Guía docente
270090 - SIM - Simulación

Última modificación: 30/01/2024

Unidad responsable: Facultad de Informática de Barcelona
Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (Plan 2010). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: PAU FONSECA CASAS

Otros:

Primer quadrimestre:
PAU FONSECA CASAS - 11, 12
JOAN GARCIA SUBIRANA - 11, 12
JORDI MONTERO GARCIA - 11, 12

Segon quadrimestre:
PAU FONSECA CASAS - 11, 12, 13
JORDI MONTERO GARCIA - 11, 12, 13

CAPACIDADES PREVIAS

Estadística.

REQUISITOS

- Pre-requisito PE

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CES1.1. Desarrollar mantener y evaluar sistemas y servicios software complejos y/o críticos.
CES2.2. Diseñar soluciones apropiadas en uno o más dominios de aplicación, utilizando métodos de ingeniería del software que integren aspectos éticos, sociales, legales y económicos.
CT2.1. Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de ingeniería de software.
CT2.4. Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación de las herramientas necesarias para el almacenaje, el procesamiento y el acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en web.

Genéricas:
G2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar. Ser capaz de analizar y valorar el impacto social y medioambiental
G3. TERCERA LENGUA: Conocer el idioma inglés con un nivel adecuado de forma oral y por escrito, y con consonancia con las necesidades que tendrán los graduados y graduadas en ingeniería informática. Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe, y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con la profesión de ingeniero técnico en informática.
G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura es eminentemente práctica y pretende que el alumno, a partir de un conjunto de entregables que se desarrollan en el laboratorio sea capaz, al final del curso, de dirigir un proyecto de simulación.
La asignatura sigue las metodologías del aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en problemas / proyectos, complementada con algunas sesiones de tipo teórico que facilitará al estudiante desarrollar el conjunto de entregables que, determinarán la consecución de los objetivos de la asignatura

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1.Ser capaz de redactar un artículo técnico y expresar conceptos, por escrito, en lengua inglesa.
2.Ser capaz de materializar un proyecto de consultoría.
3.Ser capaz de desarrollar un estudio de un sistema de simulación discreta.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas actividades dirigidas	3,0	2.00
Horas aprendizaje autónomo	87,0	58.00
Horas grupo pequeño	30,0	20.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Introducción

Descripción:
¿Qué es un estudio de simulación? Enfoque práctico mediante la presentación de un proyecto real que permitirá al estudiante conocer las fases a seguir para el desarrollo de un estudio de simulación válido y útil.

Simulación y métodos estadísticos

Descripción:
La aleatoriedad como eje vertebrador de la modelización y la experimentación. Distribuciones estadísticas, generación de números y variables aleatorias.
Algunas distribuciones conocidas y su aplicación en los modelos de simulación. Métodos de Monte Carlo y proceso de muestreo en simulación.

Paradigmas de simulación

Descripción:
Presentación de los principales paradigmas de simulación y aplicabilidad de los mismos. Introducción a Netlogo, un IDE específico para modelos basados en agentes. Desarrollo de un ABM.

Modelización de un sistema y de los datos relacionados.

Descripción:
Construcción de un modelo de simulación, lenguajes de especificación: UML, SDL ...
Análisis de los datos de entrada de la simulación, transformación de datos empíricos a distribuciones aleatorias.

Simulación basada en eventos Discretos (DES)

Descripción:
Cómo funciona un simulador de eventos discretos, componentes necesarios para su desarrollo. Integración con aplicaciones de terceros.

Verificación y validación de modelos de simulación.

Descripción:
Metodologías para construir verificados, válidos y creíbles.

Diseño de experimentos y análisis de resultados.

Descripción:
Conceptos básicos y métodos para el diseño de experimentos en simulación: escenarios y experimentos. Calidad de los resultados.

Presentación y defensa de un estudio de simulación

Descripción:
Trabajo multidisciplinar y en equipo. Técnicas de ppresentación y defensa de proyectos de simulación ante el cliente, claredad de objetivos, calidad de la presentación de los resultados, discusión y trabajo futuro.

ACTIVIDADES

Fonaments bàsics de la simulació

Descripción:
Introducció a l'assignatura, exemples de sistemes i de models. Revisió històrica.
En aquesta activitat l'estudiant aprendrà les diferents fases associades a un estudi de simulació i l'existència de simuladors específics i genèrics.
Motivar a l'alumne i explicar la importància de la disciplina a través d'exemples reals.

Objetivos específicos:
2, 3

Competencias relacionadas:
G2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar. Ser capaz de analizar y valorar el impacto social y medioambiental
G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

Aleatorietat i Simulació

Descripción:
En aquesta activitat l'estudiant identificarà l'estreta relació entre l'estadística i els seus mètodes i realitzar un estudi de simulació de qualitat.

Objetivos específicos:
2, 3

Competencias relacionadas:
G2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar. Ser capaz de analizar y valorar el impacto social y medioambiental
G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 16h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 8h

Simulació basada en agents

Descripción:
Paradigmes de Simulació. L'estudiant aprendrà a utilitzar un IDE específic orientat a modelització basada en agents (ABM), un enfoc a la simulació social, i comprendrà la diferència entre simuladors event-schedulling i time-step

Objetivos específicos:
2, 3

Competencias relacionadas:
G2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar. Ser capaz de analizar y valorar el impacto social y medioambiental
G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 24h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 12h

Estudi de Simulació

Descripción:
L'estudiant aprendrà la importància d'establir clarament els objectius i els elements significatius a ser observats, modelats i validats, en l'estudi proposat.

Objetivos específicos:
1, 2, 3

Competencias relacionadas:
G3. TERCERA LENGUA: Conocer el idioma inglés con un nivel adecuado de forma oral y por escrito, y con consonancia con las necesidades que tendrán los graduados y graduadas en ingeniería informática. Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe, y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con la profesión de ingeniero técnico en informática.
G2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar. Ser capaz de analizar y valorar el impacto social y medioambiental
G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 16h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 8h

Discrete Event Simulation (DES)

Descripción:
Activitat principal del curs que permetrà a l'estudiant assolir els coneixements teòrics que l'ajudin a desenvolupar un simulador específic orientat a esdeveniments discrets.

Objetivos específicos:
1, 2, 3

Competencias relacionadas:
G3. TERCERA LENGUA: Conocer el idioma inglés con un nivel adecuado de forma oral y por escrito, y con consonancia con las necesidades que tendrán los graduados y graduadas en ingeniería informática. Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe, y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con la profesión de ingeniero técnico en informática.
G2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar. Ser capaz de analizar y valorar el impacto social y medioambiental
G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 36h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 24h

Verificació i Validació de models de simulació

Descripción:
Descriure les tècniques més usuals per poder Verificar i Validar (VV&A) els models de simulació. Es posa èmfasi en la necessitat d'utilitzar aquestes tècniques per tal de poder emprar el simulador amb garanties de qualitat.

Objetivos específicos:
1, 2, 3

Competencias relacionadas:
G3. TERCERA LENGUA: Conocer el idioma inglés con un nivel adecuado de forma oral y por escrito, y con consonancia con las necesidades que tendrán los graduados y graduadas en ingeniería informática. Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe, y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con la profesión de ingeniero técnico en informática.
G2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar. Ser capaz de analizar y valorar el impacto social y medioambiental
G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 18h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 10h

Disseny d'experiments i Anàlisi de Resultats

Descripción:
L'estudiant realitzarà el disseny d'experiments que millor s'ajusti el seu estudi per, a posteriori, analitzar els resultats. Prèviament, adaptarà el seu motor de simulació específic per tal que suporti l'execució d'experiments.

Objetivos específicos:
1, 2, 3

Competencias relacionadas:
G3. TERCERA LENGUA: Conocer el idioma inglés con un nivel adecuado de forma oral y por escrito, y con consonancia con las necesidades que tendrán los graduados y graduadas en ingeniería informática. Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe, y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con la profesión de ingeniero técnico en informática.
G2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar. Ser capaz de analizar y valorar el impacto social y medioambiental
G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 16h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 8h

Redacción del informe final

Descripción:
Compilar toda la información generada durante el curso y creación del informe final.

Objetivos específicos:
2, 3

Competencias relacionadas:
G2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar. Ser capaz de analizar y valorar el impacto social y medioambiental
G9. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 18h
Actividades dirigidas: 3h 36m
Aprendizaje autónomo: 14h 24m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La asignatura sigue un método de evaluación mixta, con revisiones del trabajo desarrollado en laboratorios y un examen final teórico. Se requiere una implicación continuada del estudiante en todas las actividades para poder conseguir el curso.

Nota final: 0,6*Estudio de simulación 0,4 Examen

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Law, A.M. Simulation modeling and analysis. 5th int. ed. McGraw-Hill, 2015. ISBN 1259254380.
- Guasch, A. [et al.]. Modelado y simulación: aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios. 2a ed. Edicions UPC, 2003. ISBN 8483017040.
- Fonseca, P. (ed.). Formal languages for computer simulation: transdisciplinary models and applications. Information Science Reference, 2014. ISBN 9781466643697.

Complementaria:
- Robinson, S. Simulation: the practice of model development and use. 2nd ed. Basingstoke, Hampshire, [England] ; New York, [New York]: Palgrave Macmillan, 2014. ISBN 9781137328038.

RECURSOS

Enlace web:
- http://www.wintersim.org/- https://plus.google.com/communities/101706154509075557846- http://www.flexsim.com/- http://www.acm-sigsim-mskr.org/