



Fecha: diciembre de 2021

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería De Sistemas Y Computación

SEMESTRE: Noveno

ASIGNATURA: Simulación por Computador

CÓDIGO: 8106102

NÚMERO DE CRÉDITOS: 4

PRESENTACIÓN

Como parte integral del curso de Ingeniería de Sistemas y el área de las ciencias computacionales, la asignatura Simulación por computador, se implementa como un espacio académico en donde el estudiante pueda plantear modelos matemáticos que estén en capacidad de determinar el comportamiento de un sistema específico, para luego desarrollar su correspondiente algoritmo mediante un lenguaje de programación, que permita modificar las variables del mismo, en pos de otorgar un análisis y posible mejora al sistema modelado.

Para lograr este objetivo, se deben estudiar dos tópicos fundamentales: en primera instancia, se deben lograr en el estudiante competencias en la generación de datos de entrada para el modelo de simulación, para ello es necesario desarrollar temas referentes a la generación de números pseudoaleatorios, desde su concepto, pasando por los diferentes métodos que pueden utilizarse para su creación, hasta llegar a las pruebas necesarias para validar estos números de acuerdo a parámetros específicos, como la de uniformidad, para citar un ejemplo. En segundo lugar, es importante estudiar los modelos de simulación, definidos como las maneras por las cuales se puede representar una realidad para ser simulada. Teniendo en cuenta este enfoque, se tratarán temas referentes a la simulación de eventos discretos, determinísticos, dinámicas de sistemas e implementación de multiagentes para lograr una visión general del tema, concluyendo el mismo con la integración de tecnologías de inteligencia computacional, como lógica difusa y redes neuronales, como paradigmas que pueden llegar a integrar un modelo de simulación.

JUSTIFICACIÓN

Dentro de un mundo competitivo, la optimización de procesos dentro de las organizaciones, se vuelve una tarea importante, dado a que esta actividad le da un valor agregado frente a la competencia. Sin embargo, lograr esta optimización puede llegar a ser costoso, ya que implica la utilización de tiempo y recursos empresariales que podrían ser empleados dentro de la actividad del negocio. Es aquí donde la simulación de sistemas asistida por computador resulta una salida viable para resolver este problema, debido a que, a través de ella, se pueden llegar a formular diferentes escenarios de producción con una disminución en el impacto sobre el sistema real, lo que a su vez implica la evaluación de alternativas de solución a problemas propios de la organización, en función de mejorar. Es por ello que el estudio de esta asignatura es importante, pues le da al estudiante la posibilidad de tener conocimientos para abordar esta clase de situaciones desde un ámbito laboral como nicho de negocio, otorgándole un plus a la hora de conseguir un trabajo.

Por otra parte, las implicaciones académicas e investigativas de esta asignatura, son para tener en cuenta, en vista de que es posible aplicar modelos de simulación para estudio de sistemas en un amplio espectro. Además, también se pueden estudiar los modelos en sí mismos, o plantear otros, en combinación con otras áreas de las ciencias computacionales y de las matemáticas en un caso más general, lo cual también justifica el estudio de esta clase de saberes.



COMPETENCIAS

- Identifica los conceptos generales de la simulación de sistemas, así como los componentes de los modelos matemáticos aplicables en este contexto.
- Genera patrones de números pseudoaleatorios válidos para su implementación dentro de programas de simulación, teniendo en cuenta funciones estadísticas y matemáticas para esta tarea.
- Construye modelos de simulación utilizando metodologías, paradigmas, técnicas y herramientas computacionales, que pueden ser utilizados en la toma de decisiones.
- Analiza fenómenos de simulación que permitan entender el comportamiento de sistemas de diversas clases.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Construyo modelos validos de diversos fenómenos físicos y/o abstractos del entorno, basado en los conceptos y fundamentos de sistemas, matemáticos, estadísticos, probabilísticos adecuados.
- Implemento procesos de simulación eficientes, utilizando metodologías, paradigmas, técnicas y herramientas computacionales, obteniendo resultados válidos, precisos y oportunos.
- Interpreto los resultados obtenidos de un proceso de simulación para analizar comprender el comportamiento del sistema del fenómeno que representa y evaluar el impacto de diferentes alternativas para tomar las decisiones y aplicar las políticas más acertadas.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este ítem, se tendrán en cuenta las siguientes metodologías de aplicación:

Métodos base:

Aprendizaje basado en problemas: Con la aplicación de esta metodología se busca que los estudiantes, con la guía del docente, encuentren soluciones a problemáticas relativas a los lenguajes formales, en función del diseño y selección de soluciones informáticas para casos específicos planteados desde la misma clase, soportadas en un proceso de descubrimiento de los saberes que faciliten la estructuración de una respuesta adecuada a la situación planteada.

Para el desarrollo ABP se usará el esquema propuesto por Morales y Landa en 2004:

1. Leer y Analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el Problema
7. Obtener Información
8. Presentar resultados.

Hay que notar para este particular que este proceso se realiza de forma iterativa. Esa así que desde el punto ocho puede volverse al uno para una segunda aproximación a la solución.

Métodos de apoyo:

Aprendizaje colaborativo: Dentro de la planeación metodológica, se contempla el trabajo en pequeños grupos



para la implementación de ABP. Es así que este componente se desarrollará de forma colaborativa, en aras de propiciar habilidades individuales y grupales, teniendo en cuenta la construcción de escenarios interactivos que generen, tanto el conocimiento, como la responsabilidad de su adquisición en los estudiantes (Prescott, 1993).

INVESTIGACIÓN

El estudiante podrá vincularse a los grupos de investigación del programa, al interior de la escuela, para iniciarse en procesos de formación como semillero de investigación en aspectos relativos a la simulación de sistemas asistida por computador. Análogamente, es posible desarrollar, proyectos de grado, en donde se centre la investigación en temas relacionados con esta área en específico, con el fin de generar documentos propios de este campo, como artículos o ponencias, los cuales, a su vez puedan ser sustentados en eventos destinados para este fin.

MEDIOS AUDIOVISUALES

Para el desarrollo de las clases se tendrán en cuenta los siguientes:

- Video Proyector.
- Laboratorio de Computadores (aula de sistemas).
- Aplicaciones propias del proceso de simulación por computador.

EVALUACIÓN

EVALUACIÓN COLECTIVA

Dentro de los criterios a evaluar se tendrán en cuenta los siguientes:

- Desarrollo de Prácticas de Laboratorio
- Control de lecturas
- Participación en las sesiones
- Desarrollo de talleres en grupo
- Exposiciones de los temas relativos a la asignatura
- Actividades relacionadas con el proyecto a realizar

Además de las demás que se consideren necesarias para la implementación de los temas de clase, teniendo en cuenta la siguiente porcentual para cada parcial del curso:

Tabla: Porcentajes de calificación Colectiva: primer y segundo 50%

Ítem	Valor porcentual
Talleres	30%
Exposiciones	10%
Proyecto final de clase	20%
Total	60%

Fuente: El Autor

Es de notar que los talleres implican actividades que pueden realizarse dentro o fuera del salón de clases, y en general cualquier trabajo que sea aplicable en el contexto de la asignatura.

EVALUACIÓN INDIVIDUAL



Para este particular se pueden observar los porcentajes en la siguiente tabla:

Tabla: Porcentajes de calificación Individual: primer y segundo 50%

Ítem	Valor Porcentual
Evaluaciones	40%
Total	40%

Fuente: El Autor

CONTENIDOS TEMÁTICOS CENTRALES

Unidad 1: Introducción al modelado de procesos y generación de variables pseudoaleatorias

- Conceptos y fundamentos básicos de la simulación por computador
- Tipología de los modelos de simulación
- Generación de números pseudoaleatorios
- Métodos de generación basados en procesos de cuadrados medios y algoritmos congruenciales
- Métodos basados en distribuciones estadísticas.
- Pruebas para validación de números pseudoaleatorios (aleatoriedad, uniformidad, frecuencias)
- Validación de modelos de simulación.

Unidad 2: Modelos de simulación discretos y continuos

- Adquisición y procesamiento de datos para simulación
- Introducción y fundamentos del método Montecarlo
- Simulación de eventos discretos.
- Simulación de eventos continuo.
- Simulación de fenómenos estocásticos y determinísticos
- Líneas de espera
- Tiempos y relojes de simulación

Unidad 3: Simulación de sistemas determinísticos y dinámica de sistemas

- Introducción y fundamentos a los sistemas determinísticos
- Problemas de N Cuerpos.
- Fundamentos de dinámica de sistemas.
- Metodología de simulación aplicando dinámica de sistemas
- Diagramas causales y de Forrester.

Unidad 4: Simulación basada en multiagentes e integración de paradigmas

- Conceptos de agentes y multiagentes
- Sociedades
- Metodologías para simulación multiagente
- Técnicas de simulación basadas Inteligencia computacional
- Modelos de simulación utilizando lógica difusa y redes neuronales.

LECTURAS MÍNIMAS

Simulación: Conceptos y programación.



Autor: Rafael Alberto Moreno Parra, Universidad Libre - Cali, 2012. 81 páginas
Licencia: Creative Commons CC – BY

Beyond Lean: Simulation in Practice

Autor: Charles R. Standridge, Padnos College of Engineering and Computing, Grand Valley State University. 2013. 323 páginas
Licencia: Creative Commons CC: BY - NC – SA

Una introducción amable a la teoría de colas

Autor: Pablo Serrano Yáñez-Mingot, José Alberto Hernández Gutiérrez. Departamento de Ingeniería Telemática - Universidad Carlos III de Madrid. 2017. 184 páginas
Licencia: Creative Commons. CC - BY - NC – SA

BIBLIOGRAFÍA

Libros físicos:

R. C. Bú, Simulación: un enfoque práctico. Editorial Limusa, 1994. Disponible en: <http://catalogo.uptc.edu.co/cgi-olib/?infile=details.glu&loid=75602&rs=3168562&hitno=1>

V. M. A. Burbano, M. A. Valvidieso, L. A. Salcedo, Simulación con modelos aleatorios: conocimiento estadístico probabilístico y simulación. - Primera edición, Editorial UPTC, Tunja [Boyacá, Colombia], 2014. Disponible en: <http://catalogo.uptc.edu.co/cgi-olib/?infile=details.glu&loid=354712&rs=3168564&hitno=11>

L. Machain, Simulación de modelos financieros. - Primera edición, Alfaomega Grupo Editor Argentino S.A., 2016. Disponible en: <http://catalogo.uptc.edu.co/cgiolib/?infile=details.glu&loid=365275&rs=3168569&hitno=33>

E. G. Dunna, H. G. Reyes, L. E. C. Barrón, Simulación y análisis de sistemas con ProModel. Pearson Educación (2006). Disponible en: <http://catalogo.uptc.edu.co/cgiolib/?infile=details.glu&loid=281158&rs=3168569&hitno=75>

A.C. Sole, Simulación y control de procesos por ordenador, Marcombo, 1987. Disponible en: <http://catalogo.uptc.edu.co/cgi-olib/?infile=details.glu&loid=69647&rs=3168569&hitno=81>

J.D.F. Ledesma, Simulación y optimización industrial, Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2012. Disponible en: <http://catalogo.uptc.edu.co/cgi-olib/?infile=details.glu&loid=377366&rs=3168569&hitno=87>

Libros digitales

A. Jiménez, Simulación de procesos y aplicaciones. Dextra 2015. Disponible en: <https://biblio.uptc.edu.co:2566/?il=5975>

A. Creus Solé, Simulación y control de procesos por ordenador 2da Edición. Marcombo 2007. Disponible en: <https://biblio.uptc.edu.co:2540/visor/17216>

Artículos:

M. A. Khazeei Tabari, H. Khoshhal, A. Tafazoli, M. Khandan, A. Bagheri, Applying computer simulations in attling with COVID-19, using pre-analyzed molecular and chemical data to face the pandemic, Informatics in Medicine Unlocked, Volume 21, 2020, 100458, ISSN 2352-9148, <https://doi.org/10.1016/j.imu.2020.100458>.
Disponible en: <https://biblio.uptc.edu.co:2057/science/article/pii/S2352914820306080>

M. Bučková, R. Skokan, M. Fusko, R. Hodoň, Designing of logistics systems with using of computer simulation



MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS
PROCEDIMIENTO: FORMULACION O ACTUALIZACION DEL PROYECTO ACADEMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS DE
PREGRADO
CONTENIDOS PROGRAMATICOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Código: D-GPA-P01-F02

Versión: 02

Página 6 de 3

and emulation, Transportation Research Procedia, Volume 40, 2019, Pages 978-985, ISSN 2352-1465, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.07.137>. Disponible en:

<https://biblio.uptc.edu.co:2057/science/article/pii/S2352146519303059>

F. J. Boge, How to infer explanations from computer simulations, Studies in History and Philosophy of Science Part A, Volume 82, 2020, Pages 25-33, ISSN 0039-3681, <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2019.12.003>.

Disponible en: <https://biblio.uptc.edu.co:2057/science/article/pii/S0039368119301888>