

Aluno: Cleiton Moya de Almeida

Relatório do Trabalho #1
CPS765 - Redes Complexas

Professor:
Daniel R. Figueiredo

Rio de Janeiro, 02 de novembro de 2020

1 Objetivo

O objetivo deste trabalho é a realizar a caracterização de 4 redes reais. O objetivo é explorar e se familiarizar com um pacote computacional para análise de redes.

2 Redes e e pacote utilizado

Analizamos neste trabalho 4 redes:

1. **Zachary's karate club**¹: Rede social de amizade entre 34 membros de um clube de karatê em uma universidade americana nos anos 70. Dois membros são conectados se foram observados algum evento externo ao clube. Destacam-se dois membros bastante influentes: o gestor do clube e o instrutor.
2. **Powergrid**²: Representação da rede elétrica da Western States dos EUA. Cada vértice é uma unidade planta (unidade geradora, transformadora ou consumidora), e dois vértices são conectados se existe conexão física via cabos entre as plantas.
3. **Phone Calls**²: Vértices representam uma amostra de usuários de telefone celular e são conectados se houveram ligações entre os mesmos durante um período observado.
4. **Protein**²: Rede representando uma interação proteína-proteína no fermento. Cada vértice representa uma proteína, e elas estão conectadas se há interação física com a célula.

As características básicas destas redes são mostradas na tabela 1.

	Tabela 1: Características básicas			
	Karate	PhoneCall	PowerGrid	Protein
Vértices	34		4.941	2.018
Arestas	78		6.594	2.930
Direcionada?	Não		Não	Não
Conexa?	Sim		Sim	Não

Para a caracterização das redes, utilizamos a biblioteca **networkx**³.

3 Métricas utilizadas

Para cada rede, realizamos a caracterização através das seguintes métricas:

- Grau;
- Distância;

¹<http://www-personal.umich.edu/~mejn/netdata>

²<http://networksciencebook.com/translations/en/resources/data.html>

³<https://networkx.org/>

- Tamanho das componentes conexas;
- Clusterização
 - Local;
 - Global;
- Centralidade
 - Centralidade de grau;
 - *Betweenness*;
 - Closeness;
 - Centralidade de auto-vetor;
 - Page-rank;
- Similaridade
 - Jaccard;
 - Adamic/Adar.

4 Resultados

A caracterização de cada rede é mostrada nas tabelas 2, 3.

Tabela 2: Métricas - Karate

	Nom.	Máx.	Mín.	Média	Mediana	Desv. Pad.
Grau	-	17	1	4,6	3	3,8
Distância	-	5	1	2,4	2	0,9
Tam. comp. conex.	34	-	-	-	-	0
Clust. local	-	1	0	0,57	0,5	0,34
Clust. global	0,25	-	-	-	-	-
Centr. de grau	-	0,51	0,03	0,14	0,09	0,12
Betweenness	-	0,43	0	0,04	0,0025	0,09
Closeness	-	0,57	0,28	0,43	0,38	0,07
Centr. auto-vetor	-	0,37	0,02	0,14	0,10	0,09
Page Rank	-	0,10	0,0085	0,029	0,021	0,02
Jaccard	-	1	0	0,15	0,09	0,20
Adamic/Adar	-	4,71	0	0,35	0,35	0,46

Tabela 3: Métricas - Powergrid

	Nom.	Máx.	Mín.	Média	Mediana	Desv. Pad.
Grau	-	19	1	2,7	2	1,8
Distância	-	46	1	19	19	6,5
Tam. comp. cox.	4941	-	-	-	-	-
Clust. local	-	1	0	0,08	0	0,22
Clust. global	0,10	-	-	-	-	-
Centr. de grau	-	0,004	0,0002	0,0005	0,0004	0,0003
Betweeness	-	0,28	0	0,003	0,0004	0,017
Closeness	-	0,08	0,03	0,05	0,05	0,007
Centr. auto-vetor	-	0,28	e-13	0,001	e-09	0,014
Page Rank	-	0,001	5e-5	0,0002	0,0002	0,0001
Jaccard	-	1	0	0,0003	0	0,010
Adamic/Adar	-	3,8	0	0,001	0	0,03

5 Comentários

6 Código-fonte

Os arquivos utilizados para a implementação deste trabalho encontram-se no seguinte link:

- `github`

Realizamos a análise de cada rede em um *notebook* (*Jupyter Notebook*) separado:

- `karate.ipynb`
- `phonecall.ipynb`
- `powergrid.ipynb`
- `protein.ipynb`