

PGC301B – Redes complexas

Prof. Bruno Travençolo

Entrega das atividades:

\*Criar um repositório privado no github e compartilhar com [travencolo@ufu.br](mailto:travencolo@ufu.br) ou btravencolo

Como compartilhar pelo git com o professor:

Configuração do Repositório / Colaborador / Inicar o email

## Atividade 1

> Cada aluno cria a própria rede no padrão. :

Criar um arquivo no formato texto com os dados da rede no padrão

NóOrigem NóDestino

No1 No2

1 2

2 3

2 4

5 6

1 7

.....

-> rede direcionada

-> rede não direcionada

-> Montar a matriz de adjacência

-> Calcular o grau de cada nó

-> Calcular o grau médio

-> Distribuição de grau da rede

## Atividade 2

Baixe as redes disponibilizadas no site do livro <http://networksciencebook.com/>

Seção “Datasets”

<http://networksciencebook.com/translations/en/resources/data.html>

Instale o python (versão superior a 3)

<https://www.python.org/downloads/>

Verifique se o pip está instalado

<https://packaging.python.org/en/latest/tutorials/installing-packages/?msclkid=698c588bcb0711ec9f064e6760d4ab2c>

(opcional)

Crie um Virtual Environments na pasta que for trabalhar

```
py -m venv <DIR>
```

Entre na pasta do virtual environment ativando o seguinte script

```
<DIR>\Scripts\activate
```

Instale o pacote **networkx**

<https://networkx.org/>

Documentação: [https://networkx.org/documentation/stable/downloads/networkx\\_reference.pdf](https://networkx.org/documentation/stable/downloads/networkx_reference.pdf)

```
py -m pip install networkx
```

Instale também o pacote matplotlib

```
py -m pip install matplotlib
```

Possíveis ferramentas

Pycharm / VSCOD / Colab / Anaconda

Rodar exemplos dos Capítulo 1 e 2 do manual do networkx.

## Atividade 3

Redes aleatórias

1. Usar o modelo do livro para gerar rede aleatória com  $\langle k \rangle = 50$  and  $N = 10^2, 10^3, 10^4$ .

Start with  $N$  isolated nodes.

Select a node pair and generate a random number between 0 and 1. If the number exceeds  $p$ , connect the selected node pair with a link, otherwise leave them disconnected.

Repeat step (2) for each of the  $N(N-1)/2$  node pairs.

2. Plotar o gráfico da distribuição de grau da rede gerada e ajustar com uma distribuição binomial e Poisson
3. Com os dados disponibilizados no livro, reproduzir os gráficos da imagem 3.6

## Atividade 4

### Modelo de Barabási-Albert

1. Construir uma rede do modelo de Barabási-Albert utilizando seu próprio código fonte (não usar o da biblioteca). Mostrar a distribuição de grau e o coeficiente  $\gamma$  da rede gerada
2. Verificar a construção da rede utilizando o `networkx`

## Atividade 5

### Cálculo de medidas de assortatividade e centralidade

1. Calcule a assortatividade das redes que usamos no curso – utilize `degree_assortativity_coefficient(G[, x, y, ...])` e `degree_pearson_correlation_coefficient(G[, ...])` e indique se notou alguma diferença nos cálculos
2. Utilizando a biblioteca `networkx`, calcule a (Shortest Path) Betweenness centrality e a Eigenvector centrality de cada nó da rede. Aplique o exemplo para dois casos. Mostre o resultado em histogramas dos valores obtidos

## Atividade 6

### Comunidades em redes

1. Aplique ao menos 2 algoritmos de comunidades em pelo menos 2 redes usadas no curso. Podem ser usadas as funções do `networkx`. No site abaixo pode ser usado como um guia para resolver o exercício

<https://graphsandnetworks.com/community-detection-using-networkx/>