



Guía docente

270716 - CN - Redes Complejas

Última modificación: 04/02/2025

Unidad responsable: Facultad de Informática de Barcelona

Unidad que imparte: 1042 - URV - Universitat Rovira i Virgili.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL (Plan 2017). (Asignatura optativa).

Curso: 2024

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: SERGIO GÓMEZ JIMÉNEZ - ALEJANDRO ARENAS MORENO

Otros:

CAPACIDADES PREVIAS

Capacidades previas en Algorítmica y Programación:

- Tipos abstractos de datos y costes computacional
- Grafos, árboles y algoritmos

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CEA11. Capacidad de comprender las técnicas avanzadas de Inteligencia Computacional, y saber diseñar, implementar y aplicar estas técnicas en el desarrollo de aplicaciones, servicios o sistemas inteligentes.

CEP2. Capacidad de resolver los problemas de toma de decisiones de las diferentes organizaciones, integrando herramientas inteligentes.

Genéricas:

CG3. Capacidad para la modelización, cálculo, simulación, desarrollo e implantación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Inteligencia Artificial.

Transversales:

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT6. RAZONAMIENTO: Capacidad de evaluar y analizar de manera razonada y crítica sobre situaciones, proyectos, propuestas, informes y estudios de carácter científico-tecnico. Capacidad de argumentar las razones que explican o justifican tales situaciones, propuestas, etc.

CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de análisis y resolución de problemas técnicos complejos.

Básicas:

CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases magistrales, prácticas con ordenador, resolución de problemas prácticos.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Detectar sistemas susceptibles de ser representados mediante redes complejas
2. Saber como estudiar y caracterizar la estructura de redes complejas
3. Conocer y saber implementar modelos de redes complejas
4. Conocer las principales dinámicas sobre redes complejas
5. Saber como implementar y validar simulaciones Montecarlo
6. Saber aplicar los conocimientos adquiridos para la extracción de información de sistemas que se pueden describir mediante redes complejas

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	16,0	12.80
Horas actividades dirigidas	5,0	4.00
Horas grupo pequeño	8,0	6.40
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00
Horas grupo grande	16,0	12.80

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Introducción

Descripción:

Ejemplos de redes complejas en muchos ámbitos de conocimiento. Tipos de redes complejas.

Estructura de redes complejas

Descripción:

Principales características topológicas y estructurales de las redes complejas: distribución de grado, small-world, transitividad, assortativity, estructura de comunidades, centralidad. Algoritmos de detección de comunidades.

Modelos de redes complejas

Descripción:

Redes aleatorias Erdös-Rényi, modelo de Barabási-Albert, modelo de Watts-Strogatz, modelo de configuración.

Dinámicas en redes complejas

Descripción:

Dinámicas más importantes en redes complejas: propagación de epidemias, sincronización, difusión, juegos evolutivos, percolación. Simulaciones Montecarlo. Transiciones de fase.



ACTIVIDADES

Introducción

Descripción:

Introducción

Objetivos específicos:

1

Competencias relacionadas:

CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CEP2. Capacidad de resolver los problemas de toma de decisiones de las diferentes organizaciones, integrando herramientas inteligentes.

CG3. Capacidad para la modelización, cálculo, simulación, desarrollo e implantación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Inteligencia Artificial.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Estructura de redes complejas

Descripción:

Desarrollo del tema

Objetivos específicos:

2

Competencias relacionadas:

CEA11. Capacidad de comprender las técnicas avanzadas de Inteligencia Computacional, y saber diseñar, implementar y aplicar estas técnicas en el desarrollo de aplicaciones, servicios o sistemas inteligentes.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de análisis y resolución de problemas técnicos complejos.

Dedicación: 26h 30m

Aprendizaje autónomo: 10h

Actividades dirigidas: 2h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m



Modelos de redes complejas

Descripción:

Desarrollo del tema

Objetivos específicos:

3

Competencias relacionadas:

CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de análisis y resolución de problemas técnicos complejos.

Dedicación: 30h

Aprendizaje autónomo: 20h

Actividades dirigidas: 2h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Dinámicas en redes complejas

Descripción:

Desarrollo del tema

Objetivos específicos:

4, 5

Competencias relacionadas:

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de análisis y resolución de problemas técnicos complejos.

Dedicación: 24h

Aprendizaje autónomo: 10h

Actividades dirigidas: 2h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h



Proyecto

Descripción:

Proyecto de redes complejas

Objetivos específicos:

1, 2, 3, 4, 5, 6

Competencias relacionadas:

CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CEA11. Capacidad de comprender las técnicas avanzadas de Inteligencia Computacional, y saber diseñar, implementar y aplicar estas técnicas en el desarrollo de aplicaciones, servicios o sistemas inteligentes.

CEP2. Capacidad de resolver los problemas de toma de decisiones de las diferentes organizaciones, integrando herramientas inteligentes.

CG3. Capacidad para la modelización, cálculo, simulación, desarrollo e implantación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Inteligencia Artificial.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT6. RAZONAMIENTO: Capacidad de evaluar y analizar de manera razonada y crítica sobre situaciones, proyectos, propuestas, informes y estudios de carácter científico-tecnico. Capacidad de argumentar las razones que explican o justifican tales situaciones, propuestas, etc.

CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de análisis y resolución de problemas técnicos complejos.

Dedicación: 42h

Aprendizaje autónomo: 40h

Actividades dirigidas: 1h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Entrega de prácticas sobre estructura de redes complejas

Descripción:

Entrega de prácticas sobre estructura de redes complejas

Objetivos específicos:

2

Competencias relacionadas:

CEA11. Capacidad de comprender las técnicas avanzadas de Inteligencia Computacional, y saber diseñar, implementar y aplicar estas técnicas en el desarrollo de aplicaciones, servicios o sistemas inteligentes.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de análisis y resolución de problemas técnicos complejos.



Entrega de prácticas sobre modelos de redes complejas

Descripción:

Entrega de prácticas sobre modelos de redes complejas

Objetivos específicos:

3

Competencias relacionadas:

CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de análisis y resolución de problemas técnicos complejos.

Entrega de prácticas sobre detección de comunidades

Descripción:

Entrega de prácticas sobre detección de comunidades

Objetivos específicos:

2

Competencias relacionadas:

CEA11. Capacidad de comprender las técnicas avanzadas de Inteligencia Computacional, y saber diseñar, implementar y aplicar estas técnicas en el desarrollo de aplicaciones, servicios o sistemas inteligentes.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de análisis y resolución de problemas técnicos complejos.

Entrega de prácticas sobre simulación de dinámicas

Descripción:

Entrega de prácticas sobre simulación de dinámicas

Objetivos específicos:

4, 5

Competencias relacionadas:

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT7. ANALISIS Y SINTESIS: Capacidad de análisis y resolución de problemas técnicos complejos.



Entrevista del proyecto

Descripción:

Entrevista del proyecto

Objetivos específicos:

1, 6

Competencias relacionadas:

CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CEA11. Capacidad de comprender las técnicas avanzadas de Inteligencia Computacional, y saber diseñar, implementar y aplicar estas técnicas en el desarrollo de aplicaciones, servicios o sistemas inteligentes.

CEP2. Capacidad de resolver los problemas de toma de decisiones de las diferentes organizaciones, integrando herramientas inteligentes.

CG3. Capacidad para la modelización, cálculo, simulación, desarrollo e implantación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Inteligencia Artificial.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT6. RAZONAMIENTO: Capacidad de evaluar y analizar de manera razonada y crítica sobre situaciones, proyectos, propuestas, informes y estudios de carácter científico-tecnico. Capacidad de argumentar las razones que explican o justifican tales situaciones, propuestas, etc.

Dedicación: 0h 30m

Actividades dirigidas: 0h 30m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Resolución de problemas prácticos

Desarrollo de un proyecto de redes complejas

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Newman, M.E.J. Networks. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 2018. ISBN 0198805098.
- Boccaletti, S.; Latora, V.; Moreno, Y.; Chavez, M.; Hwang, D.-U. "Complex networks: structure and dynamics". Physics Reports [en línea]. 424 (2006) 175-308 [Consulta: 04/03/2020]. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/science/journal/03701573>.
- Fortunato, S. "Community detection in graphs". Physics Reports [en línea]. 486 (2010) 75-174 [Consulta: 04/03/2020]. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/science/journal/03701573>.

RECURSOS

Enlace web:

- <http://deim.urv.cat/~sergio.gomez/radatools.php> - <http://gephi.github.io/> - <http://igraph.org/> - <http://pajek.imfm.si/doku.php> - <https://networkx.github.io/>