovens e idosos utilizando medidas de entropia

Matheus Junqueira Madeira - 10º módulo de Engenharia Física, UFLA, bolsista PIBIC/FAPEMIG

Prof. Dra. Angélica Sousa da Mata - Orientadora DFI, UFLA - Orientador(a)

Dra. Aline Viol - Coorientadora, Sissa - Itália

Dr. Fernando Nobrega Santos - Co-orientador, Universidade de Amsterdã - Holanda

Resumo

As redes complexas são compostas por um conjunto de nós que se conectam através de interações simples, chamadas “links” ou conexões. As interações entre os elementos do sistema podem dar origem a fenômenos coletivos emergentes. Muitos sistemas reais, como redes de infraestrutura (rodovias e aeroportos), conexões neurais no cérebro humano ou de outros animais, redes sociais, tecnológicas e outras observáveis no mundo real, podem ser descritos por redes complexas e analisados como tal. O cérebro humano é uma das redes complexas mais difíceis de ser analisada, porém o avanço nessa linha de pesquisa pode possibilitar a descoberta de relações entre a estrutura e organização do cérebro e informações do indivíduo, como o envelhecimento saudável, melhora na cognição, descobrimento de doenças neurológicas, entre outros. O objetivo deste trabalho foi analisar diferentes atlas do cérebro humano e caracterizá-los com medidas de entropia de distribuição de grau, entropia de geodésica e entropia de Von Neumann. Para tal, foi utilizado técnicas de programação em Python com uma ampla gama de bibliotecas, como Networkx, Pandas, Matplotlib, seaborn, numpy, scipy e glob. O código foi feito para calcular as entropias para um banco de dados com 725 dados de cérebros de idosos e 1088 dados de cérebros de jovens adultos, todos obtidos com imagens de ressonância magnética. Essas imagens passaram por um processamento e foram transformadas em matrizes de acordo com 6 atlas diferentes de separação de áreas do cérebro. Após o tratamento destes dados, foram calculados os valores das entropias de Von Neumann, geodésica e de distribuição de grau. Em seguida, foi calculada a correlação entre estes valores, encontrando uma alta correlação entre a idade e o valor das entropias. Conclui-se que os valores da entropia possuem correlação com a idade dos pacientes porém mais estudos na área são necessários para obter informações mais específicas acerca desta correlação.

Palavras-Chave: distância geodésica, distribuição de grau, Von Neumann.

Instituição de Fomento: FAPEMIG

Link do pitch: <https://youtu.be/4t6YeS9ZAxQ>