



Programa de la Asignatura:

Simulación de Sistemas



Código: 771

Carrera: **Ingeniería en Computación**

Plan: **2008**

Carácter: **Obligatoria**

Unidad Académica: **Secretaría Académica**

Curso: **Cuarto Año – Segundo cuatrimestre**

Departamento: **Ingeniería**

Carga horaria total: **60 hs.**

Carga horaria semanal: **4 hs.**

Formación Experimental: **30 %**

Formación teórica: **30 %**

Formación práctica: **40 %**

Materias Correlativas Obligatorias

- **Investigación Operativa (cód. 104)**

Cuerpo Docente

Muñoz Bussi, Juan José

Índice

- Fundamentación pág. 2
- Encuadre y articulación de la asignatura pág. 2
 - Encuadre dentro del Plan de Estudios pág. 3
 - Articulación Horizontal pág. 3
 - Articulación Verical pág. 3
- Objetivos pág. 3
 - Objetivo Genera pág. 3
 - Objetivos Especficos pág. 3
- Contenidos mínimos pág. 3
- Programa analítico pág. 4
- Bibliografía básica pág. 5
- Bibliografía de consulta pág. 5
- Metodología del aprendizaje pág. 5
 - Desarrollo de la asignatura pág. 5
 - Dinámica del dictado de las clases pág.5
 - Trabajos prácticos pág. 5
- Metodología de evaluación pág. 6
- Planificación pág. 7
- Información de versiones pág. 8

1. FUNDAMENTACION

La simulación de sistemas se basa en herramientas básicas para:

- ⤴ el estudio del comportamiento de los sistemas,
- ⤴ el desarrollo de sistemas de control,
- ⤴ la preparación y entrenamiento de operadores.

Se usan modelos matemáticos para diseñar, desarrollar y ajustar los sistemas de control.

Disponer de simuladores permite verificar los diseños de forma sencilla así como analizar diferentes escenarios de funcionamiento y con costos reducidos comparados con otro tipo de pruebas en otro tipo de escenario.

Para el perfil de un ingeniero en computación resulta fundamental disponer de los conocimientos que le permitan desarrollar modelos de diferentes sistemas, así como utilizar herramientas de simulación o implementar simuladores.

Por último es necesario poder hacer un estudio crítico de los resultados obtenidos mediante simulación para poder asumir la validez de los mismos.

2. ENCUADRE Y ARTICULACIÓN DE LA ASIGNATURA

Encuadre dentro del Plan de Estudios

La materia está ubicada en la currícula de la carrera en el “Ciclo Profesional”, donde el estudiante comienza a transformar sus conocimientos básicos en herramientas para la resolución de problemas.

En esa etapa, los estudiantes ya han adquirido conocimientos matemáticos y de modelización como para:

- ⤴ plantear el problema,
- ⤴ analizar las distintas opciones,
- ⤴ diseñar la solución, y
- ⤴ controlar los resultados obtenidos,

en base a algoritmos, y su experiencia en el uso del computador le permite usarlo como herramienta para resolver problemas de cualquier nivel de complejidad.

Requiere una sólida formación matemática y estadística, y de un buen conocimiento sobre el mundo físico, y que necesitará para desarrollar los modelos matemáticos con los que encontrará las soluciones al problema.

Esta asignatura es correlativa de Investigación Operativa, y, por lo tanto, de las materias del área matemática del ciclo general, así como las de estadística.

Articulación Horizontal

Esta asignatura se cursa en simultáneo con Seguridad Informática, de modo que el alumno pueda integrar en su horizonte de conocimientos una comprensión de los aspectos de protección de datos y de los componentes de procesamiento, equipos y programas, y de la necesidad de responder a las características del acuerdo del nivel de servicio, negociado.

Articulación Vertical

Esta asignatura se articula verticalmente como una relacionadora de los conceptos matemáticos y de análisis y diseños adquiridos hasta el momento. Relaciona en forma de cascada “la realidad, con el modelo matemático, con el análisis del sistema, con el algoritmo, con el diseño, con el desarrollo, con la estructuración de datos, con la elaboración de programas”.

Esta materia se seguirá en un curso superior las asignaturas:

- ⤴ Sistemas de adquisición de Datos,
- ⤴ Bioinformática,
- ⤴ Informática médica
- ⤴ Auditoría de Sistemas, e
- ⤴ Informática industrial,

donde los estudiantes aplicarán las herramientas conceptuales adquiridas en esta materia.

3. OBJETIVOS

Objetivo General

Los objetivos expresados como resultados de aprendizaje, serían:

- ✦ Conocer las principales características de la simulación como herramienta de modelado y resolución de problemas.
- ✦ Conocer y saber aplicar la metodología usada en el desarrollo de proyectos de simulación.
- ✦ Comprender la necesidad de utilizar mecanismos (pseudo)aleatorios para modelizar y simular fenómenos y procesos reales.

Objetivos Específicos

- ✦ Conocer las principales técnicas de construcción de generadores de números pseudoaleatorios, como herramienta básica para la construcción de generadores de datos más complejos.
- ✦ Conocer y saber aplicar las principales técnicas para la construcción de generadores de datos para variables continuas y discretas.
- ✦ Comprender las diferencias entre modelos de simulación de Monte Carlo, discretos y continuos.
- ✦ Conocer los mecanismos de gestión del tiempo empleados en modelos de simulación dinámicos.
- ✦ Conocer y saber utilizar herramientas de modelización de sistemas discretos.
- ✦ Conocer los componentes y la estructura de un programa de simulación dinámico y discreto.
- ✦ Conocer los tipos de interacciones entre subsistemas discretos y continuos, para la construcción de modelos de simulación híbridos.
- ✦ Conocer los componentes y la estructura de un programa de simulación de Monte Carlo.
- ✦ Comprender la importancia de un análisis apropiado de los resultados obtenidos mediante un modelo de simulación.
- ✦ Conocer y saber aplicar las principales técnicas para el análisis de las salidas y la experimentación con modelos de simulación.

4. CONTENIDOS MÍNIMOS

- ✦ Teoría de los modelos.
- ✦ Conceptos básicos de simulación.
- ✦ Cálculo numérico.
- ✦ Recolección de datos.
- ✦ Análisis de Datos.
- ✦ MATLAB.
- ✦ SPSS.
- ✦ ENVI/IDL.

5. PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1: Introducción a los Modelos de Simulación

- ✦ Simulación como modelización de sistemas.
- ✦ Clasificación de sistemas y de modelos de simulación.
- ✦ Ventajas e inconvenientes de la simulación.
- ✦ Diseño, análisis, optimización, control de sistemas.

Unidad 2: Etapas en el Desarrollo de un Proyecto de Simulación

- ✦ Formulación del problema. Recopilación y análisis de datos.
- ✦ Desarrollo del modelo. Verificación y validación.
- ✦ Análisis de las salidas. Experimentación y optimización.

Unidad 3: Modelos de Simulación Estáticos. Métodos de Monte Carlo

- ✦ Experimentación dirigida por muestras.
- ✦ Generadores de números pseudoaleatorios.
- ✦ Generación de variables discretas: método de tablas de búsqueda.
- ✦ Generación de variables continuas: métodos de inversión, rechazo y composición.

Unidad 4: Modelos de Simulación Dinámicos y Discretos

- ✦ Mecanismos de avance del tiempo: métodos de incremento fijo e incremento variable de tiempo.
- ✦ Componentes y organización de un modelo de simulación discreto.
- ✦ Técnicas de modelización: Grafos de sucesos.

Unidad 5: Análisis de las Salidas.

- ✦ Experimentación y Optimización con Modelos de Simulación Discretos
- ✦ Análisis de las salidas.
- ✦ Evaluación de modelos alternativos.
- ✦ Técnicas de optimización.

Unidad 6: Modelos de Simulación Dinámicos y Continuos

- ✦ Conceptos básicos sobre simulación continua de sistemas.
- ✦ Estructura de los programas de simulación continua.
- ✦ Métodos de integración.

Unidad 7: Modelos de Simulación Híbridos

- ✦ Tipos de interacciones entre componentes discretos y continuos.
- ✦ Esquemas de control para modelos de simulación híbridos.

Unidad 8:Prácticas de Laboratorio:

- ✦ Práctica 1: Diferentes Modelos de Simulación (Monte Carlo, discretos, continuos).
- ✦ Práctica 2: Modelos de Monte Carlo. Generadores de datos.
- ✦ Práctica 3: Modelos de Simulación Dinámicos y Discretos.
- ✦ Práctica 4: Modelos de Simulación Dinámicos y Continuos.

6. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Law y W. Kelton, *Simulation Models and Analysis*, tercera edición, McGraw-Hill (2000).
- S.V. Hoover y R.F. Perry, *Simulation. A Problem Solving Approach*, Addison-Wesley (1989).
- D. Matko, R. Karba, B. Zupancic, *Simulation and Modelling of Continuous Systems*, Prentice-Hall (1992).
- Pérez López, César. *MATLAB y sus aplicaciones a la ciencia y la ingeniería*. Pearson-Prentice Hall. Año 2010.
- Fink, Kurtis D. Y Mathews, John H. *Métodos Numéricos con MATLAB*. Prentice Hall. Tercera edición. Año 2000.

7. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

CORDERO VALLE, JUAN M. y CORTÉZ PAREJO, JOSÉ. *Curvas y superficies para modelado geométrico*. Ra-Ma Editorial. Año 2002.

8. METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE

8.a DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Desde la primer clase, se inducirá al estudiante, a interpretar la realidad por medio de modelos. De modo que, pueda relacionar lo que experimenta con modelos que tiene ya adquiridos, y que forme nuevos modelos sobre lo que está aprendiendo, relacionándolos con los modelos ya adquiridos.

Se lo inducirá a simular los procesos de la realidad por medio de modelos, mostrando la característica experimental, no destructiva de la simulación.

Deberá aprender las técnicas de generación pseudoaleatorias de datos para poder simular procesos.

Aprenderá sobre la necesidad de validación de cada paso de la experimentación simulada.

Se ejercitará en las distintas técnicas de simulación y en el uso de software libre para las técnicas más importantes.

8.b DINÁMICA DEL DICTADO DE LAS CLASES

El profesor a cargo del curso expondrá en cada clase teórica aquellos temas que por su fuerte contenido teórico o que sean conceptos básicos, sugiriendo a los estudiantes que busquen información en internet sobre lo tratado.

Se describirán técnicas, características y se expondrán ejemplos. Se generará un ámbito de reflexión y discusión de los temas presentados, para que mediante la intervención colectiva, se puedan aclarar aquellos que han resultado de más compleja comprensión. Se discutirán las distintas soluciones tecnológicas que se presentan en muchos casos, y mostrar ventajas y desventajas.

Los estudiantes deberán desarrollar una documentación común, en wikispaces, que les permita repasar los conceptos básicos y acceder a las herramientas disponibles en internet.

8.c TRABAJOS PRÁCTICOS.

Durante el desarrollo de la materia, los estudiantes :

- △ Documentarán los aspectos teóricos estudiados.
- △ Resolverán problemas y ejercicios, y prácticas de laboratorio. En los casos que lo requieran deberán desarrollar el software necesario según la herramienta que utilicen.
- △ Seleccionarán las herramientas de software que les permitan resolver los problemas y ejercicios, de los trabajos prácticos. La selección deberá estar fundamentada y documentado el proceso de selección realizado.

9. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

9.a NORMAS DE EVALUACIÓN.

- Los estudiantes serán evaluados en forma permanente.
- La participación en clase será tenida en cuenta, en la calificación final
- Habrá dos exámenes parciales teórico/prácticos, pudiéndose recuperar cada uno.
- Se evaluará la elaboración de documentación de la asignatura.
- Las notas representarán el resultado de la evaluación teórico/práctica.
- Los exámenes parciales y sus recuperatorios pueden ser orales o escritos.

9.b RÉGIMEN DE APROBACIÓN DE LA MATERIA.

- Para la aprobación de la materia los alumnos deberán tener los dos parciales aprobados, teniendo la posibilidad de recuperar cada UNO de ellos en dos oportunidades adicionales, en la fecha acordada con los docentes.
- Además los alumnos deberán aprobar los trabajos prácticos, como condición para la aprobación de la materia.
- Los alumnos que obtengan una nota inferior a cuatro puntos se les asignará la nota insuficiente.

10. PLANIFICACIÓN

CALENDARIO DE CLASES Y EVALUACIONES

Semana 1	Introducción a los Modelos de Simulación ▲ Simulación como modelización de sistemas. ▲ Clasificación de sistemas y de modelos de simulación. ▲ Ventajas e inconvenientes de la simulación. ▲ Diseño, análisis, optimización, control de sistemas.
Semana 2	Etapas en el Desarrollo de un Proyecto de Simulación ▲ Formulación del problema. Recopilación y análisis de datos. ▲ Desarrollo del modelo. Verificación y validación. ▲ Análisis de las salidas. Experimentación y optimización.
Semana 3	Modelos de Simulación Estáticos. Métodos de Monte Carlo ▲ Experimentación dirigida por muestras. ▲ Generadores de números pseudoaleatorios. ▲ Generación de variables discretas: método de tablas de búsqueda. ▲ Generación de variables continuas: métodos de <ul style="list-style-type: none"> ◦ inversión, ◦ rechazo y ◦ composición
Semana 4	Prácticas de Laboratorio: ▲ Práctica 1: Diferentes Modelos de Simulación: Monte Carlo, discretos, continuos.
Semana 5	Prácticas de Laboratorio: ▲ Práctica 2: Modelos de Monte Carlo.
Semana 6	Prácticas de Laboratorio: ▲ Práctica 2: Generadores de datos.
Semana 7	Parcial
Semana 8	Modelos de Simulación Dinámicos y Discretos ▲ Mecanismos de avance del tiempo: métodos de incremento fijo e incremento variable de tiempo. ▲ Componentes y organización de un modelo de simulación discreto. ▲ Técnicas de modelización: Grafos de sucesos.
Semana 9	Análisis de las Salidas. ▲ Experimentación y Optimización con Modelos de Simulación Discretos ▲ Análisis de las salidas. ▲ Evaluación de modelos alternativos. ▲ Técnicas de optimización.
Semana 10	Prácticas de Laboratorio: ▲ Práctica 3: Modelos de Simulación Dinámicos y Discretos.
Semana 11	Modelos de Simulación Dinámicos y Continuos ▲ Conceptos básicos sobre simulación continua de sistemas. ▲ Estructura de los programas de simulación continua. ▲ Métodos de integración.
Semana 12	Modelos de Simulación Híbridos ▲ Tipos de interacciones entre componentes discretos y continuos. ▲ Esquemas de control para modelos de simulación híbridos.
Semana 13	Prácticas de Laboratorio: ▲ Práctica 4: Modelos de Simulación Dinámicos y Continuos.
Semana 14	Repaso
Semana 15	Parcial
Semana 16	Recuperatorio
Del al de	FINAL

Información de Versiones

Nombre del Documento:	Simulación de Sistemas – Plan 2008
Nombre del Archivo	Simulación de Sistemas – Plan 2008
Documento origen:	Simulación de Sistemas – Plan 2008.odt
Elaborado por:	JJMB
Revisado por:	Aníbal Romandetta
Aprobado por:	
Fecha de Elaboración:	20/03/13
Fecha de Revisión:	9-04-2013
Fecha de aprobación	
Versión:	1