Guía docente
480075 - 480075 - Sistemas Inteligentes de Soporte a la Toma de Decisiones en Sostenibilidad

Última modificación: 12/06/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona
Unidad que imparte: 723 - CS - Departamento de Ciencias de la Computación.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA SOSTENIBILIDAD (Plan 2013). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: MIQUEL SÀNCHEZ MARRÈ

Otros: Sanchez Marre, Miquel

CAPACIDADES PREVIAS

Estadística básica
Fundamentos de programación

REQUISITOS

Fundamentos de Estadística Aplicada y Medida de la Sostenibilidad y el Desarrollo
Tratamiento de Datos Socioambientales es recomendable pero no imprescindible

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CE29. Diseñar, desarrollar, aplicar y evaluar marcos conceptuales, teorías, metodologías y tècnicas de modelización, simulación y evaluación de sistemas socioambientales mediante redes complejas, sistemas inteligentes de apoyo a la toma de decisiones y modelos continuos en contextos de promoción del desarrollo sostenible y la sostenibilidad.

Transversales:
CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

MD1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.
MD4. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor o profesora.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La toma de decisiones es una actividad especialmente compleja en sistemas relacionados con la sostenibilidad, incluidos los sistemas ambientales, los sistemas energéticos o la formulación de políticas de sostenibilidad.
Un tema principal del curso es proporcionar a los alumnos los fundamentos para identificar qué complejidades están implicadas en el dominio y cuál es la naturaleza de las decisiones asociadas.
Los sistemas inteligentes de apoyo a la decisión son herramientas de software complejas que abarcan datos y gestión del conocimiento para apoyar la toma de decisiones, combinando análisis de datos con inteligencia artificial y visualización. El curso es un complemento perfecto del curso de Tratamiento de Datos Socioambientales, ya que permite ver procesos de ciencias de datos insertados en una perspectiva más amplia de sistemas más complejos que consideran también conocimiento experto e información económica para establecer recomendaciones. Sin embargo, el curso también es adecuado para los estudiantes que no han seguido el curso de Tratamiento de Datos Socioambientales. Se explorarán varios ISDSS y sistemas recomendadores, relacionados con diferentes cuestiones de sostenibilidad y se continuará debatiendo sobre los puntos fuertes y débiles de estos sistemas a lo largo del curso.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	9,0	7.20
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00
Horas grupo mediano	12,0	9.60
Horas grupo grande	24,0	19.20

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

1. Introducción a los Sistemas Inteligentes de Soporte a la Toma de DEcisiones en Sostenibilidad (ISDSS)

Descripción:
1.1. Complejidad de los sistemas del mundo real y de la sostenibilidad.
1.2. Necesidad de herramientas de apoyo a la decisión

Competencias relacionadas:
CE29. Diseñar, desarrollar, aplicar y evaluar marcos conceptuales, teorías, metodologías y tècnicas de modelización, simulación y evaluación de sistemas socioambientales mediante redes complejas, sistemas inteligentes de apoyo a la toma de decisiones y modelos continuos en contextos de promoción del desarrollo sostenible y la sostenibilidad.

Dedicación: 3h
Grupo grande/Teoría: 3h

2. Teoría de la Decisión

Descripción:
2.1. Teoria de la Decisión. Tipos de decisiones
2.2. Modelización del Proceso de la Decisión. Escenario de Decisiones Simples
2.3. Escenario de Decisiones múltiple: Diagramas de influencia, Árboles de Decisión

Competencias relacionadas:
CE29. Diseñar, desarrollar, aplicar y evaluar marcos conceptuales, teorías, metodologías y tècnicas de modelización, simulación y evaluación de sistemas socioambientales mediante redes complejas, sistemas inteligentes de apoyo a la toma de decisiones y modelos continuos en contextos de promoción del desarrollo sostenible y la sostenibilidad.

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 6h

3. Presentación de los trabajos prácticos

Descripción:
Se presentarán los 3 trabajos prácticos a realizar durante el curso, dando la información necesaria y los datos básicos para cada uno de ellos.

Dedicación: 3h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 1h

4. Evolución de los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones (DSS)

Descripción:
4.1 Perspectiva Histórica de los Sistemas de gestión de la Información
4.2 De los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones (DSS) a los Sistemas Inteligentes de Apoyo a la Toma de Decisiones (IDSS)

Competencias relacionadas:
CE29. Diseñar, desarrollar, aplicar y evaluar marcos conceptuales, teorías, metodologías y tècnicas de modelización, simulación y evaluación de sistemas socioambientales mediante redes complejas, sistemas inteligentes de apoyo a la toma de decisiones y modelos continuos en contextos de promoción del desarrollo sostenible y la sostenibilidad.

Dedicación: 2h
Grupo grande/Teoría: 2h

5. Sistemas Inteligentes de Soporte a la Toma de Decisiones (IDSS)

Descripción:
5.1. Tipología
5.2. Componentes Conceptuales
5.3. Requerimientos y tipo de soporte proporcionado
5.4. Validación

Dedicación: 2h
Grupo grande/Teoría: 2h

6. Arquitecturas IDSS de propósito general

Descripción:
6.1. Análisis y diseño. Implementación
6.2. Arquitecturas generales:
6.2.1. Integrated hybrid framework (Poch et al., 2004)
6.2.2. Knowledge Modelling Framework (Oprea, 2018)

Competencias relacionadas:
CE29. Diseñar, desarrollar, aplicar y evaluar marcos conceptuales, teorías, metodologías y tècnicas de modelización, simulación y evaluación de sistemas socioambientales mediante redes complejas, sistemas inteligentes de apoyo a la toma de decisiones y modelos continuos en contextos de promoción del desarrollo sostenible y la sostenibilidad.

Dedicación: 4h
Grupo grande/Teoría: 4h

7. Herramientas Data-driven para ISDSS

Descripción:
7.1. Descubrimento de Conocimiento a partir de Datos. Proceso de Ciencia de Datos
7.2. Métodos no supervisados: descriptivos y associativos
7.3 Métodos supervisados: discriminantes y predictivos
7.4. Herramientas: Weka, RapidMiner, GESCONDA, R System, Python

Competencias relacionadas:
CE29. Diseñar, desarrollar, aplicar y evaluar marcos conceptuales, teorías, metodologías y tècnicas de modelización, simulación y evaluación de sistemas socioambientales mediante redes complejas, sistemas inteligentes de apoyo a la toma de decisiones y modelos continuos en contextos de promoción del desarrollo sostenible y la sostenibilidad.

Dedicación: 2h
Grupo grande/Teoría: 2h

8. herramientas Model-driven para ISDSS

Descripción:
8.1. Técnicas Model-driven
8.2. Modelos basados en Expertos
8.3. Modelos de Razonamiento Qualitativo
8.4. Herramientas: CLIPS, SysDyn

Competencias relacionadas:
CE29. Diseñar, desarrollar, aplicar y evaluar marcos conceptuales, teorías, metodologías y tècnicas de modelización, simulación y evaluación de sistemas socioambientales mediante redes complejas, sistemas inteligentes de apoyo a la toma de decisiones y modelos continuos en contextos de promoción del desarrollo sostenible y la sostenibilidad.

Dedicación: 4h
Grupo grande/Teoría: 4h

9. Conclusiones

Descripción:
9.1. Análisis comparativo de sistemas ISDSS: puntos fuertes y débiles en sostenibilidad
9.2. Problemas abiertos
9.3. Tendencias Futuras

Competencias relacionadas:
CE29. Diseñar, desarrollar, aplicar y evaluar marcos conceptuales, teorías, metodologías y tècnicas de modelización, simulación y evaluación de sistemas socioambientales mediante redes complejas, sistemas inteligentes de apoyo a la toma de decisiones y modelos continuos en contextos de promoción del desarrollo sostenible y la sostenibilidad.

Dedicación: 2h
Grupo grande/Teoría: 2h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

AV3. Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). Incluye tanto la evaluación de resultados e informes, como la presentación oral de los mismos.
AV4. Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).
AV5. Calidad y rendimiento del trabajo en grupo (TG).

La evaluación se hará teniendo en cuenta las calificaciones de 3 prácticas:

PRAC1: práctica 1 (individual) sobre el proceso de Modelización de Decisiones en Sostenibilidad
PRAC2: práctica 2 (individual) sobre investigación de Sistemas Inteligentes de Soporte a la Toma de Decisiones en Sostenibilidad (ISDSS)
PRAC3: práctica 3 (en grupos) sobre Identificación de decisiones en sostenibilidad que puedan soportar con algún sistema ISDSS visto, planificación del uso el sistema para obtener el apoyo necesario y analizar los resultados

NotaFinal = 0.3 * NPR1 + 0.3 * NPR2 + 0.4 * alpha * NPR3

donde

NPR1 = Nota de la PRAC1 = 0.4 * interés de la decisión de sostenibilidad seleccionada + 0.6 * calidad del modelo de decisión desarrollado

NPR2 = Nota de la PRAC2 = 0.3 * interés del sistema identificado + 0.3 * interés del problema de sostenibilidad que se soporta + 0.4 * calidad de la síntesis que se presenta del sistema

NPR3 = Nota de la PRAC3 = 0.4 * calidad del documento escrito + 0.3 * calidad de la presentación oral y discusión + 0.2 * rendimiento individual mostrado en las sesiones de laboratorio y participación en clase

Alpha = Factor corrector calculado a partir de la nota individual del proceso de cross-evaluation del trabajo en equipo (ICEPW3) = ((GPW3 + ICEPW3) / 2) / GPW3

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

PRAC1: la práctica 1 se realizará individualmente
PRAC2: la práctica 2 se realizará individualmente
PRAC3: la práctica 3 se realizarà en grupo

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Jakeman, A.J. [et.al.]. Environmental modelling, software and decision support : state of the art and new perspectives. Amsterdam: Elsevier, 2008. ISBN 9780080568867.
- Marakas, G.M. Decision support systems in the 21st century. 2nd ed. Upper Saddle River: Pearson Education, 2003. ISBN 013122848X.
- Sharda, R.; Delen, D.; Turban, E. Business intelligence and analytics : systems for decision support [en línea]. 10th ed., global ed. Harlow, Essex: Pearson Education Limited, 2014 [Consulta: 26/11/2018]. Disponible a: https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5174161. ISBN 9781292009209.
- Power, D.J.; Heavin, C. Decision support, analytics and business intelligence. 3rd ed. New York, NY: Business Expert Press, 2017. ISBN 9781631573910.
- Hopgood, A.A. Intelligent systems for engineers and scientists. 3rd ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2012. ISBN 9781439821206.
- Dhar, V.; Stein, R. Intelligent decision support methods : the science of knowledge work. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997. ISBN 0135199352.
- Sànchez-Marrè, Miquel. Intelligent decision support systems [en línea]. Cham: Springer, 2022Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-030-87790-3. ISBN 9783030877903.

Complementaria:
- Russell, S.J.; Norvig, P. Artificial intelligence: a modern approach. 4th ed., global ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2022. ISBN 9781292401133.

- Poch, M.; Cortés, U.; Comas, J.; Rodríguez-Roda, I.; Sànchez-Marrè, M. Decisions on urban water systems: some support [en línea]. Girona: Servei de Publicacions, Universitat de Girona, 2012 [Consulta: 02/02/2021]. Disponible a: http://hdl.handle.net/10256/7162. ISBN 97884584018.
- Simon, H.A.; Norton, T.L. The new science of management decision. Literary Licensing, LLC, 2012. ISBN 9781258355067.
- Sànchez-Marrè, M.; Gibert, K.; Sojda, R.S.; Steyer, J.P.; Struss, P.; Rodríguez-Roda, I.; Comas, J.; Brilhante, V. and Roehl, E.A. "Intelligent environmental decision support systems". Jakeman, A.J.; Rizzoli, A.; Voinov, A. and Chen, S. (Eds.). Environmental modelling, software and decision support : state of the art and new perspectives. Amsterdam: Elsevier Science, 2008. Chapter 8, pp. 119-144.
- Dewhurst, F. Quantitative methods for business and management. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 2006. ISBN 9780077109028.
- Poch, M.; Comas, J.; Rodríguez-Roda, I.; Sànchez-Marrè, M.;Cortés, U. "Designing and building real environmental decision support systems". Environmental modelling and software [en línea]. 2004, vol. 19, núm. 9, pp. 857-873 [Consulta: 15/02/2021]. Disponible a: https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/science/article/pii/S1364815203002068.- Cortés, U.; Sànchez-Marrè, M.; Ceccaroni, L.; R-Roda, I. and Poch, M. "Artificial intelligence and environmental decision support systems". Applied Intelligence [en línea]. vol. 13, núm. 1, (july 2000), p. 77-91 [Consulta: 19/09/2018]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/article/10.1023/A%3A1008331413864.