

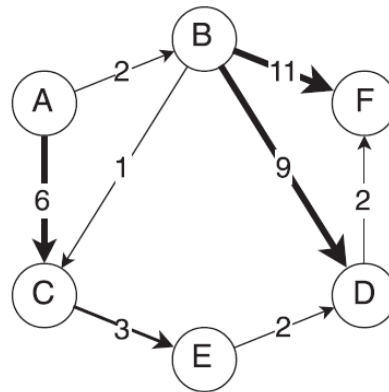
Trabalho Autônomo 3

1. A menos que seja especificado de outra forma, o comprimento de um caminho é o número de ligações nele contidas. Dados dois nós num grafo conexo arbitrário e não dirigido, deve existir algum caminho mais curto entre eles. Verdadeiro ou Falso: Podem existir vários caminhos mais curtos?
2. Verdadeiro ou Falso: Dados dois nós quaisquer de uma árvore (não dirigida), existe exatamente um caminho entre esses dois nós?
3. Considere uma rede conexa e não dirigida com N nós. Qual é o número mínimo de ligações que a rede pode ter? Se não exigirmos que a rede esteja ligada, este número mínimo de ligações altera-se?
4. Recorde-se que uma árvore de n nós contém $n - 1$ ligações. Verdadeiro ou Falso: Qualquer rede ligada e não dirigida de n nós e $n - 1$ ligações deve ser uma árvore?
5. Verdadeiro ou Falso: Qualquer rede não dirigida de N nós com pelo menos N ligações deve conter um ciclo?
6. Verdadeiro ou Falso: Qualquer rede dirigida de N nós com pelo menos N ligações deve conter um ciclo?

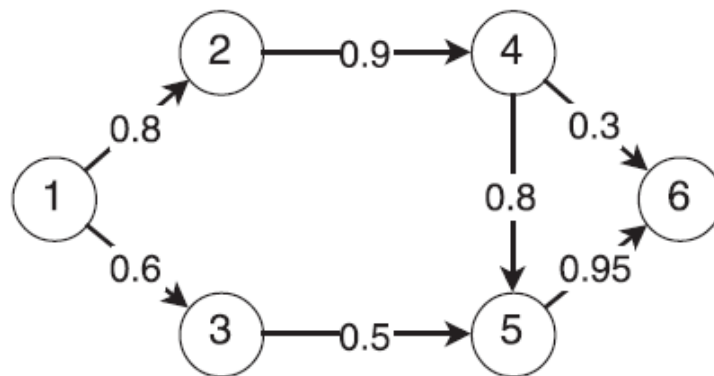
$$\begin{array}{c} A \quad B \quad C \quad D \quad E \quad F \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \\ D \\ E \\ F \end{matrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 3 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \end{array}.$$

7. Considere a rede definida pela matriz de adjacência acima. Existem ciclos nesta rede? Está fortemente conectado? Fracamente ligado?
8. Considere a versão não ponderada e não dirigida da rede definida pela matriz de adjacência acima. Esta rede é uma árvore?
9. Considere a versão não ponderada e não dirigida da rede definida pela matriz de adjacência acima. Qual é o diâmetro desta rede?
10. Se converter uma rede dirigida fracamente ligada numa rede não dirigida, a rede resultante será ligada? Explique porquê ou por que não.

11. Considere uma rede não dirigida arbitrária, e não completa. Agora adicione um único link. Como é que o número de nós na componente gigante desta rede mudou como resultado desta adição?
- Diminuiu estritamente.
 - Diminuiu ou manteve-se o mesmo.
 - Aumentou ou manteve-se o mesmo.
 - Aumentou estritamente.



12. Considere a rede dirigida ponderada acima. Qual das seguintes alternativas descreve com maior precisão a conectividade desta rede?
- Fortemente conectado
 - Fracamente conectado
 - Desconectado
 - Nenhuma das anteriores
13. Quantos nós existem no maior componente fortemente ligado da rede na figura acima?

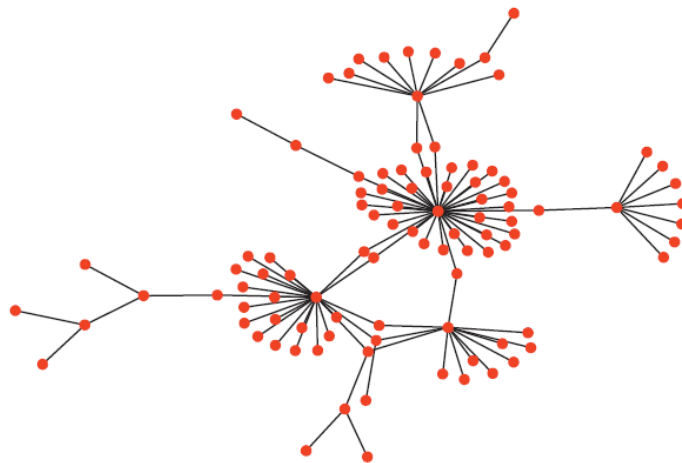


14. Considere a rede da figura acima. Qual das seguintes alternativas descreve com maior precisão a conectividade desta rede?
- Fortemente conectado
 - Fracamente conectado
 - Desconectado

d. Nenhuma das anteriores

15. Os pesos das ligações podem representar qualquer coisa sobre a relação entre os nós: força da relação, distância geográfica, tensão que flui através de um cabo de ligação, etc. os pesos estão relacionados com as distâncias. O comprimento de um caminho entre dois nós é então a soma das distâncias dos links nesse caminho. O caso mais simples ocorre quando os pesos dos links representam a distância espacial. Considere a rede da figura acima e suponha que os pesos das ligações representam distâncias. Utilizando esta métrica de distância espacial, qual é o caminho mais curto entre os nós 1 e 6?

16. Uma forma comum de definir a distância entre dois nós é o inverso (ou recíproco) do peso da ligação. Considere a rede da figura acima e suponha que a distância entre dois nós adjacentes é definida como o inverso do peso da ligação. Utilizando esta métrica de distância, qual é o caminho mais curto entre os nós 1 e 6?



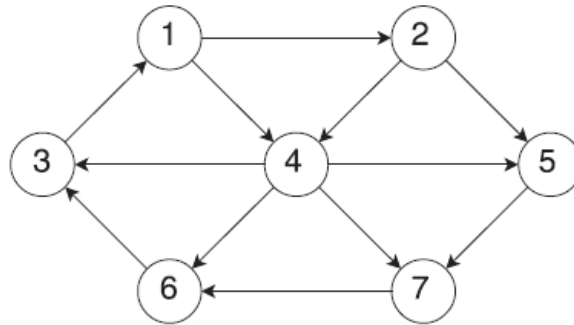
17. Considere a rede da figura acima. Qual das seguintes alternativas é a melhor estimativa do diâmetro desta rede?

- a. 2
- b. 4
- c. 10
- d. 20

18. Considere a rede da figura acima. Qual das seguintes alternativas é a melhor estimativa para o coeficiente de agrupamento médio deste gráfico?

- a. 0,05
- b. 0,5
- c. 0,75
- d. 0,95

19. Seria provável que uma rede social tivesse o diâmetro e o coeficiente de agrupamento do gráfico da figura acima?



20. Considere a rede da figura acima. Qual das seguintes alternativas descreve com maior precisão a conectividade desta rede?
- Fortemente conectado
 - Fracamente conectado
 - Desconectado
 - Nenhuma das anteriores
21. Qual é o diâmetro da rede da figura acima?
22. Considere uma versão não dirigida da rede da figura acima. Qual é o diâmetro desta rede?
23. Considere um qualquer grafo dirigido arbitrário D juntamente com a sua versão não dirigida G . Verdadeiro ou Falso: Se o comprimento e o diâmetro médio do caminho mais curto do grafo dirigido existirem, podem ser menores do que os da versão não dirigida?
24. Suponha que tem um grafo com 100 nós e 200 ligações. Qual é o grau médio de nós nesta rede?
25. Considere uma rede constituída por 250 estudantes num dormitório. As ligações nesta rede representam relações entre companheiros de quarto: dois nós estão ligados se forem atualmente colegas de quarto. Neste dormitório, os quartos são maioritariamente para ocupação dupla, com alguns triplos e quádruplos.
- Este gráfico está ligado?
 - Qual é a moda (valor mais frequente) da distribuição de graus dos nós?
 - Quantos nós estão no maior clique?
 - Esperaria que este gráfico tivesse algum hub?
26. No NetworkX, como pode encontrar um nó com um maior grau de centralidade numa rede? E como obteria também o grau desse nó?
27. Suponha que tem um gráfico NetworkX G de funcionários. Os nomes dos nós são IDs de colaboradores e os nós possuem atributos para o nome completo,

departamento, cargo e salário. Qual das seguintes opções lhe dará o salário do funcionário com o ID 5567?

- a. `G.node (5567) ('salário')`
- b. `G[5567]`
- c. `G.nó [5567] salário'`
- d. `G(5567)`

28. Tem um gráfico NetworkX `G` e está prestes a desenhá-lo com o seguinte comando:

`nx.draw(G, node_size=node_size_list)`. Qual das seguintes alternativas é a forma correta de forma a que os nós sejam dimensionados de acordo com o seu grau?

- a. `node_size_list = [G(n) for n in G.nodes]`
- b. `node_size_list = G.degree()`
- c. `node_size_list = [G.degree() para n em G.nodes]`
- d. `node_size_list = [G.degree(n) para n em G.nodes]`
- e. `node_size_list = [d para d em G.degree()]`

29. Uma rede de colaboração académica é um tipo de rede social. Nesta rede, um nó com grau dois significa que:

- a. Um académico foi coautor de um artigo com outro académico
- b. Um académico é coautor de publicações com outros dois académicos
- c. Um estudioso é autor de duas publicações
- d. Uma publicação foi da coautoria de dois estudiosos

30. Numa rede social, qual das seguintes afirmações se esperaria ser verdadeira sobre o grau dos seus nós?

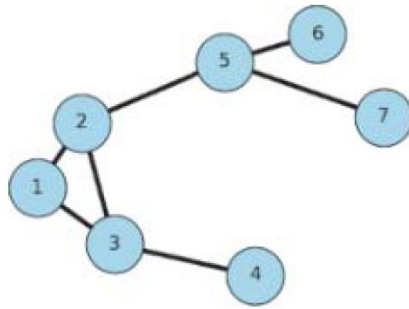
- a. A maioria dos nós liga-se num único hub grande
- b. Uma variedade de graus pode ser encontrada
- c. Todos os nós têm mais ou menos o mesmo grau
- d. Todos os nós têm um grau muito

31. Que propriedade necessita uma rede de ter para que a centralidade de proximidade fique bem definida?

32. Apresente exemplos de redes tais que:

- a. O nó com maior grau não é aquele que tem maior proximidade
- b. O nó com maior intermediação não é aquele que tem maior proximidade

1.



33. Considere a rede da figura acima para responder às próximas questões. Para cada questão, em caso de empate, responda com todos os nós superiores empatados.
- a. Qual o nó que tem o maior grau de centralidade?
 - b. Qual o nó com maior centralidade de intermediação?
 - c. Qual o nó com maior centralidade de proximidade?