

Universidad Nacional de San Agustín
VICE RECTORADO ACADÉMICO
SILABO

CODIGO DEL CURSO: CS360

1 Datos Generales

FACULTAD : Ingeniería de Producción y Servicios								
DEPARTAMENTO : Ingeniería de Sistemas e Informática				ESCUELA : Ciencia de la Computación				
PROFESOR :								
TÍTULO :								
ASIGNATURA : Computación Bioinspirada								
PREREQUISITO: CS261T		CREDITOS: 4			Año: 2010-1		Total Horas: 2 HT;	
					Sem: 9 ^{no} Semestre.		2 HT 2 HP 2 HL	
Horario		Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sáb	
Total Semanal								
Aula								

2 Exposición de Motivos

La computación bioinspirada es el área de investigación que estudia las diferentes técnicas computacionales inspiradas en la naturaleza, las cuales permiten desarrollar nuevas herramientas para la solución de problemas basadas en patrones naturales, en comportamiento de los seres vivos, en la estructura misma de los organismos.

2 Objetivo

- Elaborar modelos teóricos inspirados biológicamente, que puedan ser implementados en las computadoras, de reproducir su funcionamiento tanto cualitativa como cuantitativamente.
- Estudiar los fenómenos naturales, los procesos, modelos teóricos, para construir algoritmos capaces de resolver problemas complejos.

3 Contenido Temático 3 Introducción a la Computacion Bioinspirada (2 horas)

Objetivos Específicos

- Conocer el fundamento de la computación bioinspirada.
- Diferenciar las diferentes ramas de la computación naturalmente bioinspirada.

	Objetivos Específicos	Contenidos	Horas
3 Conceptualización (4 horas)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer los conceptos básicos en los que se fundamentan la computación bioinspirada ▪ Caracterizar los sistemas bioinspirados ▪ Identificar los comportamientos complejos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entidades Individuales y Agentes. ▪ Procesamiento paralelo y distribuido. ▪ Interactividad. ▪ Adaptación. ▪ Auto Organización. ▪ Complejidad, emergencia y reduccionismo. ▪ Determinismo. ▪ Teoría del Caos. ▪ Fractales. <p>[2]</p>	

	Objetivos Específicos	Contenidos	Horas
3 IS/Búsqueda Avanzada.(8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explicar que son los algoritmos genéticos y contrastar su efectividad con las soluciones de problemas clásicos y técnicas de búsqueda clásicas. ▪ Explicar como simulated annealing puede ser usado para reducir la complejidad y contrastar su operación con técnicas de búsqueda clásica. ▪ Aplicar técnicas de búsqueda local a un dominio clásico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Heurísticas. ▪ Búsqueda local y optimización. ▪ Subiendo a la colina <i>Hill climbing</i>. ▪ Algoritmos genéticos. ▪ <i>Simulated annealing</i>. ▪ Estrategias local de recorte de caminos <i>local beam search</i>. ▪ Búsquedas en el adversario para juegos. <p>[4], [7], [2]</p>	

3 IS/Aprendizaje de Máquina.(10 horas)

Objetivos Específicos	Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explicar las diferencias entre tres principales estilos de aprendizaje: supervisado, no supervisado y por refuerzo. ▪ Implementar algoritmos simples para aprendizaje supervisado, aprendizaje por refuerzo y aprendizaje no supervisado. ▪ Determinar cuales de los tres estilos de aprendizaje es apropiado para un dominio de problema en particular. ▪ Comparar y contrastar cada una de las siguientes técnicas, proveer ejemplos de cuando cada estrategia es superior: árboles de decisión, redes neuronales y redes de creencia.. ▪ Implementar de manera apropiada un sistema de aprendizaje simple, usando árboles de decisión, redes neuronales y/o redes de creencia. ▪ Caracterizar el estado del arte en teoría del aprendizaje, incluyendo logros y defectos. ▪ Explicar el algoritmo del vecino más cercano y su lugar dentro de la teoría del aprendizaje.. ▪ Explicar el problema de sobreajuste, a través de técnicas para detectar y manejar el problema. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definición y ejemplos de aprendizaje de máquina. ▪ Aprendizaje inductivo, aprendizaje basado en estadística, aprendizaje por refuerzo. ▪ Aprendizaje supervisado. ▪ Árboles de aprendizaje por decisión. ▪ Aprendizaje por redes neuronales. ▪ Redes de aprendizaje por creencia. ▪ Algoritmo del vecino más cercano. ▪ Teoría de aprendizaje. ▪ El problema del sobreajuste. ▪ Aprendizaje no supervisado. ▪ Aprendizaje por refuerzo. <p>[5], [2]</p>

3 Inteligencia de enjambre (6 horas)

Objetivos Específicos	Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer la inteligencia de enjambre. ▪ Implementar la colonia de hormigas. ▪ Estudiar la optimización de enjambre de partículas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción ▪ Colonias de hormigas: inspiración biológica. ▪ Colonias de hormigas: algoritmo básico. ▪ Optimización de enjambre de partículas: inspiración biológica. ▪ Optimización de enjambre de partículas: algoritmo básico. ▪ Aplicación de la inteligencia de enjambre. ▪ Tendencias y problemas abiertos. <p>[3], [6], [2]</p>

	Objetivos Específicos	Contenidos
3 Sistema inmunológico artificial (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Conocer la motivación de los sistemas inmunológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Motivación biológica. Sistemas inmunológicos. Sistemas inmunológicos artificiales. Redes de sistemas inmunológicos. Principios de diseño. Ámbito de aplicación de los sistemas inmunológicos. Tendencias y problemas abiertos.

[2]

	Objetivos Específicos	Contenidos	Horas
3 Geometría fractal (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Estudiar la geometría fractal. Estudiar los autómatas celulares. Implementar autómatas celulares. 	<ul style="list-style-type: none"> Introducción. Dimensión fractal. Naturaleza de la geometría fractal. Automatas celulares. Automatas celulares y sistemas dinámicos. sistema de Lindenmayer. Tendencias y problemas abiertos. 	

[2]

	Objetivos Específicos	Contenidos	Horas
3 Vida artificial (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Estudiar como generar vida artificial. Implementar autómatas celulares para generar vida artificial. 	<ul style="list-style-type: none"> Introducción. La esencia de la vida. Proyectos basados en vida artificial. Autómatas Celulares para la creación de vida artificial. Ámbito de aplicación de la vida artificial. Tendencias y problemas abiertos. 	

[2]

	Objetivos Específicos	Contenidos
3 Computación basada en ADN (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar la computación basada en ADN. ▪ Estudiar de la potencia computacional de las variantes consideradas, comparada con la potencia de las máquinas de Turing. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción. ▪ Motivación biológica. ▪ Filtrando modelos. ▪ Modelos Formales. ▪ Computadores de ADN unive ▪ Ámbito de aplicación de la vi tificial. ▪ Tendencias y problemas abier <p>[2]</p>

	Objetivos Específicos	Contenidos
3 Computación cuántica (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar la computación cuántica. ▪ Codificar algoritmos cuánticos. ▪ Simular y calcular la eficiencia de algoritmos cuánticos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción. ▪ conceptos básicos de la teoría cuántica. ▪ Principales mecanismos de la teoría cuántica. ▪ Algoritmos cuánticos. ▪ Computadores cuánticos. ▪ Ámbito de aplicación de la vida artificial. ▪ Tendencias y problemas abiertos. <p>[2]</p>

4 Actividades

- Asignaciones
- Controles de Lectura
- Exposiciones

5 Recursos Materiales

- Apuntes del curso
- Libro(s) de la bibliografía

6 Metodología

- Clase Magistral.
- Taller didáctico.
- Social Constructivismo.
- Prácticas personales y en grupo.

7 Evaluación

La nota final (NF) se obtiene de la siguiente manera:

NE Nota de Exámenes 60 %, esta nota se divide en

- Exámen Parcial 40 %
- Examen Final 60 %

NT Nota de Trabajos e Intervención en clase 40 %

$$NF = 0,6 * NE + 0,4 * NT$$

Referencias

- [1] P. Baldi and S. Brunak. *Bioinformatics: the machine learning approach*. The MIT Press, 2001.
- [2] L.N. De Castro. *Fundamentals of natural computing: basic concepts, algorithms, and applications*. CRC Press, 2006.
- [3] M. Dorigo and T. Stützle. *Ant colony optimization*. the MIT Press, 2004.
- [4] David Goldberg. *Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning*. Addison Wesley, 1989.
- [5] Simon Haykin. *Neural networks: A Comprehensive Foundation*. Prentice Hall, 1999.
- [6] James Kennedy, R.C. Eberhart, and Shi Yuhui. *Swarm intelligence*. Morgan Kaufmann Publishers, 2001.
- [7] M. Mitchell. *An introduction to genetic algorithms*. The MIT press, 1998.

Docente del curso