

SCC5882 - Redes Complexas para Ciências da Computação

Exercícios – Matemática das Redes Complexas

Data de entrega: 30/8/2022

Observação: os exercícios devem ser entregues em formato .pdf com o nome dos integrantes dos grupos. Apenas 1 membro do grupo precisa entregar o exercício (via escaninho).

Para os exercícios abaixo, escolher 3 redes reais direcionadas (procurar em repositórios de redes complexas, alguns são dados no site do tidia). Considerar pelo menos uma rede acíclica (p.e. redes de citação). Para facilitar os cálculos, considere redes com menos de 6000 vértices.

1) Caracterizar as redes selecionadas mencionando de onde elas foram obtidas, qual o significado dos vértices e arestas, o que a rede modela (pra que ela é usada em algum estudo). Calcular o número de vértices e arestas.

2) Para cada rede selecionada, calcular a matriz de adjacências A (remover pesos caso necessário). Transformar a rede direcionada em não direcionada (i.e. transformar a matriz de adjacências de não simétrica para simétrica). Calcular $X = A^3$ e $Y = A^4$. (i.e. multiplique as matrizes de forma a gerar $A * A * A$ e $A * A * A * A$). Mostrar: quantidade de elementos das matrizes X e Y que possuem valor não nulo.

Opcional: verifique que o elemento ij da matriz A^n representa o número de caminhos de comprimento n entre os vértices i e j .

3) Para cada rede selecionada, calcular a matriz que representa a similaridade por co-citação e acoplamento bibliográfico. Mostrar: Qual o vértice com maior valor de força (strength) nessas duas matrizes?

4) Na rede acíclica, verifique se existem ciclos.

5) Considere uma das definições da medida de reciprocidade definida em

[en.wikipedia.org/wiki/Reciprocity_\(network_science\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Reciprocity_(network_science))

Nas redes com ciclos, calcule o valor da reciprocidade. Compare estes valores, mencionando possíveis razões para uma rede ser mais recíproca que a outra.