



PROGRAMA DEL CURSO: Computación Inteligente

TIPO: Electiva

PRELACIÓN: Inteligencia Artificial

CÓDIGO: ISPCIN

UBICACIÓN: 9^{no} semestre

TPLU: 3 1 2 4

CICLO: Profesional

JUSTIFICACIÓN

El surgimiento de nuevos métodos de resolución de problemas complejos es el fruto de avances en diferentes áreas científicas. Ejemplos de tales métodos, son los Modelos de Neuronas Artificiales y la Computación Evolutiva, los cuales tienen sus orígenes en los avances teóricos y tecnológicos en Biología, Computación, Física, Estadística y otras áreas más. Investigaciones recientes se han concentrado en el análisis de la estructura y funcionamiento del cerebro humano, de manera de determinar conceptos y principios básicos, los cuales puedan ser aplicados en la resolución de problemas complejos, lo que ha dado el origen a los Modelos de Neuronas Artificiales. Otras investigaciones han puesto énfasis en el estudio de la evolución de las especies para definir algoritmos rápidos y eficientes para la resolución de problemas complejos, los cuales han sido llamados Computación Evolutiva. Por otro lado, la necesidad de expresar de manera más cercana a como los hacen los humanos, ha generado desarrollos sobre la teoría de conjuntos desde los 60 con el fin de expresar grados de incertidumbre sobre la pertenencia de elementos a conjuntos dados. Todo esto ha permitido el desarrollo del área conocida como Lógica Difusa. Este tópico también será estudiado en este curso.

OBJETIVOS

- Introducción a las Redes de Neuronas Artificiales.
- Introducción a la Computación Evolutiva (Algoritmos Genéticos, Programación Genética, Algoritmos Evolutivos y Estrategias Evolutivas)
- Introducción a los Sistemas Difusos

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Unidad I: Fundamento teóricos

- Tema 1. Redes de neuronas. Redes de neuronas biológicas. Elementos de base y principios de funcionamiento.
- Tema 2. Redes de neuronas artificiales. Definiciones. Modelado de neuronas. El perceptrón de Rosenblatt. Aprendizaje.
- Tema 3. Modelado de aprendizaje biológico. Diferentes métodos de aprendizaje: supervisado y no supervisado. La regla de Widrow-Hoff y sus derivadas. El algoritmo de retropropagación.

- Tema 4. Modelos de neuronas artificiales. Redes monocapa y multicapas. Modelo de backpropagation. Redes adaline y art. El modelo de Hopfield. El modelo de Kohonen. El modelo de neuronas aleatorias y otros modelos.
- Tema 5. Avances en las memorias auto-asociativas. Memoria distribuida esparcida. Memoria asociativa bidireccional. Técnicas de paralelización de los modelos de neuronas artificiales. Neurocomputadoras.

Unidad II: Computación evolutiva

- Tema 1. Introducción. Operadores evolutivos. Técnicas de selección, reemplazo y apareamiento.
- Tema 2. Técnicas evolutivas: Algoritmos genéticos, programación genética, programación evolutiva y estrategias evolutivas.
- Tema 3. Lógica difusa: Introducción, fundamentos matemáticos, operaciones en los conjuntos difusos y controladores difusos.

Unidad III: Métodos híbridos

- Tema 1. Aplicaciones de la optimización combinatoria: Introducción, resolución del problema del viajero de comercio, otras aplicaciones de la teoría de grafos, aplicaciones en control de procesos, aplicaciones financieras.
- Tema 2. Tratamiento y reconocimiento: generación de texturas, tratamiento de la visión y de imágenes, reconocimiento de patrones.
- Tema 3. Otras aplicaciones: mapas cognitivos difusos, redes neuronales difusas, control neuronal difuso y máquinas de aprendizaje.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La enseñanza de este curso se realizará a través clases teórico-prácticas y clases guiadas en el laboratorio.

RECURSOS

- Recursos multimedia: proyector multimedia, proyector de transparencias.
- Computadora portátil.
- Laboratorio bien dotado de computadoras y software (Matlab, etc.) para realizar la parte práctica de la materia.
- Acceso a Internet.

EVALUACIÓN

Serán evaluados los siguientes aspectos:

- Asistencia
- Participación en clase
- Evaluación del conocimiento teórico a través de pruebas parciales escritas
- Evaluación del conocimiento práctico a través de prácticas de laboratorio
- Evaluación del conocimiento práctico a través de un trabajo final práctico

BIBLIOGRAFÍA

- Gelenbe, E. Neural networks: Advances and Applications. North-Holland, Holanda, 1992.
- Hanson, S.; Cowan, J. y Giles, C. Advances in neural information processing systems 5. Morgan Kaufmann, San Mateo, USA, 1993.
- Hassoun, M. Associative Neural Memories. Oxford University Press, 1993.
- Haykin, S. Neural Networks, a comprehensive foundation. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, USA, 1994.
- Kinnear, K. Advances in Genetic Programming. MIT Press, Cambridge, 1994.
- Kosko, B. Neural Network and Fuzzy systems: a dynamical systems approach to machine intelligence. Prentice-Hall, New York, USA, 1992.
- Koza, J. Genetic programming: on the programming of computers by means of natural selection. MIT Press, Cambridge, USA, 1992.
- Koza, J. Genetic programming: II. MIT Press, Cambridge, USA, 1994.
- Milgram, M. Reconnaissance des formes. Méthodes numériques et connexionnistes. Armand Colin, Francia, 1993.
- Langton, C.; Taylor, C.; Farmer, J. y Rasmussen, S. Artificial Life II. Addison Wesley, USA, 1992.
- Nadal, J. Réseaux de Neurones: de la physique à la psychologie. Armand Colin, Francia, 1993.
- Rao, V. y Rao, H. C^{++} , neural networks and fuzzy logic. MISS Press, New York, USA, 1993.
- Smith, M. Neural networks for statistical modeling. Van Nostrand Reinhold, New York, USA, 1993.
- Soucek, B. Dynamic, Genetic and Chaotic programming. Wiley-interscience, New York, USA, 1992.
- Wasserman, P. Advanced methods in neural computing. Van Nostrand Reinhold Book, New York, USA, 1993.
- White, D. y Sofge, D. Handbook of intelligent control: neural, fuzzy and adaptive approaches. Van Nostrand Reinhold, 1992.
- Whitley, D. Foundations of genetic algorithms. Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, USA, 1993.