

## PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
CC5114	Redes Neuronales y Programación Genética			
Nombre en Inglés				
Neural Networks and Genetic Programming				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	0	7
Requisitos			Carácter del Curso	
CC3002			Electivo para la ICC	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Este curso entrega los fundamentos necesarios para entender, desarrollar y aplicar técnicas de redes neuronales (RN) y programación genética (PG), dos técnicas del campo de inteligencia artificial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Una <b>red neuronal</b> es un sistema que permite a un computador aprender desde un conjunto de observaciones</li> <li>– La <b>programación genética</b> es una colección de técnicas de computación evolución que permite a un computador solucionar problemas automáticamente.</li> </ul> <p>Un largo rango de problemas, solucionables con técnicas de RN y PG, son detallados y estudiados a lo largo del semestre.</p> <p>Este curso balancea un contenido teórico con aplicaciones prácticas. Se requiere implementar y desarrollar soluciones a problemas concretos. Los problemas considerados van a ser escogidos en clase.</p> <p>Al final de este curso el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar el rol de las redes neuronales y la programación genética en el campo de la inteligencia artificial.</li> <li>● Aplicar los conceptos relacionados con las redes neuronales (perceptron, sigmoid neurón, redes).</li> <li>● Desarrollar una red neuronal.</li> <li>● Aplicar redes neuronales para reconocer patrones en datos (handwriting, traducción de documentos escritos).</li> <li>● Aplicar programación genética para solucionar problemas de optimización y de búsqueda de programas (buscar ecuaciones, optimización).</li> <li>● Proponer una implementación eficiente de red neuronal y de programación genética .</li> </ul>				

Metodología Docente	Evaluación General
Clases de cátedra y trabajo individual.	Cada alumno será evaluado con 4 tareas, 2 por cada tema (RN & PG).

## Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Presentación general	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Revisión del programa del curso</li> <li>● Breve introducción al tema de inteligencia artificial.</li> <li>● Presentación de redes neuronales y programación genética .</li> </ul>	<p>Contrastar las diferentes técnicas usadas en el campo de la inteligencia artificial.</p> <p>Identificar técnicas estocástica (p.e., redes neuronales y programación genética) a solucionar problemas.</p> <p>Contrastar técnicas clásicas de inteligencia artificial y técnicas estocásticas .</p>	[1]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Red neuronal	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Concepto de red neuronal</li> <li>● Perceptrón, Sigmoid neurón</li> <li>● Backward propagación</li> </ul>	<p>Visión práctica de las técnicas de aprendizaje de red neuronal basada en propagation backward.</p> <p>Presentar técnicas de implementación de red neuronal.</p> <p>Usar una red neuronal para representar expresiones booleanas.</p>	[2], [4]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Red neuronal Avanzado	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reconocer escritura humana</li> <li>● Descripción de deep learning</li> <li>● Aprendizaje de red deep learning</li> </ul>	<p>Usar una red neuronal para reconocer escritura humana.</p> <p>Presentar desafíos de aprendizaje de “deep” red neuronal y ver técnicas de aprendizaje .</p>	[2], [4]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Programación genética	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Concepto básicos de programación genética (PG): programas, llamada population, que evolucionan.</li> <li>● Evolución de programas: técnicas de mutación y combinación de pares que producen “offsprings”.</li> </ul>	<p>En esta unidad se ve los detalles de la programación genética.</p> <p>Se requiere diseñar e implementar un sistema de programación genética que sea eficiente.</p> <p>Uso del sistema de programación genética a resolver un problema concreto, elegido durante la clase.</p>	[3],[4]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Programación genética Avanzada	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Técnicas avanzadas de PG: evolución de código de máquina, programación paralela, uso de gramática</li> <li>● Multi-objective Genetic Programming: optimización simultáneamente considerando múltiples objetivos y funciones fitness.</li> <li>● Strongly Typed Autoconstructive GP using PushGP.</li> </ul>	<p>Ejecutar GP en hardware parallel</p> <p>El tamaño y la forma de las soluciones son sujeto al sistema de evolución.</p> <p>PushGP es un lenguaje fuertemente tipeado con árboles que no lleva restricciones. El uso de PushGP permite a programas de ser particularizado con operaciones de evolución.</p>	[3],[4]

Bibliografía
<p>El curso es auto contenido y no requiere bibliografía de apoyo si se asiste a clases.</p> <p>[1] Artificial Intelligence: A Modern Approach (Third Edition), Russell, Stuart Norvig, Peter, 2009.</p> <p>[2] Neural Networks and Deep Learning, Michael Nielsen, 2017. <a href="http://neuralnetworksanddeeplearning.com">http://neuralnetworksanddeeplearning.com</a></p> <p>[3] A field Guide to Genetic Programming, Ricardo Poli, William B. Langdon, Nicholas F. McPhee, 2008, <a href="http://www.gp-field-guide.org.uk">http://www.gp-field-guide.org.uk</a>.</p> <p>[4] The Nature of Code, Daniel Shiffman, 2012, <a href="http://natureofcode.com">http://natureofcode.com</a>.</p>

Vigencia desde:	2017
Elaborado por:	Alexandre Bergel