

Redes complexas

Projeto 1: Caracterização de redes complexas

Utilize a linguagem que desejar.

Podem ser usados os pacotes igraph, networkX, MatlabBGL ou algum outro.

Bases de dados:

Desconsiderar a terceira coluna que aparece em algumas redes.

Considere as bases:

- EuroRoad
- Hamsterster
- Power Grid
- US Airports

1. Descreva essas bases. Veja o site Konnect (<http://konect.uni-koblenz.de/networks>)
2. Leia a rede a partir do arquivo.
3. Extraia o maior componente da rede.
4. Calcule a distribuição do grau das redes. Qual delas é sem escala? Tente estimar o coeficiente da lei de potência das redes sem escala. Você pode usar o pacote: <http://tuvalu.santafe.edu/~aaronc/powerlaws>
5. Faça uma tabela onde cada linha é uma rede e cada medida abaixo, uma coluna. Coloque na tabela:
 - Número de vértices
 - Grau médio,
 - Segundo momento da distribuição do grau.
 - Média do coeficiente de aglomeração local.
 - Coeficiente de aglomeração pela fórmula da transitividade (compare com o valor anterior).
 - Média dos menores caminhos,
 - Diâmetro

Compare as propriedades das redes, discutindo como é a sua estrutura. Qual é a mais heterogênea? Qual possui menor diâmetro ou maior? No caso dos triângulos, os resultados fazem sentido? O que as redes que possuem maior coeficiente de aglomeração ou transitividade tem em comum?

6. Construa os histogramas para cada rede
 - Distribuição acumulada do coeficiente de aglomeração local.
 - Distribuição dos menores caminhos,

Sugiro que vocês coloquem os histogramas de todas as redes em um mesmo gráfico. Por exemplo, um gráfico com todas as distribuições dos menores

caminhos. Com isso, será possível vocês compararem a estrutura das redes reais em termos das medidas. O que você pode dizer sobre a distribuição do coeficiente aglomeração? Há alguma rede em que os vértices estão ligados a muitos triângulos? E sobre os menores caminhos? Em qual rede há maior variação do comprimento dos caminhos?

7. Calcule a entropia de Shannon das distribuições das redes reais e compare as redes, dizendo quais são as mais heterogêneas.

Calcule a distribuição de probabilidade das seguintes medidas centrais:

- Betweenness centrality
- Closeness Centrality
- Eigenvector centrality
- PageRank

Para alguma rede, a distribuição da medida betweenness centrality se aproxima de uma lei de potência? Em qual rede há maior variação da medida closeness centrality? A distribuição do eigenvector centrality ou PageRank indica que há vértices mais centrais do que outros?

8. Verifique se as medidas acima são correlacionadas: Para isso, determine o coeficiente de Pearson entre cada par de medidas. Apresente os dados em uma tabela. Para cada rede real, apresente o scatterplot (medida1 X medida2) para as medidas que apresentaram maior coeficiente de Pearson. O que essas correlações indicam?

Apresentação dos resultados:

Graduação: Responda às perguntas acima e envie os resultados

MECAI e alunos de mestrado: Apresentem os resultados na forma de um relatório, colocando uma introdução, motivando a pesquisa, uma seção sobre conceitos de redes e uma seção com os resultados e a respectiva discussão.

Pós-graduação (Doutorado): Escreva um artigo sobre comparação de redes. O artigo deve conter as seções: Introdução, Trabalhos anteriores, conceitos e métodos, Resultados e Discussão. Pode ser escrito em inglês.

Entrega:

Enviar o texto e os códigos desenvolvidos por email para:

francisco.rodrigues.usp@gmail.com

Colocar no campo assunto: Projeto 1: Nome do aluno