



Ministerio de Cultura y Educación
 Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
 Departamento: Informática
 Area: Area II: Sistemas de Computacion

(Programa del año 2017)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MODELOS Y SIMULACION	ING. EN COMPUT.	28/12	2017	1° cuatrimestre
		026/1		
MODELOS Y SIMULACION	ING. INFORM.	2-	2017	1° cuatrimestre
		08/15		

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
TISSERA, PABLO CRISTIAN	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
PRINTISTA, ALICIA MARCELA	Prof. Colaborador	SEC U EX	10 Hs
TRABES, GUILLERMO GERMAN	Responsable de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	2 Hs	1 Hs	2 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
13/03/2017	23/06/2017	15	75

IV - Fundamentación

La simulación es una metodología indispensable para la descripción y análisis de una amplia variedad de problemas reales. En general un modelo puede ser entendido como una representación, abstracta, análoga, fenomenológica o idealizada, de un objeto que puede ser real o ficticio. El programa de la Materia propuesto se ocupará de modelos fenomenológicos y/o modelos de procesos que requieren el uso formal de herramientas matemáticas y computacionales para representar algún sistema y su comportamiento.

Usada apropiadamente, la simulación proporciona considerables beneficios según el contexto en la que se use, ahorro de tiempo, ahorro de recursos económicos y además permite analizar la ocurrencia de ciertos fenómenos a través de la reconstrucción de escenas y un minucioso análisis, que no podría llevarse a cabo en una situación real. Una vez desarrollado un modelo de simulación válido, se pueden explorar nuevas políticas, procedimientos operativos, o métodos sin necesidad de afectar al sistema real.

Esta materia constituye una introducción a los principales conceptos que están involucrados en un estudio de simulación; sin descuidar que el futuro profesional pueda distinguir la técnica de la simulación de las analíticas para poder tomar decisiones apropiadas cuando se enfrente a la necesidad de resolver un modelo de un sistema.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

La amplitud temática del campo específico de materia sólo permite un tratamiento general de los principales aspectos involucrados, sin embargo se espera que al finalizar el curso el alumno sea capaz de:

- Comprender el uso de la técnica de simulación de eventos discretos como herramienta de apoyo a la toma de decisiones.
- Seleccionar la técnica apropiada (analítica o simulación) para resolver el modelo de sistema que plantea.
- Discernir acerca de situaciones en las que es posible y necesaria la simulación discreta para la solución de problemas reales.
- Aplicar apropiadamente e interpretar aspectos de diseño y análisis cubiertos en su propio estudio de simulación.
- Conocer y manejar lenguajes de simulación de propósito específico y general. Aplicar las diversas técnicas en problemas complejos con la ayuda de software diverso.
- Tener destreza en la interpretación tanto visual como analítica de los resultados de una simulación.
- Desarrollar aptitud para asimilar las nuevas técnicas que pueda necesitar en su vida profesional.

VI - Contenidos

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A MODELOS Y SIMULACION

Sistema. Tipos y componentes de un sistema. Modelo. Clasificación de modelos. Modelo matemático de un sistema. Introducción a simulación como técnica numérica. Tratamiento analítico versus tratamiento numérico de un modelo matemático. Ventajas y desventajas de la simulación. Modelos continuos. Introducción a la simulación de procesos continuos. Modelos de simulación de eventos discretos. Pasos en un estudio de simulación. Ejemplos utilizando el método de Montecarlo.

UNIDAD 2: SIMULACIÓN DE EVENTOS DISCRETOS

Distintos enfoques para la construcción de modelos a eventos discretos. Técnicas orientadas a eventos. Técnicas orientadas a los procesos. Conceptos y principios generales. Manejo del clock. Simulación utilizando planificación de eventos. Manipulación de la Lista de Eventos Futuros (FEL. Sigla en inglés correspondiente a Future Events List).

UNIDAD 3: NÚMEROS ALEATORIOS

Definición de números randoms. Propiedades secundarias. Técnicas para generar números aleatorios. Test para el chequeo de la uniformidad.

UNIDAD 4: SIMULACIÓN DE MUESTRAS PROBABILISTICAS

Técnicas para generar variables aleatorias discretas y continuas de distribuciones empíricas. Técnicas para generar variables aleatorias discretas y continuas de distribuciones teóricas. Métodos de la transformada inversa, de aceptación y rechazo y método de convolución. Relación entre distribución exponencial y poisson.

UNIDAD 5: LENGUAJES DE SIMULACIÓN

Clasificación de software de simulación. Lenguajes de simulación versus simuladores. Fortalezas de cada tipo. Ejemplo de lenguajes de simulación y de ambientes de simulación.

UNIDAD 6: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

Características estocásticas de los resultados. Medidas de performance y su estimación. Tipos de simulación. Estimación de la media y la varianza. Intervalo de confianza. Repetición de corridas. Estimación del sesgo inicial. Medias por lotes. Técnicas de reducción de la varianza. Estimación de la longitud de la corrida de la simulación.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PRACTICO N° 1: INFERENCIA ESTADÍSTICA (práctico de aula)

Objetivo: Realizar un repaso de la teoría de probabilidad y estadística (Temas ya vistos por el alumno en materias previas).

Temas: Probabilidad, funciones de densidad ($f(x)$) y de probabilidad acumulada ($F(x)$) de las distribuciones más utilizadas en el campo de la simulación. Incluye distribuciones empíricas. Estadísticas más comunes.

Metodología: Se les entregará un práctico en orden creciente de complejidad. Para resolver los ejercicios los alumnos recurrirán a apuntes de otras asignaturas o a la bibliografía recomendada a tal fin.

PRACTICO N° 2: INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN DE PROCESOS (Práctico de Aula).

Objetivo: Abordar el desarrollo de un proceso de simulación sencillo que permitan introducir a los alumnos en el proceso de simulación estocástica.

Temas: Simulación Manual. Clock. Generación de Tiempos entre arribos y de servicios. Técnica de la ruleta. Técnica de Montecarlo.

Metodología: Desarrollar diferentes aplicaciones de simulación (ejemplos planteados en la teoría introductoria de la materia).

PRACTICO N° 3: SIMULACIÓN ORIENTADA AL EVENTO (Práctico de Laboratorio).

Objetivo: Realizar práctica de Simulación orientada a eventos utilizando un lenguaje de propósito general (C ó Java).

Temas: Técnica para generar próximo evento. Bootstrapping. Evento de arribo. Evento de fin de servicio. Evento de fin de simulación. Lista de eventos futuros.

Metodología: A partir del planteo de diferentes situaciones, encontrar el modelo de simulación basado en lista de eventos futuros (FEL) para cada una de ellas. A partir de allí, codificar las diferentes aplicaciones.

PRACTICO N° 4: SIMULACIÓN ORIENTADA A PROCESOS (Práctico de Laboratorio).

Objetivo: Abordar un lenguaje de simulación específico para realizar una simulación orientada a proceso.

Temas: Introducción a ARENA. Principales Bloques. Simulación con Arena. Tiempo de simulación. Tiempo entre arribos y de servicios constantes y uniformes. Conceptos básicos: entity, resource, queue. Procesos básicos: create/dispose, process. Módulo run setup.

Metodología: Desarrollar diferentes aplicaciones de simulación utilizando incrementalmente el software seleccionado.

PRÁCTICO N° 5: SIMULACIÓN DE MUESTRAS PROBABILÍSTICAS (Práctico de Laboratorio).

Objetivo: Técnicas de generación de números y variables aleatorias. Simulación utilizando distintas Metodologías para generar tiempo entre arribos y duración del servicios.

Temas: Simulación avanzada con Arena. Distribución uniforme, exponencial y poisson, Distribuciones Empíricas. Procesos Avanzados: seize, delay, release, schedule, failure, capacity. Variables globales de Arena.

Metodología: Desarrollar diferentes aplicaciones utilizando el software ARENA.

PRÁCTICO N° 6: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS (Práctico de Aula y Laboratorio).

Objetivos: Realizar inferencia estadística a partir de los resultados generados en una simulación.

Temas: Obtención de muestras por replicación de corridas. Obtención de muestras por medias de lotes. Medidas de Interés (longitud de cola, tiempo de espera, etc.). Intervalos de confianza. Módulo de ARENA: run setup.

Metodología: a) A partir de los simuladores obtenidos en el práctico 3, los alumnos deberán planificar las corridas de simulación para obtener las muestras de resultados. A partir de estas muestras, deberán realizar inferencia estadística. b) A partir de los simuladores obtenidos en el práctico 4, los alumnos deberán realizar una investigación de las potencialidades de la información generada por el software de propósito específico en los reportes de salida.

PRÁCTICO N° 7: PROYECTO FINAL DE SIMULACIÓN DE UN SISTEMA (Práctico de laboratorio).

Objetivo: Integrar el proceso de simulación completo, desde el enunciado del problema hasta la realización de análisis de los resultados de la simulación.

Temas: Todos los desarrollados en la materia.

Metodología: En grupos de dos personas, los alumnos desarrollarán una aplicación que resuelva un problema real de simulación. Deberán confeccionar un informe con un detallado análisis de los resultados de la simulación y deberán justificar cada una de las decisiones tomadas.

VIII - Regimen de Aprobación

Regular:

-Asistencia a práctico: 70%

- Asistencia a teoría: 70%
- Entregar los ejercicios requeridos de cada práctico de aula.
- Aprobar los prácticos de laboratorio o sus recuperaciones.
- Aprobar el parcial o sus recuperaciones. Se toma un ÚNICO parcial, el cual tiene dos recuperaciones.
- Aprobar un proyecto de simulación correspondiente al práctico nro. 7.

Promocional:

- Asistencia a práctico: 80%
- Asistencia a teoría: 80%
- Entregar los ejercicios requeridos de cada práctico de aula.
- Aprobar los prácticos de laboratorio o sus recuperaciones.
- Aprobar un parcial general. El Parcial para promocionar tendrá dos recuperaciones. Consistirá de dos partes: parte práctica y teórica. Para promocionar, deberán aprobar ambas partes, siendo la nota mínima de ambas partes un 7 (siete).
- Aprobar un proyecto de simulación correspondiente al práctico nro. 7.

Modalidad de examen final: El examen final podrá ser oral y/o escrito, pudiendo incluir varios temas teóricos y de aplicación práctica.

IX - Bibliografía Básica

- [1] Discrete-Event System Simulation, 5th Edition, 2009. Jerry Banks, John S. Carson, Barry L. Nelson, David M. Nicol. ISBN-13: 978-0136062127. ISBN-10: 0136062121.
- [2] Modeling and Simulation Fundamentals, 1th Edition, 2010. Autores: John A. Sokolowski, Catherine M. Banks. Editorial: John Wiley & Sons, Inc. ISBN 978-0-470-48674-0.
- [3] Simulation with Arena. Autores: Kelton W.D., Sadowski R.P., Sadowski D.A. Mc Graw Hill, 5th Edition, 2009. (Disponible en Biblioteca de la UNSL, Idioma Inglés). ISBN-10: 0073376280.
- [4] Discrete-event system simulation. Autores: Banks, Jerry, Carson, John S., Nelson, Barry L. 4th Edition. 2005. Upper Saddle River, New Jersey Prentice Hall. (Disponible en Biblioteca de la UNSL, Idioma Inglés).
- [5] Metodologías de modelización y simulación de eventos discretos. Autor: Wainer, G. Nueva Librería S.R.L., 2003. Idioma Español. (Biblioteca de la asignatura).
- [6] Handbook of simulation. Principles, methodology, advances, applications, and practice. Editor(es) Banks, Jerry, New York J. Wiley, 1th. Edition 1998. (Disponible en Biblioteca de la UNSL, Idioma Inglés).
- [7] Concurrent and comparative discrete event simulation. Autores: Ulrich, Ernst; G. Agrawal; Vishwani D. Arabian, Jack H. Primera Edición. 1994. Boston Kluwer Academia. Disponible en Biblioteca de la UNSL, Idioma Inglés.
- [8] Introduction to computer simulation. The system dynamics approach. Autores: Roberts, Nancy, Deal, Ralph M., Andersen, D.F., Garet, M.S., Shaffer, W.A. Addison-Wesley. (Disponible en Biblioteca de la UNSL, Idioma Inglés).
- [9] Simulation modeling and analysis. Autores: Law, Averill M., Kelton, W. Edición 01 ed. 1982 New York McGraw-Hill. (Disponible en Biblioteca de la UNSL, Idioma Inglés).
- [10] Introduction to Simulation Programming Techniques and Methods of Analysis. Autores: Payne, James A. Idioma Inglés Edición 01 ed. 1982 New York McGraw-Hill. (Disponible en Biblioteca de la UNSL, Idioma Inglés).

X - Bibliografía Complementaria

- [1] Estadística para Administradores. William Mendenhall. Grupo Editorial Latinoamericano. ISBN 9789687270562. 1990.
- [2] Diferentes Manuales de Software de Simulación. Apuntes de Cátedra.

XI - Resumen de Objetivos

- Comprender el uso de la técnica de Simulación como herramienta de apoyo a la toma de decisiones.
- Seleccionar la técnica apropiada (analítica o simulación) para resolver el modelo de sistema que se plantea.
- Aplicar las diversas técnicas en problemas complejos con la ayuda de software diverso.
- Discernir acerca de situaciones en las que es posible y necesaria la simulación discreta para la solución de problemas reales.
- Desarrollar aptitud para asimilar las nuevas técnicas que pueda necesitar en su vida profesional.

XII - Resumen del Programa

UNIDAD 1: Introducción a Modelos y Simulación

UNIDAD 2: Simulación de Eventos Discretos

UNIDAD 3: Números Aleatorios

UNIDAD 4: Simulación de Muestras Probabilísticas

UNIDAD 5: Lenguajes de Simulación

UNIDAD 6: Análisis de los Resultados de la Simulación

XIII - Imprevistos

XIV - Otros