

Mundo interconectado. Una introducción práctica a la ciencia de las redes

Créditos: 3 ECTS

Estructura:

Módulo: Especialización

Materia: Redes y señales

Contenido:

1. Conceptos elementales: ¿Cómo son las redes sociales?
2. Modelos de formación de redes.
3. Navegación. ¿Cómo organiza Google las páginas web? Algoritmo PageRank.
4. Medidas de centralidad.
5. Modularidad: detección de comunidades.
6. Información, resiliencia, controlabilidad y observabilidad en redes complejas.
7. Algunas aplicaciones de la ciencia de las redes: red de productos y desarrollo económico, enfermedades y redes, redes y biología.
8. Seminario: herramientas para la visualización y análisis de redes complejas.

Resultados de aprendizaje:

1. Capacidad para estudiar redes reales mediante herramientas específicas.
2. Capacidad para simular modelos de redes complejas y estudiar sus propiedades.

Competencias (referidas al documento de máster):

(CG5) Comprender y utilizar el lenguaje y las herramientas matemáticas para modelizar y resolver problemas complejos, reconociendo y valorando las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados matemáticamente.

(CG6) Conocer los modelos, métodos y técnicas relevantes en distintas áreas de aplicación de la Estadística matemática participando en la creación de nuevas tecnologías que contribuyan al desarrollo de la Sociedad de la Información.

(CE3) Capacidad para utilizar aplicaciones informáticas estadísticas, de cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para resolver problemas con un elevado grado de complejidad.

(CE5) Resolver problemas y casos reales planteados en el tratamiento estadístico-computacional de la información generada en los ámbitos de la ciencia, la tecnología y la sociedad mediante habilidades de modelización matemática, estimación y computación.

Metodología docente

- Método expositivo
- Estudio de casos
- Prácticas de ordenador

Evaluación:

(30%) Evaluaciones on-line.

(70%) Entregas de ejercicios propuestos.

Bibliografía:

D. Easley y J. Kleinberg, *Networks, Crowds and Markets*, Cambridge University Press, 2010.

Albert-László Barabási, *Network Science*,

Albert-László Barabási, *Linked*, Penguin, 2003.

D. J. Watts, *Six Degrees*, W.W. Norton & Company, Inc., 2004.

Newman, M. E. J. *The Structure and Function of Complex Networks*.

SIAM Review. 45 (2003)

Y-Y Liu, J-J Slotine y A-L Barabási, *Controllability of complex networks*, *Nature*, 473, 2011.

Y-Y Liu, J-J Slotine y A-L Barabási, *Observability of complex networks*, *PNAS* 2013 Feb

12;110(7):2460-5.

C. A. Hidalgo, B. Klinger, A.-L. Barabási, and R. Hausmann. *The Product Space Conditions the Development of Nations*, *Science* 27 July 2007: 317 (5837), 482-487.

AL Barabási, N Gulbahce, J Loscalzo, *Network medicine: a network-based approach to human disease*. *Nature Reviews Genetics*, 2011.

Profesorado:

Miguel Ángel Hernández

Despacho: A-302.3

Centro/Facultad: ETS Ingenieros de Telecomunicación

Universidad Politécnica de Madrid

Teléfono: 91 548 57 00 (ext. 2226)

Correo electrónico: miguelangel.hernandez.medina@upm.es

Pedro J. Zufiria

Despacho: A-306

Centro/Facultad: ETS Ingenieros de Telecomunicación

Universidad Politécnica de Madrid

Teléfono: +34 91 336 7284

Correo electrónico: pedro.zufiria@upm.es