



1821 Universidad de Buenos Aires

Resolución Consejo Directivo

Número:

Referencia: EX-2022-05501426- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - SESIÓN
31/10/2022

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Computación, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado Simulación de Sistemas Complejos y Eventos Discretos para el año 2022,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por la Comisión de Posgrado,

lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha 31 de octubre de 2022

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1°: Aprobar el nuevo curso de posgrado Simulación de Sistemas Complejos y Eventos Discretos de 96 horas de duración, que será dictado por el Dr. Rodrigo Castro.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado Simulación de Sistemas Complejos y Eventos Discretos que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el segundo cuatrimestre de 2022.

ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de cuatro (4) puntos para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4°: Establecer que el mencionado curso de posgrado no será arancelado (CATEGORÍA 1).

ARTÍCULO 5°: Disponer que de no mediar modificaciones en el programa y la carga horaria, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6°: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase COMPUTACION#FCEN y resérvese.

ANEXO

Programa

Simulación de Sistemas Complejos y Eventos Discretos

Objetivos de la asignatura.

Comprender los principales problemas existentes en el área de la construcción de modelos formales de simulación computacional. Conocer soluciones efectivas en cuanto a su costo y confiabilidad. Introducir a los alumnos los principales conceptos de investigación en el área. Comprender algunos de los problemas abiertos existentes en la disciplina.

Programa.

Unidad 1. Introducción.

Generalidades sobre modelización y simulación. Clasificaciones: sistemas a tiempo discreto/continuo, de variables discretas/continuas. Modelización de sistemas a eventos discretos y sistemas híbridos (continuos y discretos). Características generales de un esquema formal. Ventajas.

Unidad 2. Modelización de sistemas usando el formalismo DEVS.

Características generales del formalismo. Modelado jerárquico y modular. Modelos atómicos. Modelos acoplados. Problemas existentes y sus soluciones. Parallel-DEVS.

Unidad 3. Modelización de espacios de celdas.

Introducción a los Automatas Celulares. Optimización de modelos celulares usando el formalismo Cell-DEVS. Métodos de simulación de modelos Cell-DEVS. Introducción a la teoría de cuantificación. Cuantificación en modelos Cell-DEVS.

Modelado de comportamiento emergente en sistemas complejos.

Unidad 4. Simulación de modelos formales.

Mecanismo jerárquico de simulación de modelos DEVS. Definición de clases de mensajes. Definición de procesadores de modelos. Extensión para modelos Cell-DEVS. Optimización de performance usando mecanismos achatados.

Unidad 5. Técnicas de simulación paralela/distribuida.

Mecanismos pesimistas (Chandy-Misra y modificaciones) y optimistas (Time-Warp y modificaciones). Estudio comparativo de ambas clases de soluciones. Problemas existentes en ambos casos. Estudio de utilidad de c/u de las aproximaciones. Mecanismos recientes: protocolos no causales, protocolo de tiempo elástico, protocolos de coordinación on-line. Mecanismos de simulación paralelos orientados al formalismo DEVS.

Unidad 6. Implementaciones existentes en la actualidad.

Implementaciones de mecanismos DEVS: CD++, N-CD++, DEVSC++, PowerDEVS, PythonPDEVs. Implementaciones existentes para simulación paralela/distribuida: Warped. Utilización de las herramientas en distintas implementaciones de sistemas complejos: estudio de comportamiento de tráfico, sistemas ecológicos (colonias de hormigas, sistemas hídricos basados en modelos celulares, dispersión y control de incendios, entre otros), comunicaciones celulares, etc.

Bibliografía

[ZMK18] Zeigler, B.; Muzy, A. and Kofman E. "Theory of Modeling and Simulation". 3rd. edition. Academic Press, New York, 2018.

[Wai09] Wainer, G. "Discrete-Event Modeling and Simulation: a Practitioner's approach". CRC Press, 2009

[CK15] Castro, Rodrigo and Kofman, Ernesto "DEVS Integrative Approach for Modeling and Simulation of Data Networks" In M. Obaidat, F. Zarai, and P. Nicopolitidis. Modeling and Simulation of Computer Networks and Systems: Methodologies and Applications, chapter 18, pages 505–551. Elsevier, 2015.

[CF14] Castro, Rodrigo and Fritzson, Peter "Population Dynamics in World Models

with Human-Nature Interaction" In P. Fritzson, Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 3.3: A Cyber-Physical Approach. Wiley, 2014.

[Mor13] MOR, Harchol-Balter. (2013) Performance modeling and design of computer systems. Cambridge University Press.

[CKW10] Castro, Rodrigo, Ernesto Kofman, and Gabriel Wainer. "A formal framework for stochastic discrete event system specification modeling and simulation". Simulation 86.10(2010):587-611.

[EK10] Easley, D., & Kleinberg, J. (2010). Networks, crowds, and markets: Reasoning about a highly connected world. Cambridge university press.

[Vdh09] Van Der Hofstad, R. (2016). Random graphs and complex networks. Cambridge university press.

[CK06] F.E. Cellier and E. Kofman. "Continuous System Simulation". Springer, New York, 2006.

[ZKP00] B. Zeigler, T.G. Kim, and H. Praehofer. "Theory of Modeling and Simulation". 2nd. edition. Academic Press, New York, 2000.

[Zei84] Zeigler, B. "Multifaceted Modelling and discrete event simulation". Academic Press, 1984.

[Zei90] Zeigler, B. "Object-oriented simulation with hierarchical modular models". Academic Press, 1990.

[Wai98] Wainer, G. "Discrete-events cellular models with explicit delays". Ph.D. Thesis, UBA/Université d'Aix-Marseille III. 1998.

[Zei76] Zeigler, B. "Theory of modeling and simulation". Wiley, 1976.