



750050

**Fundamentos de
Computación Inteligente**

NÚMERO DE CRÉDITOS: 4		EVALUACIÓN	
HABILITABLE	NO	EXAMEN 1	10%
VALIDABLE	SI	EXAMEN 2	10%
PRERREQUISITOS	NINGUNO	EXAMEN 3	10%
		EXAMEN 4	10%
		TRABAJO PRÁCTICO INDIVIDUAL	60%

Objetivos

Que el estudiante entienda y sepa utilizar las llamadas técnicas computacionales inteligentes

Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de:

- Entender los fundamentos teóricos y las limitaciones de al menos cuatro técnicas de inteligencia artificial moderna: lógica clásica, lógicas no clásicas, lógica borrosa, redes neuronales, computación evolutiva, modelos de Markov, procesamiento de lenguaje natural, teoría de redes, etc.
- Saber cuando tiene sentido aplicar cada una de estas técnicas, en función del problema a resolver.
- Saber utilizar estas técnicas, así como estar en capacidad de diseñar herramientas software que las incorporen.

Metodología

Hay muchos temas que conforman la computación inteligente, y en este curso se abordarán 4 de ellos.

Las clases teóricas se dictarán en el tablero, con retroproyector o sobre el computador (para facilitar la interacción), según convenga. Habrá un trabajo relacionado con artículos científicos de cada uno de los 4 temas que se abordarán para los cuales se realizará un resumen y una presentación. Habrá un corto examen individual después de cada uno de los 4 temas.

Contenido

Cada vez que se dicte la asignatura se ofrecerán únicamente 4 de los temas que se presentan a continuación, en función de las disponibilidades de los profesores:

1. Teoría de redes
 - Representación y simulación de redes
 - Construcción de datos y visualización de redes
 - Análisis y modelamiento de redes
 - Aplicaciones
2. Redes neuronales
 - Conceptos básicos: motivación y origen. Inspiración biológica. La neurona artificial.
 - Arquitecturas: redes mono capa, multicapa y recurrentes
 - Procesos de aprendizaje: corrección de error, basado en memoria, Hebbiano, competitivo y estocástico.
 - Algoritmos backpropagation y métodos de aceleración del aprendizaje.
 - Mapas auto-organizados y redes de base radial.
 - Aplicaciones en reconocimiento y clasificación de patrones.
3. Razonamiento probabilístico
 - Modelos de Markov.
 - Razonamiento probabilístico
 - Redes bayesianas
4. Procesamiento de lenguaje natural
 - Evolución del PLN
 - Lingüística de corpus
 - Introducción a los autómatas finitos y autómatas probabilísticos
 - Análisis morfológico y etiquetado
 - Modelos de lenguaje
 - Introducción a las gramáticas independientes de contexto y análisis lexicalizado
 - Análisis sintáctico (superficial, profundo y análisis basados en TreeBanks)
 - Análisis semántico (gramáticas de dependencia y de constituyentes)
 - Análisis pragmático
 - Métodos de extracción de información y selección de características
 - Problema: Clasificación de textos
 - Máquinas de soporte vectorial
 - Otros clasificadores de texto
 - Problema: clasificación de secuencia de etiquetas
 - Campos condicionales randómicos
5. Computación evolutiva
 - Técnicas: algoritmos genéticos, programación genética, gramáticas evolutivas, estrategias evolutivas.
 - Aplicaciones: optimización, búsqueda, clustering, sistemas clasificadores, regresión simbólica, estrategias en juegos.
 - Optimización multiobjetivo.
6. Lógicas

- Cálculo de predicados.
- Completitud.
- Monotonía.
- Mecanismos de inferencia (Prolog) y sus inconvenientes.
- Demostración automática de teoremas.
- Lógicas paraconsistentes.
- Lógicas anotadas (incluyendo resolución anotada).
- Lógicas borrosas

Evaluación

La nota final se calculará sobre 100 puntos de la siguiente manera:

- 60 puntos: Cada tema presentará 4 artículos para ser estudiados, es decir en total hay 16 artículos que serán asignados uno por cada estudiante. Al final de cada uno de los temas, los artículos de tema en particular se presentaran en 20 minutos máximo y se entregará un resumen de máximo 500 palabras. Donde el resumen se calificará sobre 20 puntos y la presentación sobre 40 puntos.
- 10 puntos evaluación de redes.
- 10 puntos evaluación de redes neuronales.
- 10 puntos evaluación de razonamiento probabilístico.
- 10 puntos evaluación de procesamiento de lenguaje natural.

Bibliografía

No hay un libro de texto del curso, pero si hay varios libros y artículos que cubren todo el temario:

Claves: L=lógica; LN=lógica no clásica, RN=redes neuronales; CE=computación evolutiva; RP=razonamiento probabilístico; PLN=procesamiento de lenguaje natural: NS=network science

Autor	Título	Editorial	Ciudad/País	Año	L	LN	RN	CE	RP	PLN	NS
Andreas Geyer-Schulz	Fuzzy Rule-Based Expert Systems and Genetic Machine Learning	Physica-Verlag Heidelberg	Alemania	1995	X		X	X			
Arthur O. Pittenger	An Introduction to Quantum Computing Algorithms (Progress in Computer Science and Applied Logic, V.19)	Birkhauser		1999							
Christopher G. Langton	Artificial Life: An Overview	Bradford Books		1997				X			
Christopher G. Langton, et. al.	Artificial Life V	MIT Press	Cambridge, USA	1997				X			
Colin P. Williams	Explorations in Quantum Computing	Springer Verlag		1997							
Cristian S. Calude	Computing with Cells and Atoms : An Introduction to Quantum, DNA and Membrane Computing	Taylor & Francis		2001							



D. B. Fogel	Evolutionary Computation	IEEE Press	New York	1995				X		
Dirk Bouwmeester	The Physics of Quantum Information: Quantum Cryptography, Quantum Teleportation, Quantum Computation	Springer Verlag		2000						
Gerard J. Milburn	The Feynman Processor: Quantum Entanglement and the Computing Revolution	Perseus Press		1999						
Iván M. Cabezas	Algoritmos Genéticos Híbridos Distribuidos (Proyecto de grado de Ingeniería de Sistemas)	Universidad del Valle	Cali	2004				X		
J. A. Gómez Teshima	Máquinas de estados finitos evolutivas (FSMs) usando Algoritmos Genéticos (Proyecto de grado en Ingeniería Electrónica)	Universidad del Valle	Cali	2001				X		
John H. Holland	Hidden order: how adaptation builds complexity	Perseus Books	Cambridge	1995				X		
John H. Holland	Emergence. From Chaos to order	Perseus Books	Cambridge	1998				X		
John H. Holland	Algoritmos genéticos, Rev. Investigación y Ciencia, No. 192, pag.38-45.		Barcelona	1992				X		
John Horgan	Filosofía Cuántica, Rev. Investigación y Ciencia, No.192, pag.70-79		Barcelona	1992				X		
L. Davis, et. al.	Genetic Algorithms and Simulated Annealing	Pittman		1987				X		
Lawrence J. Fogel, et. al.	Artificial intelligence through simulated evolution	John Willey & Sons	New York	1967				X		
Lee Spector, et. al.	Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference	Morgan Kaufmann Publishers	San Francisco	2001				X		
Mark A. Bedau, et. al.	Artificial Life VII	MIT Press	Cambridge	2000				X		
Michael A. Nielsen	Quantum Computation and Quantum Information	Cambridge Univ. Press		2001						
Michael Brooks	Quantum Computing and Communications	Springer Verlag		1999						
Monroe Newborn	Automated Theorem Proving: Theory and Practice	Springer Verlag		2001	X					
Rick L. Riolo	Los bits mejor dotados, Rev. Investigación y Ciencia, No. 192, pag.84-87		Barcelona	1992				X		
Stefano Nolfi	Evolutionary Robotics: The Biology, Intelligence and Technology of Self-Organized Machines	MIT Press		2000				X		
Stuart A. Kauffman	The origins of order. Self-organization selection in evolution	Oxford University Press	New York	1993				X		
Wen-Tsun Wu	Mathematics Mechanization: Mechanical Geometry Theorem-Proving, Mechanical Geometry Problem-Solving	Kluwer		1999	X					
Richard E. Neapolitan	Learning Bayesian Networks	Pearson - Prentice Hall	New Jersey	2004					X	
Jude Pearl	Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference	Morgan Kaufmann	California	1988					X	
Newton C. A. da Costa, Décio Krause, Octavio Bueno	Paraconsistent Logic and Paraconsistency: Technical and Philosophical developments.			2004		X				
Newton C. A. da Costa, Jair Minoro Abe et. al.	Lógica Paraconsistente Aplicada	Atlas	São Paulo	1999		X				
Juan Manuel García, Lauro Germán	Resolución	Instituto Tecnológico de Monterrey-						X		



Osorio, Adrián de Jesús Ruiz		ITESM-Campus Morelos																	
Neil V. Murray	Research Synopsis: Deductions in Classical and Multiple-Valued Logic							X											
Lu J.	Deduction in Multiple-Value Logics	Department of Mathematics and Computer Science. Emory University	Atlanta	2003				X											
Früwirth T.	Temporal Annotated Constrain Logic Programming	Journal of Symbolic Computation		1996				X											
Raffaetà Alessandra	Spatio-Temporal Annotated Constrain Logic Programming	Journal of Symbolic Computation		2000				X											
Zepeda C.	An Implementation of Spatio-Temporal Annotated Constrain Logic Programming	Universidad de las Américas	Puebla-México	2003				X											
Hung T. Nguyen, Elbert A. Walker	A First Course in Fuzzy Logic	CRC Press		1997				X											
James Freeman, David Skapura	Redes Neuronales Algoritmos, Aplicaciones y Técnicas de Programación	Addison Wesley / Diaz de Santos	USA	1993					X										
Simon Haykin	Neural Networks a Comprehensive Foundation	Prentice Hall	USA	1999					X										
Martín Hagan, Howard Demuth, Mark Véale	Neural Network Design	PWS Publishing Company	USA	1996					X										
Christopher Bishop	Neural Networks for Pattern Recognition	Oxford University Press	New York, USA	1995					X										
D. Jurafsky and J.H. Martin	Speech and language processing: an introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition	Pearson Prentice Hall		2009															X
Christopher D. Manning, and Hinrich Schütze	Foundations of statistical natural language processing	MIT Press		1999															X
Watts, Duncan J.	Seis grados de separación: la ciencia de las redes en la era del acceso	Pidós	España	2006															X
M.E.J. Newman	Networks - An introduction	Oxford Univ Press	New York, USA	2010															X
R. Diestel	Graph Theory (4th edition).	Springer		2010															X
R. Cohen and S. Havlin	Complex Networks - Structure, Robustness and Function.	Cambridge Univ Press		2010															X
M.O. Jackson	Social and Economic Networks	Princeton Univ Press,		2008															X



A. Barrat, M. Barthelemy and A. Vespignani	Dynamical Processes on Complex Networks	Cambridge Univ Press	2008									X
S. Strogatz	Nonlinear Dynamics And Chaos: With Applications To Physics, Biology, Chemistry, And Engineering	Westview Press	2001									X
S. Wasserman, K. Faust	Social Network Analysis: Methods and Applications	Cambridge Univ Press	1994									X

Referencias web más importantes

IEEE Computational Intelligence Society	http://iee-nns.org
Journal of Advanced Computational Intelligence	http://www.abo.fi/~rfuller/jaci.html
International Journal of Computational Intelligence and Applications (IJCIA)	http://www.worldscinet.com/ijcia/ijcia.shtml
International Conference on Computational Intelligence and Natural Computing, 2003	http://axon.cs.byu.edu/CINC