

PROGRAMA ANALÍTICO

ASIGNATURA			PERIODO LECTIVO
Métodos de Simulación (Ingeniería Informática)			2013
CARRERA		CÁTEDRA	
Ingeniería Informática		Ingeniería de Procesos	
PLAN DE ESTUDIO	ÁREA	CURSO	CARÁCTER
2010	Matemáticas	4° año	Teórico-Práctico
RÉGIMEN DE DICTADO	CARGA HORARIA		ACREDITACIÓN
Cuatrimestral	4 h/semana	60 hs. totales	Promoción con examen final para Ingeniería Informática

OBJETIVOS GENERALES

Al terminar el curso el alumno debe ser capaz de:

- Analizar, modelar y simular procesos discretos estocásticos.
- Comprender y simular sistemas continuos dinámicos.

CONTENIDOS

Unidad I: Introducción

Presentación de la materia. Objetivos del curso. Definición de sistema, toma de decisión, modelo y simulación. Historia, aplicaciones e importancia de la simulación. Ventajas y desventajas de la simulación. Simulaciones por: identidad, cuasi-identidad, laboratorio, computadora. Estructura de un simulador. Resolución analítica vs. simulación. Pasos en el desarrollo de una simulación.

Unidad II: Sistemas y modelos

Definición de sistema y modelo. Diagrama de bloque de un sistema: entidades, atributos, eventos, variables de entrada, variables de estado, variables de salida, parámetros y perturbaciones. Definición de estado. Clasificación de sistemas: continuos, discretos, determinista, estocásticos. Clasificación de estados: dinámicos o transitorios, estacionario, estables, inestables. Modelos caja negra vs. modelos de estados. Pasos en el desarrollo de un modelo.

Unidad III: Sistemas discretos deterministas

Definición de: árboles, grafos, digrafos. Máquina de estados finitos. Autómatas. Simulación con autómatas. Modelado y simulación con redes de Petri. Interpretación económica. El programa HPSim.

Unidad IV: Probabilidad y estadística

Variables aleatorias discretas. Función de masa de probabilidad. Distribución de probabilidad. Función de distribución acumulada. Valor esperado o promedio. Varianza. Desviación estándar. Moda. Covarianza. Factor de correlación. Proceso Bernoulli: distribución Bernoulli, distribución binomial, geométrica. Distribuciones empíricas. Variables aleatorias continuas. Función de densidad de probabilidad. Función de distribución acumulada. Distribuciones continuas:



uniforme, exponencial, Gamma, normal, normal estándar, Weibull, triangular. Proceso Poisson: distribución Poisson y de Erlang.

Unidad V: Modelado de entradas

Planilla de cálculo Excel: fundamentos, construcción de histogramas. Recolección de datos. Identificación de la distribución de los datos: histogramas, selección de la distribución, gráfico q-q. Estimación de parámetros: estadísticas preliminares (valor medio y varianza), estimadores sugeridos. Prueba de calidad del ajuste: Chi-cuadrado, Chi-cuadrado con probabilidades iguales, Kolmogorov-Smirnov. Falta de datos.

Unidad VI: Generación de números aleatorios

Propiedades de los números aleatorios. Generación de números pseudos aleatorios. Técnicas: congruencia lineal, generadores lineales combinados. Prueba de calidad del generador: teórica, empírica, prueba de frecuencia, prueba de corridas, prueba de autocorrelación, prueba gap, prueba poker. Método de la transformada inversa. Generación de variables aleatorias con distribución: exponencial, uniforme, Weibull, triangular, empírica, distribución continua sin inversa, distribución discreta. Transformación directa para la distribución normal. Método de convolución. Generación de números aleatorios con distribución Erlang. Método de aceptación y rechazo. Generación de números aleatorios con distribución: Poisson, gamma.

Unidad VII: Simulación de Monte Carlo

Definición de la simulación de Monte Carlo. Determinación del área de una figura. Integración de funciones. Simulación de proyectos con riesgo. Simulación de nuevas políticas de seguros. El programa @RISK.

Unidad VIII: *Software* de simulación para sistemas discretos estocásticos

Software de simulación. Introducción al EZSIM. Procedimiento para usar el EZSIM. Simulación. Procesos comunes: movimiento de entidades, multiplicación y reducción de entidades, utilización de recursos, acumulación de entidades, operaciones auxiliares. Modelos de objetos y capacidades: Source, Terminate, Delay, Facility, Queue, Assign, Resource-q, Gate-q, Switch, Match-q, Group-q, Ungroup, File. Análisis de entradas y creación de sus efectos. Análisis de las salidas. Aplicaciones.

Unidad IX: Análisis de salidas

Naturaleza estocástica de los resultados. Tipos de simulaciones de acuerdo al tipo de resultados. Medidas de performance: estimación de punto, estimación de intervalo. Análisis para simulaciones terminales: intervalo de confianza para un número fijo de repeticiones, intervalo de confianza con precisión especificada. Análisis del estado estacionario: inicialización, repeticiones, tamaño de muestra, medias batch para estimación de intervalos. Comparación de dos diseños: muestreo independiente con varianzas iguales, muestreo independiente con varianzas desiguales, muestreo correlacionado, intervalo de confianza con precisión especificada.

Unidad X: Simulación de procesos continuos deterministas

Computadoras Analógicas. Computadoras Digitales. Métodos para sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias: Euler, Euler-Cromer, Euler-Richardson, Runge-Kutta, métodos implícitos. *Software* de simulación. Orientado a ecuaciones: planillas de cálculo, Mathcad,



Matlab, EZSolve. Orientados a modelos de bloques: Simulink, Visim. Utilización de Mathcad: fundamentos, unidades, métodos numéricos, gráficos. Utilización de EZSolve: modelado y simulación. Simulación cuantitativa: dique, enfriamiento de un cuerpo, movimiento armónico, satélite en órbita.

11. BIBLIOGRAFIA

Título	Autores	Editorial	Año de edición	Ejemplares disponibles
Conceptos y métodos en la simulación digital de eventos discretos	Fishman G.	Limusa	1978	1
Discrete event system simulation	Banks, Jerry	Prentice Hall	1995	1
Manual de @RISK	Palisade Corporation		2006	1
Matemáticas para Computación	Lipschutz S.	McGraw-Hill	1992	4
Metodologías de modelización y simulación de eventos discretos.	WAINER, Gabriel A.	Nueva Librería	2003	3
Modelling and simulation: exploring dynamic system behaviour	Birta, Louis G.; Arbez, Gilbert	Springer	2010	1
Multifaceted modelling and discrete events simulation	Zeigler, Bernard P.	Academic Press	1984	3
Simulación	Ross, Sheldon M.	Prentice Hall México	1999	1
Simulación – Aplicaciones prácticas en la empresa	Pardo L., Valdés T.	Ediciones Diaz de Santos Madrid	1987	1
Simulación de Sistemas: Diseño, desarrollo e implantación	Shannon R.	Trillas	1988	1
Simulación Métodos y aplicaciones.	RIOS INSUA, David y otros	Ra-ma	1997	1
Simulación por Computadora	Raczynski S.	Grupo Noriega Editores	1993	1
Simulación y análisis de sistemas con ProModel.	GARCIA DUNNA, Eduardo - GARCIA REYES, Heriberto - CARDENAS BARRON, Leopoldo	Pearson Educación	2006	1
Simulación. Un enfoque práctico	Bu R.	Limusa	1998	1



Teoría de Colas y Simulación de Eventos Discretos.	PAZOS ARIAS, José Juan - SUAREZ GONZALEZ, Andrés - DIAZ REDONDO, Rebeca P.	Pearson Educación	2003	2
Tratamiento de datos. Contiene CD	GUISANDE GONZALEZ, Cástor et al.	Diaz de Santos	2006	2

12. OBSERVACIONES

Algunos de los libros citados están en biblioteca o en proceso de compra. Los restantes están disponibles a través de fotocopias o apuntes distribuidos por la cátedra.

San Salvador de Jujuy, 14 de agosto de 2013.-

ENRIQUE E. TARIFA
PERIODO LECTIVO 2013