

Análise de Redes Avançada

0382 - Curso de Pós Graduação em Ciência de Dados

0329 - Mestrado em Ciência de Dados

2023/2024

Apresentação



António Jorge Filipe Fonseca

Licenciatura : Engenharia Electrotécnica e de Computadores (Telecomunicações e Electrónica) IST

Mestrado e PhD : Ciências da Complexidade ISCTE e Faculdade de Ciências

Investigação : Medidas de Complexidade, Teoria da Informação, Sistemas Sociais Complexos, Media e Comunicação, Ciência de Redes, Simulação Multi-Agente

Objetivos da UC

- Familiarização com o conceito de rede (social mas não só)
- Contacto com o software de análise e visualização de redes
- Capacidade para recolher dados, analisar e modelar redes
- Aulas teórico-práticas com ênfase na aplicação prática, na experimentação e na operacionalidade
- Valorização da pesquisa e do estudo autónomo

Objetivos de Aprendizagem

- OA1. Conhecer os conceitos fundamentais da ciência das redes
- OA2. Conhecer as métricas e os métodos essenciais para descrever e analisar redes
- OA4. Utilizar o software de análise e visualização de redes
- OA4. Saber recolher dados, analisar e modelar redes
- OA5. Implementar uma solução de análise de redes para resolver um determinado problema.

Avaliação Periódica em 1ª Época

- **Exercícios** ao longo do semestre: 10%
- **Projeto final** em grupo com relatório, apresentação oral e discussão (o grupo deve ter no máximo 3 alunos): 90%
 - Relatório 40%
 - Apresentação Oral 50%

Projeto Final

- O projeto final em grupo deve resultar num relatório e apresentação oral.
- A escolha do problema é deixada ao critério dos alunos. Serão apresentados alguns ***datasets*** mas os alunos podem usar aquele que preferirem.
- O relatório obedece a uma redação de artigo científico com introdução, estado da arte, métodos, resultados e conclusões.
- Será premiada a **inovação** e criatividade, a **relevância** e a aplicação prática, o **rigor** e a profundidade, e a forma de **apresentação** (visualização e documentação)

Programa

- **Introdução**
 - A noção de rede
 - A ciência das redes
 - O impacto científico e social da ciência das redes
 - História
- **Software**
 - Gephi
 - Networkx (iGraph)

Programa

- **Grafos**
 - As pontes de *Königsberg*
 - Redes e grafos
 - Grau, Grau Médio e Distribuição de Grau
 - A matriz de adjacência
 - Redes ponderadas
 - Redes bipartidas
 - Caminhos e distâncias
 - Conexão
 - Coeficiente de *clustering*
 - Outras medidas

Programa

- **Modelos estáticos de redes**
 - O modelo aleatório
 - Evolução do modelo aleatório
 - Pequenos mundos
 - Leis de potência e redes livres de escala
- **Modelos dinâmicos de redes**
 - Crescimento e ligação preferencial
 - O modelo Barabási-Albert
 - Modelos estratégicos de rede

Programa

- **Processos em redes**
 - Percolação
 - Modelação epidémica
 - Difusão de Informação
 - Pesquisa
- **Robustez e resiliência**
 - Tolerância a ataques
 - Falhas em cascata
 - Desenho da robustez

Programa

- **Comunidades**
 - *Clustering* hierárquico
 - Modularidade
 - Sobreposição de comunidades
 - Infomap
- **Tópicos Avançados**
 - Redes de ordem superior
 - Redes temporais

Bibliografia

Principal:

- **Network Science** - Albert-Laszlo Barabasi (<http://networksciencebook.com/>)
- Networks, An Introduction - Mark Newman
- The Nature of Complex Networks - José Mendes and Sergey N. Dorogovtsev

Secundária:

- Social and Economic Networks - Matthew O'Jackson
- Network Science, Theory and Applications - Ted G. Lewis
- Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World - David Easley and Jon Kleinberg
- The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom - Yochai Benkler
- Understanding Social Networks: Theories, Concepts, and Findings - Charles Kadushin
- Social Network Analysis: Methods and Applications - Wasserman
- Brokerage and Closure: An Introduction to Social Capital - Ronald S. Burt
- The Structure and Dynamics of Networks - M. Newman, A.-L. Barabasi, D. J. Watts

Logística

- Aulas segundo o horário do Fénix+, com intervalo de 15m.
- **Fénix+** (gestão do ensino)
- **Moodle** (matéria, slides, enunciados, avisos, e-mails e urgências)
- **Onedrive** (gestão de ficheiros)
- Aulas de dúvidas presenciais ou via Teams
- Regularmente consultar o email institucional: [identificacao do aluno@iscte-iul.pt](mailto:identificacao_do_aluno@iscte-iul.pt)