

Redes complexas

Projeto 3: Modelos de redes complexas, falhas e ataques

Utilize a linguagem que desejar. Os códigos devem ser entregues conjuntamente com o arquivo que descreve os resultados.

1 – Modelos de redes

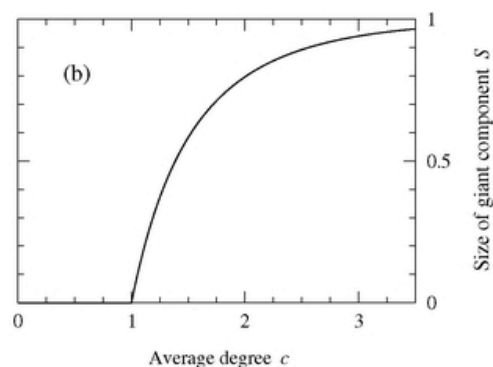
- Gere 30 redes de cada um dos modelos: Erdős-Rényi, Watts-Strogatz e Barabási-Albert.
- Considere redes com: $N=500$, $N = 1000$ e $N=2000$ vértices.
- Para as redes WS, use $p = 0,001$ e $p = 0,1$.
- Obtenha a distribuição do grau para os modelos ER, WS e BA (Pode ser uma rede de cada modelo).
- Obtenha uma tabela com a média e desvio padrão das seguintes medidas:
 - Grau, (ii) número de vértices, (iii) average clustering coefficient, (iv) assortativity coeficiente, (v) average shortest path length, (vi) entropia de Shannon, (vii) segundo momento do grau.
- Compare os resultados.

Perguntas:

- O que você pode dizer sobre as medidas clustering, average shortest path length e assortatividade dessas redes?
- E sobre a distribuição do grau?

2 – Modelo ER

Verifique a evolução do tamanho do maior componente para o modelo ER. Obtenha os gráficos abaixo. Crie um grafo com $N=1000$ vértices e aumente o grau médio (ou p) gradativamente para obter uma curva conforme abaixo.

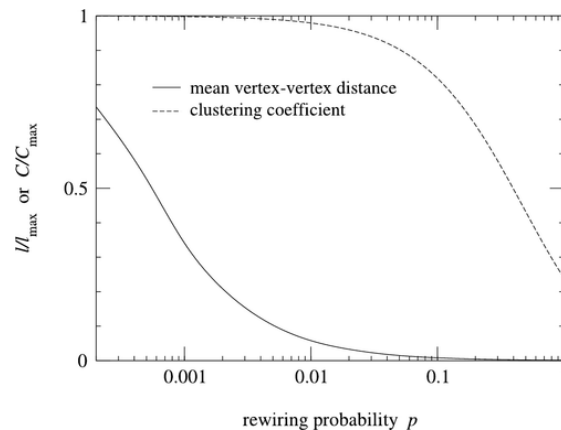


Pergunta:

- O que você conclui com essa curva?

3 – Modelo WS

Gere redes do tipo small-world e obtenha o gráfico de evolução do coeficiente de aglomeração médio e da distância geodésica média, como a seguir:



Pergunta:

- O que você conclui com essa curva?

4 – Barabási-Albert não-linear:

- Gere redes do tipo BA não-linear. Use a função: `barabasi.game` do `igraph`. Basta modificar o parâmetro `power`, que é o expoente da ligação preferencial.
- Obtenha a distribuição do número do grau para $\alpha = 0,5; 1,0; 1,5; 2,0$.
- Obtenha uma tabela com a média e desvio padrão (30 redes) das medidas:
- Grau, (ii) número de vértices, (iii) average clustering coefficient, (iv) assortativity coeficiente, (v) average shortest path length, (vi) entropia de Shannon, (vii) segundo momento do grau.
- **Perguntas:**
 - O que você pode concluir sobre a estrutura dessas redes em termos das medidas?
 - Qual o efeito do parâmetro `power`? Se for maior ou menor do que um, o que acontece com a estrutura da rede? Há alguma relação com o nível de heterogeneidade?

5 – Falhas e ataques:

- Falhas: Simule a remoção aleatória de vértices e verifique como se comporta o maior componente.
- Ataques: Remova os vértices mais conectados, desde os de maior grau até os de menor.
- **Perguntas:**
 - Como se comportam as curvas para os dois casos de remoção?
 - Simule para redes ER e BA. Falhas e ataques fazem maior diferença em qual tipo de modelo? Por que?

Entrega: dia 25/11/2017

Enviar o texto e os códigos desenvolvidos por email para:
redescomplexas@gmail.com