



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: Ingeniería en Sistemas de Información

CARRERA: Ingeniería en Sistemas de Información

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: Inteligencia artificial avanzada

Año Académico: 2023

Área: Sistemas Inteligentes

Bloque: Electivas

Nivel: 5º

Tipo: Electiva

Modalidad: Cuatrimestral

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
72	96	6

COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE CÁTEDRA:

Profesor Adjunto: Dr. Pablo Pytel

FUNDAMENTACIÓN

El Ingeniero en Sistemas de Información construye artefactos o mecanismos que, si se “usan bien”, solucionan un problema dentro del campo de los sistemas de información de una organización. La Tecnología Informática es una aliada imprescindible en la creación de este producto-solución, no sólo asiste en el proceso de construcción de cualquier objeto sino que gran parte del producto solución, en la mayoría de los casos, es un subsistema informático. Las tecnologías tradicionales resuelven problemas comunes, vinculados (mayormente) con los sistemas de información transaccionales y decisorios de nivel medio. Sin embargo, la necesidad de buscar nuevas y mejores soluciones han llevado a la ingeniería a proponerse resolver problemas más complejos que los que las metodologías y herramientas tradicionales han resuelto. Los sistemas decisorios complejos, no representables en modelos matemáticos básicos, son campos de abordaje de las tecnologías que ofrece la Inteligencia Artificial al campo de los sistemas de información (y más específicamente informáticos) complejos.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

Actualmente las empresas pretenden resolver gran parte de sus procesos apoyados en sistemas software. Sin embargo, manipular datos no alcanza, se necesita información y conocimiento como resultado del uso de estos productos ingenieriles. El área disciplinar de la Ingeniería en Software tradicional no logra responder a estas nuevas demandas y por ello es necesario la inclusión de los desarrollos propios del campo de la Inteligencia Artificial. Si bien la asignatura 'INTELIGENCIA ARTIFICIAL' se encuentra definida dentro del Plan de Estudios, el cual brinda a los estudiantes un conocimiento introductorio y básico para el quehacer profesional, la asignatura electiva 'INTELIGENCIA ARTIFICIAL AVANZADA', completa y profundiza dicha propuesta con la finalidad de contribuir a la formación del ingeniero y aumentar su capacidad de resolución a problemas de sistemas de información no tradicionales mediante el uso de tecnologías provenientes de la Inteligencia Artificial y las metodologías y técnicas propuestas por la Ingeniería del Conocimiento.

OBJETIVOS

- Reconocer una visión global de la Inteligencia Artificial para su integración con los Sistemas de Información y los Sistemas Software Tradicionales existentes en las organizaciones.
- Identificar el funcionamiento de las principales tecnologías provistas por la Inteligencia Artificial para la construcción de Sistemas Inteligentes.
- Desarrollar conocimientos y habilidades suficientes para abordar problemas reales mediante la aplicación de Sistemas Inteligentes de manera eficiente.
- Reconocer la aplicación de procesos y modelos utilizados dentro de un marco ingenieril para la implementación de Sistemas Inteligentes.

CONTENIDOS

Contenidos analíticos

Unidad Temática 1: Re-Introducción a la Inteligencia Artificial

Conceptos iniciales. Inteligencia Artificial como ciencia. Importancia de IA en la actualidad y en el futuro. Conceptos y características de la IA tradicional, Machine Learning (Aprendizaje Automático) e Inteligencia Computacional. Dificultades asociadas a la construcción de Sistemas Inteligentes. IA como Ingeniería. Proceso de Implementación de Sistemas Inteligentes: fases y actividades.

Unidad Temática 2: Redes Neuronales Artificiales & Deep Learning

Conceptos y características de RNA. Modelos Tradicionales: RNA Perceptrón, RNA Multi-Perceptrón Backpropagation, RNA de Herbrand, y RNA de Kohonen (SOM y LVQ). Estrategias de entrenamiento y análisis de los resultados. Introducción a Deep Learning.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

Modelos Profundos: Deep Autoencoder (DAE), Deep Belief Network (DBN), Convolutional Neural Networks (ConvNet), Recurrent Neural Networks (RNN), y variaciones. Ejemplos de aplicaciones para la resolución de problemas.

Unidad Temática 3: Sistemas Evolutivos

Conceptos principales de Sistemas Evolutivos. Representación del conocimiento mediante el cromosoma y la función de aptitud. Operadores Genéticos. Algoritmos de Computación Evolutiva: Algoritmos Genéticos, Estrategia Evolucionaria, Programación Evolucionaria, Algoritmo Genérico, Programación Genética, y variaciones. Algoritmos de Inteligencia de Enjambre: Algoritmo Basado en Bandadas, Algoritmo Basado en Abejas, Algoritmo Basado en Hormiga, e Híbridos. Estrategias para su implementación y la resolución de problemas. Ejemplos de aplicaciones para la resolución de problemas.

Unidad Temática 4: Modelos de Razonamiento Aproximado

Conceptos de Razonamiento Aproximado. Tratamiento probabilístico de la Incertidumbre: Naive Bayes, Redes Bayesianas y Modelos de Markov. Representación del conocimiento y algoritmos de propagación e inferencia. Ejemplos de aplicaciones para la resolución de problemas.

Unidad Temática 5: Sistemas Multi-Agentes

Principales conceptos y propiedades de los Sistemas Multi-Agentes. Arquitecturas y aspectos para la implementación. Aprendizaje por Refuerzo. Ejemplos de aplicaciones para la resolución de problemas.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Alonso, S., Cordón, O., Fernández, I. y Herrera, F. (2001). La metaheurística de optimización basada en colonias de hormigas: modelos y nuevos enfoques. Optimización inteligente: técnicas de inteligencia computacional para optimización. Ed. Gijón.
- Antonov, A. A. (2011). From artificial intelligence to human super-intelligence. Ed. Artificial Intelligence.
- Barber, D. (2012) Bayesian Reasoning and Machine Learning. Ed. The MIT Press.
- Bostrom, N. (2014). Superintelligence: Paths, dangers, strategies. Ed. OUP Oxford.
- Bowman, G. R., Pande, V. S., & Noé, F. (Eds.). (2013). An introduction to Markov state models and their application to long timescale molecular simulation (Vol. 797). Ed. Springer Science & Business Media.
- Brownlee, J. (2011). Clever Algorithms: Nature-Inspired Programming Recipes. Ed. Jason Brownlee.
- Chu, S. C., Huang, H. C., Roddick, J. F. y Pan, J. S. (2011). Overview of algorithms for swarm intelligence. In Computational Collective Intelligence. Technologies and Applications. Ed. Springer Berlin Heidelberg.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

- Diez, F. J. (2001). Introducción al Razonamiento Aproximado. Ed. Inteligencia Artificial. Universidad de Educación a Distancia.
- Domingos, P. (2016) The Master Algorithm. Ed. Penguin Books.
- García Martínez, R., Servente, M. y Pasquini, D. (2007). Sistemas Inteligentes. Ed. Nueva Librería.
- Ghahramani, Z. (2001). An introduction to hidden Markov models and Bayesian networks. International journal of pattern recognition and artificial intelligence. Ed. World Scientific.
- Gómez Sanz, J. J. (2003). Metodologías para el desarrollo de Sistemas Multi-Agente. Inteligencia Artificial. Ed. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial.
- Michalewicz, Z. & Fogel, D. B. (2004). How to solve it: modern heuristics. Ed. Springer Science & Business Media.
- Moscato, P. y Cotta, C. (2003). Una Introducción a los Algoritmos Meméticos. Inteligencia Artificial. Ed. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial.
- Muñoz, M., López, J., & Caicedo, E. F. (2008). Inteligencia de enjambres: sociedades para la solución de problemas (una revisión). Ed. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial.
- Murphy, K. (2012) Machine Learning: A Probabilistic Perspective. Ed. The MIT Press.
- Obama White House (2016). Preparing for the Future of Artificial Intelligence. Executive Office of the President, National Science and Technology Council (NSTC) & Office of Science and Technology Policy (OSTP). Ed. Obama White House Archives.
- Pérez, J. M. (2010). Inteligencia computacional inspirada en la vida. Ed. Servicio Publicaciones UMA.
- Poli, R., Langdon, W. B. y McPhee, N. F. (2008) A field guide to genetic programming. Ed. The MIT Press,
- Premchaiswadi, W. (2012) Bayesian Networks. Ed In-Tech.
- Russell, S. J., Norvig, P., Davis, E., Russell, S. J. y Russell, S. J. (2010) Artificial intelligence: a modern approach. Ed. Englewood Cliffs: Prentice hall.
- Serrano, A. G. y Ossowski, S. (2010) Inteligencia Artificial Distribuida y Sistemas Multiagentes.
- Shah, J., Tambe, M., Teller, A. et al. (2016) Artificial Intelligence and Life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: Report of the 2015-2016 Study Panel. Ed. Stanford University.
- Sucar, L. E. (2006). Redes Bayesianas. BS Araujo, Aprendizaje Automático: conceptos básicos y avanzados. Ed. Pearson Educación.
- Ventura, S. (2012) Genetic Programming - New Approaches and Successful Applications. Ed In-Tech.
- Zhang, Y. (2010) Application of Machine Learning. Ed In-Tech.

PÁGINAS WEB DE INTERÉS

- CleverBot. <http://www.cleverbot.com/>
- Curso intensivo de Aprendizaje Automático (Google Education)
<https://developers.google.com/machine-learning/crash-course/>



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

- Introduction to Artificial Intelligence (Thrun, S y Norvig, P.).
<https://www.udacity.com/course/cs271>
- Multi-Agent Systems Lab. <http://mas.cs.umass.edu/>
- Recomendaciones para la Ingeniería de Aprendizaje Automático (M. Zinkevich).
<https://developers.google.com/machine-learning/guides/rules-of-ml/>
- Sistemas Basados en El Conocimiento II: Introducción a la Neurocomputación (Universidad Nacional de Educación a Distancia).
<http://www.freelibros.org/libros/sistemas-basados-en-el-conocimiento-ii-introduccion-a-la-neurocomputacion.html>
- TensorFlow Tutorials. <https://www.tensorflow.org/learn?hl=es-419>
- Weise, T. Global optimization Algorithms - Theory and Application. <http://www.it-weise.de>
- Wooldridge, M.. An Introduction to a Multi-Agent System.
<http://www.cs.ox.ac.uk/people/michael.wooldridge/pubs/imas/IMAS2e.html>

CORRELATIVAS

Para cursar y rendir

- Cursadas:
 - Redes de Datos
 - Administración de Sistemas de Información
 - Simulación
 - Ingeniería y Calidad de Software
- Aprobadas:
 - Diseño de Sistemas de Información
 - Sistemas Operativos
 - Bases de Datos