



Disciplina Redes Complexas	Curso Ciência da Computação	Turno Manhã
Professor Felipe Cunha (felipe@pucminas.br)		

Trabalho Prático

Objetivo:

O objetivo desse trabalho é se familiarizar com ferramentas e APIs que serão necessárias, além de exercitar os principais conceitos dados em aula. O trabalho é individual. O trabalho vale 40 pontos. Você deve submeter um PDF contendo cada etapa requisitada abaixo e também um arquivo compactado contendo seus códigos.

Crawler de dados Construa um coletor de um grafo de uma rede social ou de algum sistema Web que possua uma rede complexa em seus dados. Você deve escolher uma rede social com alguma característica peculiar. Você pode coletar redes como o Twitter, mas, nesse caso, você deve ter uma proposta clara em relação ao grafo que pretende construir. Procure uma API do sistema escolhido se existir e forneça uma breve descrição das chamadas que você utilizou na coleta. Você pode ainda montar uma rede que seja necessariamente uma rede social, como uma rede que relaciona chamadas de software, uma rede jogadores de futebol, etc. Nesse caso, procure obter bases de dados grandes e mostre a fonte onde obteve os dados. Identifique um grafo interessante a ser estudado nos dados coletados. Caso o grafo seja uma amostra, discuta suas limitações e procure fornecer alguma estimativa da fração do grafo coletado. O grafo não necessariamente precisa ser um grafo de amizades. Isso vai depender do sistema coletado e do tipo de análise proposta.

Análise de uma rede complexa: Para esta questão, você deve realizar uma análise de um grafo obtido no passo anterior do trabalho. Sugerimos o uso da biblioteca *networkX* em python. Em todas as questões abaixo, forneça interpretações dos resultados buscando comparar os resultados com a estrutura típica de outras redes antes estudadas.

- a) Forneça uma breve explicação da rede analisada.
- b) Calcule e plote a distribuição do grau dos nodos desse grafo. Discuta se a curva parece uma Power Law. Faça uma regressão linear na tentativa de obter o coeficiente alfa. Calcule também o grau médio do grafo.
- c) Calcule o número de componentes do grafo.
- d) Calcule o coeficiente de clusterização de cada nodo e plote a distribuição. Calcule também o coeficiente de clusterização global do grafo.
- e) Plote a distribuição do tamanho dos componentes do grafo. Se o grafo possuir apenas um componente não é preciso plotar.
- f) Calcule o overlap da vizinhança para cada par de nodo e plote a distribuição dos valores encontrados.
- g) Calcule a distância média e a distribuição das distâncias de todos os nodos da rede.
- h) Calcule o betweenness dos nodos e das arestas desse grafo e plote a distribuição. O que acontece com o grafo à medida que você retira os nodos e arestas com maior betweenness?

- i) Implemente uma abordagem para encontrar arestas com grandes chances de serem pontes. Implemente o conceito de bridge span e escolha um valor de bridge span interessante para o seu grafo.
- j) Calcule a assortatividade do grafo. Plote o gráfico da assortatividade além de apresentar o coeficiente de Pearson.
- Plote uma visualização do grafo ou de parte, ex. um componente, do grafo caso ele seja muito grande. Para essa tarefa você pode utilizar qualquer ferramenta. Uma sugestão é usar o gephi.org/.

Apresentação em sala: Ao final da disciplina, todos os grupos efetuarão a apresentação do trabalho prático em sala de aula, com slides. Nesta apresentação os alunos deverão exibir a metodologia, os gráficos e as discussões dos resultados. Sugere-se fortemente a submissão dos resultados do trabalho na conferência: Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining - BRASNAM 2019.

Referências:

- Análise e Ranqueamento da Rede de Advogados induzida por Processos Judiciais Trabalhistas. Leonardo Filipe Rodrigues Ribeiro (UFRJ) Daniel R. Figueiredo (UFRJ) Paulo Roberto Nascimento (UFRJ) V Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining (BraSNAM 2016)
- Caracterizando Departamentos e Programas de Computação Utilizando Análise de Redes Sociais e Bibliometria. Luciano Digiampietri (USP) Ricardo Linden (FSMA) Lenin Barbosa (USP) V Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining (BraSNAM 2016)
- Uma Análise da Polaridade Expressa nas Manchetes de Notícias Brasileiras. Pedro Ramos (UFMG) Julio Reis (UFMG) Fabrício Benevenuto (UFMG) V Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining (BraSNAM 2016)
- Using Topological Properties to Measure the Strength of Co-authorship Ties. Michele A. Branbão (UFMG) Matheus A. Diniz (UFMG) Mirella M. Moro (UFMG) V Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining (BraSNAM 2016)