

Licenciatura em Ciência de Dados

Análise de Redes

Trabalho de Grupo n.º 1

Leia com atenção:

1. Os grupos de trabalho podem ser constituídos por, **no máximo, 5 alunos**;
2. Os alunos devem utilizar o *package igrph*, na resolução das questões;
3. Cada grupo deve entregar à docente um relatório até ao dia 30 de Novembro de 2021;
4. Os relatórios deverão conter:
 - a. Uma capa onde conste a identificação dos alunos que constituem o grupo;
 - b. Um corpo principal, dividido em secções (uma para cada questão);
 - c. Em apêndice, devem constar a lista de comandos utilizados;
5. As tabelas devem ser numeradas e referidas no texto das respostas;
6. Este trabalho de grupo contribui com um peso de 25% para a nota final.

7. **IMPORTANTE:** A entrega dos trabalhos terá que ser feita na plataforma *blackboard*, apesar da possibilidade de entregar o relatório em papel.

Enunciado

Este trabalho consiste na análise de duas redes.

Numa destas redes representam-se as finais da Taça de Portugal desde a época de 2000-01 até à época de 2020-21, com exceção das épocas de 2003-04, 2007-08 e 2012-13. Cada nodo representa uma equipa e cada ligação uma final. Nas tabelas seguintes indicam-se as equipas e as finais.

Nodos	Equipa
1	Académica
2	Belenenses
3	Benfica
4	Braga
5	Chaves
6	Desportivo das Aves
7	Leixões
8	Marítimo
9	Paços de Ferreira
10	Porto
11	Rio Ave
12	Sporting CP
13	União de Leiria
14	Vitória de Guimarães
15	Vitória de Setúbal

Equipa	Equipa
Académica	Sporting CP
Belenenses	Sporting CP
Benfica	Braga
Benfica	Porto
Benfica	Rio Ave
Benfica	Vitória de Guimarães
Benfica	Vitória de Setúbal
Braga	Porto
Braga	Sporting CP
Chaves	Porto
Desportivo das Aves	Sporting CP
Leixões	Sporting CP
Marítimo	Porto
Paços de Ferreira	Porto
Porto	Sporting CP
Porto	União de Leiria
Porto	Vitória de Guimarães
Porto	Vitória de Setúbal

O ficheiro trab1.txt permite obter a lista de ligações.

A segunda rede é uma rede aleatória com 15 nodos e 18 ligações. Para obter esta rede, deve utilizar-se a função *sample_gnm* com os parâmetros ($n=15, m=18$).

Q1. Estude cada uma das redes quanto à densidade, ao grau dos nodos e grau médio.

Compare os resultados obtidos para as duas redes.

Interprete os valores obtidos para a primeira rede, no contexto da sua natureza.

Q2. Estude cada uma das redes quanto à associação de grau, aos comprimentos dos caminhos mais curtos, à média dos comprimentos dos caminhos mais curtos, à conectividade, aos coeficientes de *clustering* dos nodos e da rede.

Compare os resultados obtidos para as duas redes.

Interprete os valores obtidos para a primeira rede, no contexto da sua natureza.

Q3. Determine para cada uma das redes as medidas de centralidade e o parâmetro de heterogeneidade. Interprete os valores obtidos.

O que pode concluir quanto à existência de *hubs*? Quais serão os *hubs*, no caso de existirem? Justifique.

Efetue a decomposição de *core* de cada uma das redes.

Compare os resultados obtidos para as duas redes.

Interprete os valores obtidos para a primeira rede, no contexto da sua natureza.