

Introdução a redes complexas

Carlos Magno
Lucas Félix

VII SECOMP
VIII UBIMUS / I ERICM

...

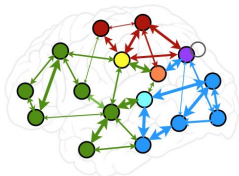


Universidade Federal
de São João del-Rei



O que iremos aprender neste curso ?

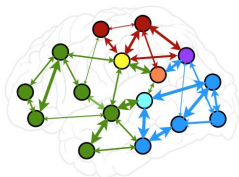
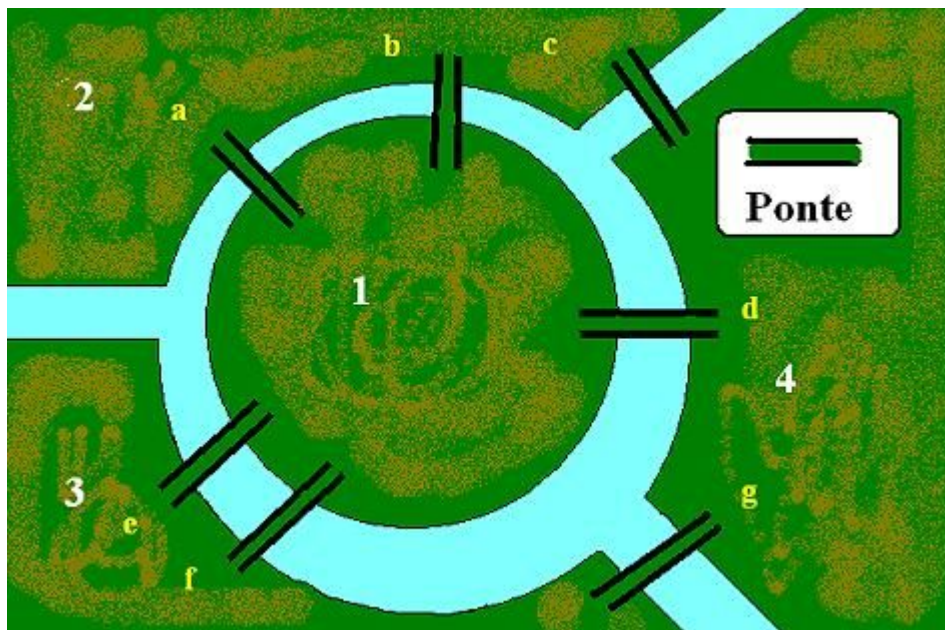
- O que são redes complexas
 - Motivação
 - Fundamentos teóricos
 - Redes aleatórias
 - Redes Small World
 - Redes Scale Free
 - Centralidade
 - Comunidades
- Parte prática



Redes complexas em python

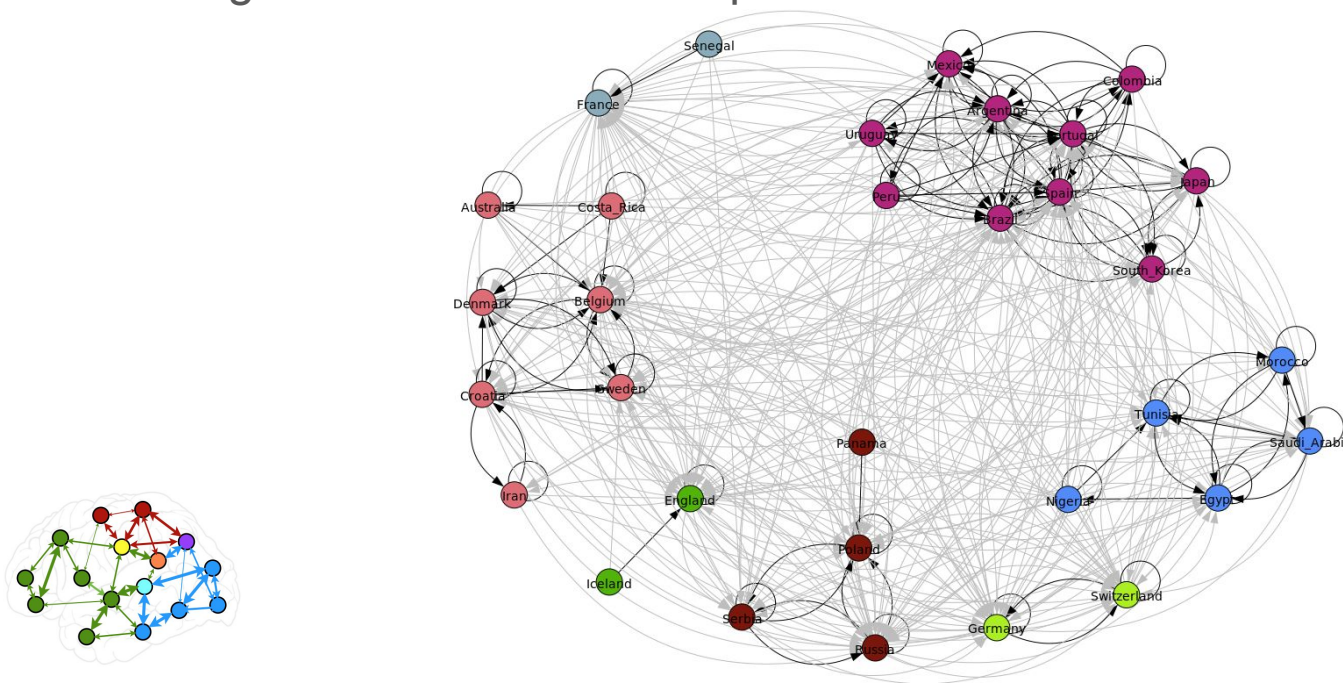
O que são redes complexas ?

- Uma rede corresponde a um grafo, que é representado por um conjunto de nós ligados por arestas



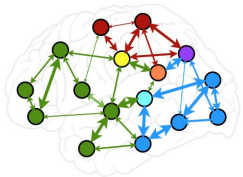
O que são redes complexas ?

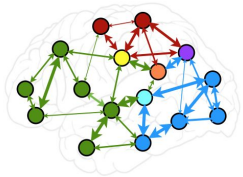
- Com o tempo, percebeu-se que era possível modelar várias coisas por meio de grafos...inclusive o comportamento humano

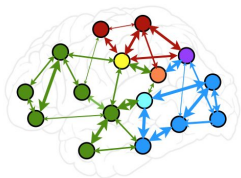


Motivação

- Por meio das redes complexas, consegue-se:
 - Otimizar processos
 - Estudar sistemas complexos
 - Modelar o comportamento humano

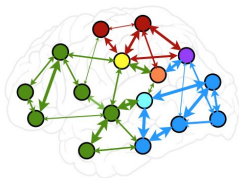






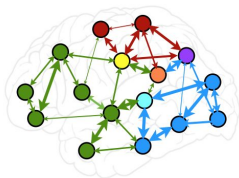
Redes Aleatórias

- Um rede aleatória consiste de N nós onde cada par está conectado com a mesma probabilidade P
- Os nós possuem uma distribuição parecida de grau
- Exemplos de redes aleatórias:
 - Estradas que ligam cidades

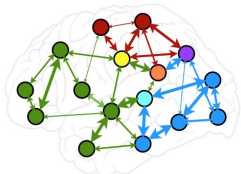


Redes Small World

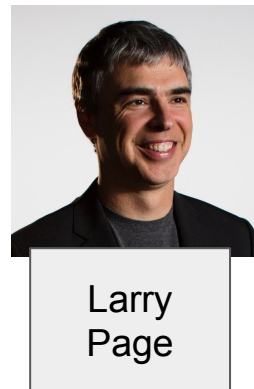
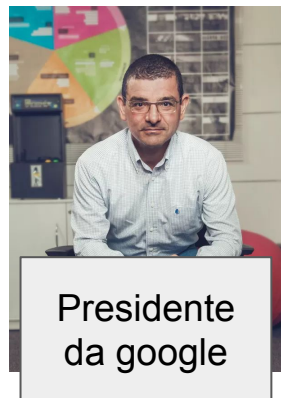
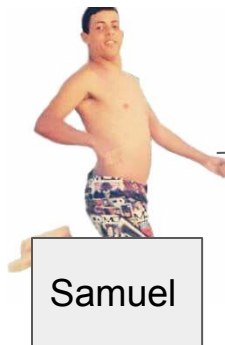
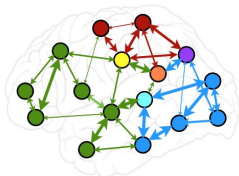
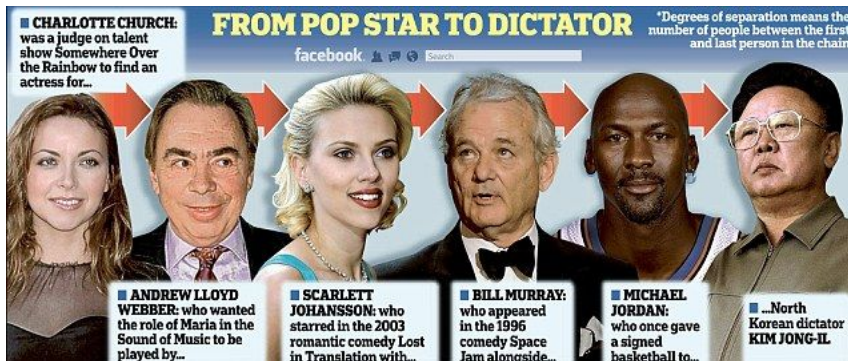
- Conhecido popularmente pelo experimento de 6 graus de separação
- O que isso significa ?
 - A distância entre dois nós aleatoriamente escolhidos de uma rede é surpreendentemente pequena
 - Também significa que a probabilidade de atores se casarem com atores é maior



Motivação: 6 graus de separação

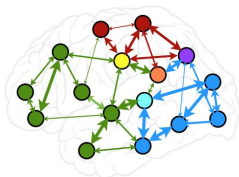


Motivação: 6 graus de separação



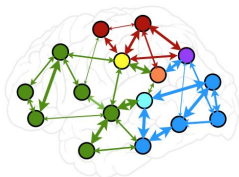
Redes Free Scale

- Possuem este nome por não possuírem uma escala característica de conectividade
- A principal característica dessa rede é que a mesma possui hubs, que são vértices que possuem um número maior de conexões que a média
- Exemplos:
 - A internet
 - Redes sociais



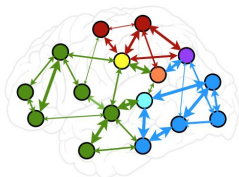
Centralidade

- Por meio da centralidade de rede pode-se identificar os principais vértices da rede
- Dentre as diversas técnicas existentes destaca-se as principais:
 - Betweenness
 - Closeness
 - Pagerank



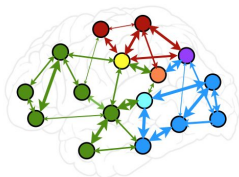
Outros tópicos não abordados:

- Link Prediction
- Influência
- Robustez
- Assortatividade
- ...



Detecção de comunidades

- Por meio da detecção de comunidades é possível identificar subgrupos coesos dentro da rede
- Dentre os principais algoritmos de análise de comunidade temos:
 - Multilevel
 - Eigenvector
 - Fastgreedy



Vamos a parte práctica

- <http://snap.stanford.edu/data/>
- <http://www-personal.umich.edu/~mejn/netdata/>
- <http://konect.uni-koblenz.de/networks/>
- `sudo pip install python-igraph`
- `sudo pip install networkx`

