

Experiencias en docencia e investigación en la asignatura Modelos y Simulación de la FACENA-UNNE

Sonia I. Mariño y María V. López

Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. 9 de Julio N° 1449.

3400. Corrientes. Argentina.

Facultad de Humanidades. Las Heras 727. 3500 Resistencia. Argentina

Universidad Nacional del Nordeste.

TE: (03783) 423126. e-mail: msonia@exa.unne.edu.ar; mvlopez@exa.unne.edu.ar

Resumen

“Modelos y Simulación” es una asignatura optativa de la Carrera de Licenciatura en Sistemas de Información, de la FACENA-UNNE. En este trabajo se describen los avances logrados en referencia a la línea de trabajo de informática educativa, abordada desde un proyecto que vincula la docencia, la investigación y extensión en la mencionada asignatura.

Palabras clave: Educación superior. Modelos y simulación. Formación de recursos humanos. Producción de software educativo. Generación de simuladores.

Contexto

Se presentan los avances logrados en la línea de trabajo de la informática educativa, durante el año 2010, en el marco de un proyecto de docencia, extensión e investigación que se desarrolla en la cátedra “Modelos y Simulación” del Departamento de Informática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (Universidad Nacional del Nordeste) (FACENA-UNNE). El mismo fue descrito en Mariño y López (2008) y Mariño y López (2010).

Introducción

La asignatura “Modelos y Simulación”, contexto en donde se encuadra el presente trabajo, es una asignatura optativa del Plan de estudios de la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información, de la FACENA-UNNE, en Corrientes, Argentina.

El objetivo general de la asignatura es proporcionar una formación sólida en el manejo de los conceptos y técnicas utilizadas en la simulación de sistemas mediante el procesamiento digital de modelos matemáticos. Se enfatizan la búsqueda y la solución de problemas científicos y profesionales aplicando técnicas específicas.

Los contenidos del programa de la asignatura “Modelos y Simulación” pertenecen al campo de la Matemática Aplicada. Siguiendo a Gil Chaveznava (2007), es posible afirmar que Modelos y Simulación es una asignatura de formación complementaria. Es decir, brinda los conocimientos, habilidades y valores que otorgan al estudiante una visión más amplia de su profesión y del mundo.

A fin de lograr la conexión con el campo profesional y disciplinar, se buscan introducir en el desarrollo de las

clases, ejemplos basados en situaciones reales de dominio técnico o académico/científico, para ilustrar a los futuros egresados cómo estos problemas pueden resolverse empleando los temas abordados en la asignatura.

En Primorac et al. (2010b) se comentó el régimen de regularización de la asignatura. La Tabla 1 ilustra el número de alumnos inscriptos (AI), regulares (AR) y promocionales (AP) en los cursos 2005 a 2010 de la asignatura.

Tabla 1: Alumnos inscriptos, regulares y promocionales en las cohortes 2005-2009 de la asignatura “Modelos y Simulación” (Fuente: elaboración propia)

Cohorte	AI	AR	AP
2005	24	1	16
2007	37	2	18
2008	58	3	22
2009	34	2	19
2010	24	1	16

La asignatura se compone de cuatro grandes ejes temáticos o disciplinares. El primero comprende las unidades donde se introducen los temas de sistemas, modelos, simulación y metodología de un estudio de simulación. El segundo eje aborda la generación de series de números pseudoaleatorios. El tercer eje temático trata la construcción de muestras artificiales representativas de distintas distribuciones de probabilidades, discretas y continuas. El cuarto eje integra los conceptos teóricos y prácticos vistos anteriormente, plasmados en la construcción de modelos de simulación. Este último integra todos los contenidos teóricos prácticos abordados en la asignatura, mediante la modelización y construcción de simulaciones representativas de casos reales.

Líneas de Investigación y Desarrollo

El grupo ha continuado con la ejecución de las siguientes líneas generales de investigación:

- 2.1. Diseño y desarrollo del sistema de información de la asignatura.
- 2.2. Diseño y desarrollo del EVEA de la asignatura.
- 2.3. Desarrollo de herramientas de software educativo para apoyar la educación presencial y su integración a entornos b-learning.

2.4. Implementación de innovaciones pedagógicas.

Las líneas de trabajo, antes mencionadas, en ejecución se vinculan con las siguientes actividades:

- Diseño y construcción de un sistema de información para la cátedra Modelos y Simulación, implementado con herramientas de software libre, disponible en forma on line, el cual tiene como finalidad proporcionar tanto a docentes como alumnos, elementos que facilitarán y agilizarán la gestión administrativa, ofreciendo una vía eficiente, segura, de fácil acceso y actualización.
- Desarrollo de un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje (EVEA).
- Problematización y abstracción de situaciones reales factibles de modelizar y simular.
- Selección, estudio y evaluación de herramientas de software libre y propietario para la generación de simuladores educativos u orientados a la modelización de problemas reales.
- Migración a otras herramientas de software, de librerías codificadas en software propietario utilizadas en la asignatura desde el año 1999 como apoyo al desarrollo de clases presenciales.
- Evaluación del desempeño de los algoritmos de simulación estudiados validando diversos lenguajes de programación.

Resultados Obtenidos/Esperados

En esta sección se mencionan los resultados obtenidos en la ejecución del proyecto y los objetivos en curso.

En relación a la línea 2.1., los docentes de la asignatura en conjunto con un alumno avanzado de grado, diseñaron un sistema web de gestión específico con la finalidad de que se constituya en una fuente de datos fidedigna para la generación de información de calidad. El mismo permite la gestión de datos de los alumnos, está orientado a la toma de decisiones y a ofrecer a éstos últimos un medio de consulta permanente acerca de su estado académico. Asimismo, permite a los docentes generar un registro histórico de las cohortes y relevar otros datos no contemplados en el sistema de información institucional. Se definieron distintos perfiles de usuarios sobre los cuales se establecieron privilegios de acceso a datos (Fusz et al, 2010).

Con respecto a la línea 2.2., en trabajos previos (Mariño y López, 2007, López y Mariño, 2008 y Mariño y López, 2009) se describieron las funcionalidades del EVEA diseñado y desarrollado para esta asignatura, el cual ha evolucionado desde el año 1999. Se rediseñó el EVEA de la asignatura a fin de incorporar numerosos contenidos y componentes de software generados desde la asignatura, abordando los cuatros ejes temáticos de la misma, los cuales se detallan en la línea 2.3.

Dentro de la línea 2.3., se llevaron a cabo las siguientes actividades, las cuales fueron mencionadas en Mariño y López (2010):

- **Empleo de herramientas de software libre.** La expansión del software libre inclinó a los integrantes de la cátedra a la selección y estudio de Octave. Se desarrolló una librería de métodos especiales para la generación de muestras artificiales de variables aleatorias discretas (Primorac et al., 2010).
- **Empleo de herramientas de software propietario.** Con la finalidad de lograr aprendizajes significativos en los alumnos y lograr una integración horizontal con otras asignaturas del plan de estudios, se inició la migración de las librerías en uso a MatLab. Este lenguaje es uno de los más utilizados en las asignaturas del tercer año del plan de estudios. Se programó una librería de números pseudoaleatorios y muestras artificiales con MatLab (Primorac et al, 2010b).
- **Estudio y selección de lenguajes de programación de propósito específico.** En los puntos anteriores se mencionó la construcción de librerías de simulación utilizando lenguajes como MatLab, Octave, Java, entre otros. Esta línea se orienta a relevar y aplicar herramientas específicas para proponer futuros estudios comparativos. Se inició la selección de lenguajes de simulación de propósito específico para la modelización y simulación de problemas basados en situaciones reales y la detección de alumnos interesados en el estudio de las mismas. Entre los software específicos se mencionan: Arena, Simscript, etc.
- **Selección de problemas reales y su modelización.** Con la finalidad de aportar a proyectos de extensión y/o investigación aplicada, transfiriendo los conocimientos docentes y propios de la técnica de modelado y simulación, se identifican problemas reales que puedan ser resueltos empleando esta técnica. En la mayoría de los casos, son sintetizados para su tratamiento con la metodología de modelado y simulación. Durante el año 2010 se desarrolló un modelo de existencias abordando distintas variables críticas como tiempo y demora (Primorac et al., 2010c). Como mención de otros trabajos iniciados en el ciclo lectivo 2010, se estudiaron problemas vinculados a una temporada de fútbol rescatando datos del sitio web de la AFA, y se programó una abstracción del sistema de la represa Itaipú (Barreto et al, 2011). Asimismo, en las modelizaciones se incentiva la generación de numerosos experimentos, su tabulación y representación gráfica. En el futuro, se tiene previsto avanzar en la abstracción y modelado de diversos problemas de significación en el ámbito local o provincial, para el tratamiento aúlico y su posterior transferencia al medio.

En referencia a la línea 2.4, además de la actualización del EVEA de “Modelos y Simulación”, se destaca el análisis crítico constructivista realizado sobre el programa de la asignatura y mencionado en Mariño et al. (2010b).

Asimismo, un auxiliar adscripto ha colaborado en la actualización de un texto disciplinar orientado a la presentación de aplicaciones o generadores de números pseudoaleatorios en diversos lenguajes de programación (Mariño y López, 2008b).

Los resultados alcanzados en las distintas etapas de la puesta en marcha del plan de actividades, especialmente las innovaciones pedagógicas propuestas, se difundieron en distintos eventos como congresos o reuniones científicas, reuniones académicas y/o tecnológicas y revistas, dando a conocer las actividades en el ámbito nacional y/o internacional. Cabe aclarar que algunos productos publicados en este año se gestaron en el año 2010.

A modo de conclusión y perspectivas de trabajo futuro, se comenta que con la incorporación de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información a la Red de Universidades con carreras de Informática (RED UNCI), y atendiendo a que recientemente ha sido aprobado el nuevo plan de estudios de la carrera, los contenidos abordados y la modalidad de desarrollo de la asignatura son evaluados constantemente con la finalidad de enseñar las tendencias de la modelización y simulación acordadas por la mencionada red.

Formación de Recursos Humanos

En la formación de recursos humanos, se plantea un trabajo integrado por docentes-investigadores de la unidad académica, adscriptos y alumnos avanzados de grado, algunos de los cuales se encuentran realizando sus tesinas de fin de carrera en temas que aportan al desarrollo de los temas abordados en la asignatura.

Se concretó la defensa de dos tesinas vinculadas con temas de la asignatura una de ellas denominada “Sistema de información web para la cátedra “Modelos y Simulación”” y la segunda identificada como “Simulando modelos de existencias en la asignatura modelos y simulación”.

Existe un proyecto aprobado de tesinas de fin de grado, que versa sobre un módulo sobre modelos de colas a incorporar al EVEA de la asignatura. Este módulo de contenido específico sigue los lineamientos y funcionalidades definidas por la cátedra e implementadas en el CD-ROM de la misma.

Referencias

Barreto, S. E., Petroff Coloff, N., López, M. V. y Mariño, S. I. (2011): “Modelado y simulación de una represa hidroeléctrica”. Anales del XXIV Encuentro Nacional de Docentes en Investigación Operativa (ENDIO) y XXII Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa

(EPIO). Río Cuarto. Córdoba. Argentina. Mayod e 2011.

Bogado, N., López M. V. y Mariño, S. I. (2010): “Simulando modelos de existencias en la asignatura modelos y simulación”. Tic Educación y Turismo. Encuentro Internacional BTM 2010. Uruguay.

Carrillo, C., Mariño, S. I. y López, M. V. (2008): “Software Interactivo para el aprendizaje de números pseudoaleatorios y prueba de hipótesis (SIANP)”. Anales del XIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. CACIC 2008. Chilecito, Argentina, 6-10 Octubre 2008. Compiladores: Norberto Caminoa, Fernanda Carmona, Antonio Castro Lechtaler, 550 pp. ISBN 978-987-24611-0-2. 1361-1370pp.

Fusz, L. Mariño, S. I., López M. V. (2010): “Sistema de información web para la cátedra “Modelos y Simulación””. Tic Educación y Turismo. Encuentro Internacional BTM 2010. Uruguay.

Gil Chaveznava, P. (2007): “Diseño curricular y los diversos modelos educativos”. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. México D. F. Recuperado el 4 de enero de 2010, de http://cbi.izt.uam.mx/content/eventos_divisionales/Seminarios/Seminario_Diseño_Curricular/Modelo_educativo_y_Plan_estudio.pdf

López, M. V. y Mariño, S. I. (2008): “Desarrollo de software instruccional interactivo en la asignatura “Modelos y Simulación””. Anales del 3er. Encuentro Internacional BTM 2008: Educación, Formación y Nuevas Tecnologías, Punta del Este, Uruguay, 1-4.

López, M. V., Mariño, S. I. y Escalante, J. E. (2009): “Evaluar para integrar los contenidos en un curso: el caso de la asignatura modelos y simulación” Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”, ISSN 1409-4703. 9(1):1-19. Numero publicado el 30/04/2009.

López, M. V. y Mariño, S. I. (2009b): “Simuladores para afianzar conceptos de teoría de colas. Un caso de estudio”. Anales del XV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Jujuy, 2 al 5 de octubre de 2009. ISBN: ISBN: 978-897-24068-4-1.

Mariño, S. I. y López, M. V. (2007): “Aplicación del modelo b-learning en la asignatura “Modelos y Simulación de las carreras de sistemas de la FACENA- UNNE”. EDUTEC: Revista Electrónica de Tecnología Educativa. España. ISSN: 1135-9250. Núm 23. En: <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec23/revelec23.html>.

Mariño, S. I.; López, M. V. (2008): “Un proyecto de docencia, extensión e investigación en la asignatura Modelos y Simulación”. Anales del X Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. X WICC. ISBN 978-950-863-863-101-5.

Mariño, S. I. y López, M. V. (2008b): “Generadores de números aleatorios”. Ed. Moglia. ISBN 978-987-05-5025-0.

Mariño, S. I. y López, M. V. (2009): “Propuesta metodológica para la construcción de software

- educativo en la asignatura Modelos y Simulación”. Anales de XXII ENDIO y XX EPIO.
- Mariño, S. I., López, M. V y Vanderland, M. A. (2009b): “Construcción de simuladores como una instancia de evaluación formativa en la asignatura Modelos y Simulación de la carrera de Sistemas”. COGNICION Revista Científica de FLEAD. Número 19. ISSN 1850-1954.
- Mariño, S. I., López, M. V. y Escalante, J. E. (2009c): “El seminario como instancia de evaluación innovadora en una asignatura de la carrera de Sistemas”. Revista Investigación Operativa. Numero 30. ISSN 0329-7322. 18 págs.
- Mariño, S. I.; López. M. V. (2010): “Avances del proyecto de docencia, extensión e investigación en la asignatura “Modelos y Simulación””.Anales del XII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. XII WICC.
- Mariño, S. I., López M. V. y Escalante, J. E. (2010b): “Análisis del programa de una asignatura de matemática aplicada en una carrera de sistemas”. III Reunión Pampeana de Educación Matemática. REPEM 2010. La Pampa. ISBN 978-950-863-138-1. 12 págs.
- Pérez, C., Mariño, S. I. y López, M. V. (2009): “Desarrollo de generadores de números pseudoaleatorios en Octave”. Anales del IV Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología '09. 67-74pp.Universidad Nacional de la Plata.
- Primorac, C. R., López M. V. y Mariño, S. I. (2010): "Construcción de una librería de números pseudoaleatorios y muestras artificiales con Matlab". Revista "Investigación Operativa". ISSN: 0329-7322.Número 32. En prensa. Buenos Aires. Argentina.
- Primorac, C. R., Mariño, S. I. y López M. V. (2010b): “Programación en Octave de una librería de métodos especiales para generar muestras artificiales de variables aleatorias discretas”. Anales II ERABIO - XXIII ENDIO - XXI EPIO. ISBN 978-987-242-571-2. 14 págs.
- Primorac, C., Mariño, S. I. y López, M. V. (2010c): “Simuladores para afianzar conceptos de modelos de existencias. Un caso de estudio”. Anales del Congreso Tecnología de la Educación y Educación en Tecnología 2010. TE&ET'10 (Argentina). 10 págs.