

**MODELOS Y SIMULACIÓN DE ALTAS
PRESTACIONES EN HPC****Carrera:**

Doctorado en Ciencias Informáticas

Docentes: Dr. Remo Suppi**Créditos:** 5**Duración:** 70 horas**OBJETIVOS GENERALES:**

En el presente curso se analizarán las técnicas de modelado clásico, los paradigmas simulación secuencial y distribuida y se analizaran diversos casos de uso para que los estudiantes puedan aplicar estos conocimientos a problemas dentro de sus respectivas áreas de conocimiento.

Al finalizar este curso, el estudiante tendrá capacidad para:

- Analizar y desarrollar un modelo del sistema como representación equivalente del mismo.
- Analizar definir qué datos de entrada son necesarios y adaptarlos a sus necesidades.
- Escoger las metodologías de análisis de datos de salida y capacidad por definir los procedimientos que permitan extraer conclusiones o hacer análisis de prestaciones.
- Diseñar y desarrollar el modelos de simulación aplicando los conceptos anteriores y verificar/validar las herramientas de simulación de acuerdo a criterios científicos.

DESCRIPCION DE CURSO

Simulación es la experimentación con un modelo de una hipótesis o un conjunto de hipótesis de trabajo. Una definición formal formulada por R.E. Shannon es: La simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias -dentro de los límites impuestos por un cierto criterio o un conjunto de ellos - para el funcionamiento del sistema.

En relación a la Ciencia Computacional podemos considerar como enfoque



interdisciplinario para la solución de problemas complejos que utilizan conceptos y técnicas provenientes de disciplinas de la ciencia, matemática e informática. De esta, y otras definiciones que aparecen en la literatura, se deriva que la ciencia computacional permite afrontar problemas de grandes magnitudes haciendo uso de las ciencias experimentales, la matemática y la informática. En la actualidad la ciencia computacional es considerada como el tercer paradigma para los descubrimientos científicos, aplicada en la resolución de problemas con base en la ciencia y la tecnología, más allá de la teoría y la experimentación.

El modelado de sistemas complejos y su simulación permite avanzar en el campo de la experimentación y transformar a un ordenador personal (o un conjunto de ellos) en una herramienta útil en campos tan diversos como la sociología, la economía o la biología.

METODOLOGIA

Las clases serán presenciales con ejemplos de simuladores y código de casos reales y los alumnos deberán presentar ejercicios de simuladores/simulaciones de los casos tratados en el curso.

MODALIDAD DE EVALUACION

Examen escrito al finalizar el curso con la posibilidad de realizar un proyecto de trabajo de investigación y desarrollo individual complementario con plazo máximo de 6 semanas para ser presentado.

PROGRAMA

Presentación del módulo: Objetivos, metodología y contenidos de la asignatura.

Bloque 1: Introducción al modelado. Representación del modelo. Clasificaciones y tipos de modelos en función de la información utilizada (heurísticos, empíricos). Tipos de modelos en función de su campo de aplicación (conceptual, matemático). Modelos Cualitativos y Numéricos. Desarrollo, depuración, verificación y validación del modelo.

Bloque 2: Introducción a la simulación. Sistema físico y simulación. Diseño, desarrollo y depuración de modelos de simulación. Modelos complejos de simulación. Medida de prestaciones. Análisis de datos de la simulación (tiempo de ejecución de una simulación, número de repeticiones, medidas,...). Simulación distribuida de altas prestaciones: tipos, mecanismos, herramientas, casos de uso.



Bloque 3: Caso de estudio. Modelos orientados al individuo y su simulación. Definición del modelo conceptual y su representación computacional. Variables de estado. Verificación y validación del modelo computacional. Lenguajes y entornos. Ejemplos en el ámbito de la salud, biológicos y evacuaciones. Ejecución en entornos HPC. Valoración y análisis de los datos obtenidos de este tipo de simulaciones.

BIBLIOGRAFIA

1. Digital Computer Simulation. Maryanski, Fred. Hayden Book Co.
2. Multifaceted Modelling and Discrete Event Simulation. Zeigler, Bernard. Academic Press.
3. Systems Modeling & Computer Simulation. Keith, A. et al. 2nd Edition. Dekker Publishers.
4. Parallel and Distributed Simulation Systems, Richard M. Fujimoto. Wiley Publishers.
5. Parallel and Distributed Simulation of Discrete Event Systems in Handbook of Parallel and Distributed Computing, Alois Ferscha, McGraw-Hill.
6. Simulación para las Ciencias Sociales: Una guía práctica para explorar cuestiones sociales mediante el uso de simulaciones informáticas. Gilbert and Troitzsch (2005) (2a. edición), Madrid: McGraw-Hill.
7. <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>
8. http://www.esa.int/TEC/Modelling_and_simulation/TECQ6CNWTPE_0.html
9. <http://www.cc.gatech.edu/computing/pads/tech-parallel-gtw.html>