



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA; (UPIIC) ESCUELA SUPERIOR DE COMPUTO (ESCOM), UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA (UPIIT)	
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Inteligencia Artificial	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Tópicos Selectos de Algoritmos bioinspirados	SEMESTRE: VI, VII

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:
 Implementa soluciones a problemas dinámicos y de optimización a partir de algoritmos genéticos avanzados, autómatas celulares avanzados y la paralelización de algoritmos bioinspirados.

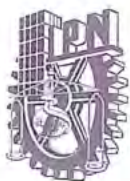
CONTENIDOS:	I. Temas avanzados de algoritmos genéticos II. Algoritmos genéticos avanzados III. Temas Avanzados de Autómatas celulares IV. Paralelización de algoritmos bioinspirados
--------------------	---

ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:	Métodos de enseñanza		Estrategias de aprendizaje	
	a) Inductivo	X	a) Estudio de casos	
	b) Deductivo	X	b) Aprendizaje basado en problemas	X
	c) Analógico	X	c) Aprendizaje orientado proyectos	
	d) Heurístico	X	d)	

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos	X
	Solución de casos		Organizadores gráficos	X
	Problemas resueltos	X	Problemarios	
	Reporte de proyectos		Exposiciones	
	Reportes de indagación		Otras evidencias a evaluar: Programas de cómputo funcionando según requerimientos y ejercicios resueltos.	
	Reportes de prácticas	X		
	Evaluaciones escritas			

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN
	Adamatzky, A.	2018	<i>Cellular Automata – A volume in the encyclopedia of complexity and systems science.</i>	Springer / 9781493986996
	*Sivanandam, N. & Deepa, N.	2008	<i>Introduction to Genetic Algorithms.</i>	Springer / 978540731894
	Slowik, A.	2020	<i>Swarm intelligence Algorithms-A tutorial.</i>	CRC Press / 9781138384491
	Tan, Y.	2016	<i>GPU-based Parallel Implementation of Swarm Intelligence Algorithms.</i>	Elsevier-Morgan Kaufmann / 9780128093627
	Vafashoar, R., Morshedlou, H., Rezvanian, A. & Meybodi, R.	2021	<i>Cellular Learning Automata Theory and Applications.</i>	

clásica




INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

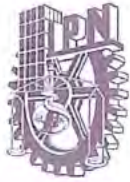


PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Tópicos selectos de Algoritmos bioinspirados HOJA 2 DE 8

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA; (UPIIC), ESCUELA SUPERIOR DE COMPUTO (ESCOM), UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA (UPIIT)		
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Inteligencia Artificial		
SEMESTRE: VI, VII	ÁREA DE FORMACIÓN: Formación Profesional	MODALIDAD: Escolarizada
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórica-práctica/Optativa		
VIGENTE A PARTIR DE: Agosto 2022	CRÉDITOS	
	Tepic: 7.5	SATCA: 6.3
INTENCIÓN EDUCATIVA		
La unidad contribuye al perfil de egreso de la Ingeniería en Inteligencia Artificial con el desarrollo de las habilidades de diseño, implementación y evaluación de soluciones con base en tópicos avanzados de algoritmos bioinspirados a problemas no tratables con algoritmos tradicionales o aquellos en los que se quiera optimizar sus resultados, asumiendo una actitud de responsabilidad y ética en su desempeño profesional y personal. Asimismo, fomenta el trabajo colaborativo, la comunicación asertiva y la toma de decisiones.		
Esta unidad se relaciona de manera antecedente con algoritmos bioinspirados y Cómputo paralelo.		
PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:		
Implementa soluciones a problemas dinámicos y de optimización a partir de algoritmos genéticos avanzados, autómatas celulares avanzados y la paralelización de algoritmos bioinspirados.		

TIEMPOS ASIGNADOS HORAS TEORÍA/SEMANA: 3.0 HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5 HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 54.0 HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 27.0 HORAS APRENDIZAJE AUTÓNOMO: 24.0	UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR: Comisión de Diseño del Programa Académico.	AUTORIZADO Y VALIDADO POR: 
	APROBADO POR: Comisión de Programas Académicos del H. Consejo General Consultivo del IPN	
SEMESTRE:	21/06/2022	



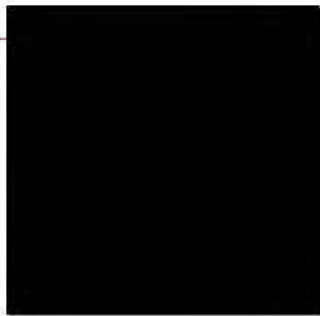
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

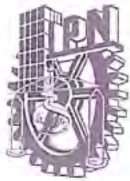


UNIDAD DE APRENDIZAJE: Tópicos selectos de Algoritmos bioinspirados

HOJA 3 DE 8

UNIDAD TEMÁTICA I Temas avanzados de Algoritmos genéticos	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Resuelve problemas de optimización a partir de algoritmos genéticos avanzados.	1.1 Multiploidia y dominancia	3.0		1.5
	1.1.1 Diploides			
	1.1.2 Multiploides			
	1.2 Inversión y reordenamiento	3.0	1.5	1.5
	1.2.1 Cruzamiento parcialmente emparejado (PMX)			
	1.2.2 Cruzamiento ordenado (OX)			
	1.2.3 Cruzamiento ciclico (CX)			
	1.3 Nichos y especies	3.0	1.5	1.5
	1.3.1 Problemas unimodales y multimodales			
	1.3.2 Congregación y compartición			
	1.3.3 Prevención de incesto			
	1.3.4 El algoritmo del pigmeo			
	1.3.5 Emparejamiento restringido			
	1.4 Micro operadores	3.0	1.5	1.5
	1.4.1 Segregación y translocación			
1.4.2 Duplicación y borrado				
1.4.3 Diferenciación sexual				
1.4.4 Representación no binaria y sus operadores				
1.5 Casos especiales	3.0	1.5	1.0	
1.5.1 Optimización multiobjetivo				
1.5.2 Optimización para problemas combinatorios				
1.5.3 Técnicas basadas en el conocimiento				
	Subtotal	15.0	6.0	7.0





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Tópicos selectos de Algoritmos bioinspirados

HOJA 4 DE 8

UNIDAD TEMÁTICA II Algoritmos genéticos avanzados	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Resuelve problemas de dinámica poblacional con base en algoritmos genéticos avanzados.	2.1 Análisis de la dinámica de la población 2.1.1 Análisis de los padres 2.1.2 Análisis de la diversidad genética	4.5		2.0
	2.2 Algoritmo genético híbrido 2.2.1 Cruzamiento 2.2.2 Heurísticas	4.5	3.0	2.0
	2.3 Algoritmo genético adaptivo 2.3.1 Inicialización 2.3.2 Función de evaluación 2.3.3 Operador de selección 2.3.4 Operador de cruzamiento 2.3.5 Operador de mutación	4.5	3.0	2.0
	Subtotal	13.5	6.0	6.0

UNIDAD TEMÁTICA III Temas avanzados de Autómatas celulares	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Implementa simulaciones de acuerdo con autómatas celulares de aprendizaje y reversibles.	3.1 Autómatas celulares en diferentes láti- ces triangulares, pentagonales y hexagonales 3.1.1 Simulación en diferentes láti- ces	3.0	1.5	1.0
	3.2 Autómata celular de aprendizaje 3.2.1 Autómatas de aprendizaje 3.2.2 Modelos de autómatas celulares de aprendizaje 3.2.3 Aprendiendo desde múltiples refuerzos en autómatas celulares de aprendizaje 3.2.4 Simulaciones aplicables	4.5	1.5	3.0
	3.3 Autómata celular reversible 3.3.1 Autómata celular con bloques de reglas 3.3.2 Autómata celular reversible de una dimensión 3.3.3 Autómata celular reversible de dos dimensiones 3.3.4 Simulaciones aplicables	4.5	3.0	3.0
	Subtotal	12.0	6.0	7.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

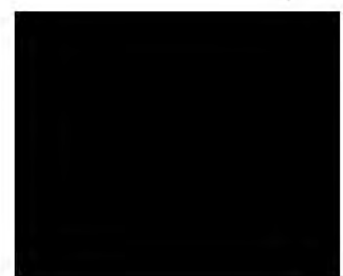
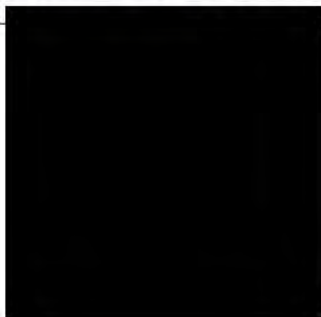


UNIDAD DE APRENDIZAJE: Tópicos selectos de Algoritmos bioinspirados

HOJA 5 DE 8

UNIDAD TEMÁTICA IV Paralelización de algoritmos bioinspirados	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Implementa algoritmos bioinspirados a partir de Algoritmos genéticos paralelos y distribuidos.	4.1 Algoritmos genéticos paralelos y distribuidos (AGP y AGD) 4.1.1 Paralelización maestro esclavo 4.1.2 Paralelización de grano fino de algoritmos genéticos (Algoritmos Genéticos Celulares) 4.1.3 Paralelización distribuida o de grano grueso 4.1.4 Algoritmos genéticos paralelos jerárquicos	4.5	3.0	1.5
	4.2 Paralelización para algoritmos de enjambre de partículas 4.2.1 Paralelización para optimización de un solo objetivo 4.2.2 Paralelización para optimización multi objetivo	4.5	3.0	1.0
	4.3 Paralelización basada en GPU de la optimización por colonia de hormigas	4.5	3.0	1.5
	Subtotal	13.5	9.0	4.0

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<p>Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas.</p> <p>El alumno desarrollará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de conceptos teóricos e indagación documental con lo que elaborará organizadores gráficos. 2. Solución de ejercicios de los temas que sean vistos en clase que le permita el análisis de los temas. 3. Solución de problemas que incorporen los conceptos aprendidos. 4. Elaboración de programas de cómputo según los requerimientos. 5. Realización de prácticas. 	<p>Evaluación diagnóstica.</p> <p>Portafolio de evidencias.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organizadores gráficos. 2. Ejercicios resueltos. 3. Problemas resueltos. 4. Programas de cómputo funcionando según los requerimientos. 5. Reporte de prácticas.



Handwritten signature and initials.



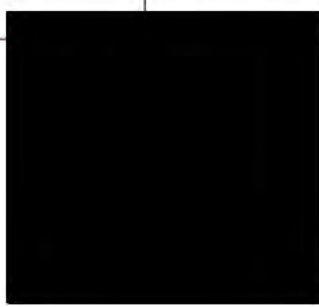
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Tópicos selectos de Algoritmos bioinspirados

HOJA 6 DE 8

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Algoritmo genético con especies.	I	Laboratorio de Cómputo
2	Algoritmos genéticos multiobjetivo.	I	
3	Algoritmo genético híbrido.	II	
4	Algoritmo genético adaptivo.	II	
5	Autómata celular en diferentes latices.	III	
6	Autómata celular de aprendizaje.	III	
7	Autómata celular reversible.	III	
8	Algoritmo genético paralelo.	IV	
9	Algoritmo genético distribuido.	IV	
10	Algoritmo de enjambre de partículas paralelo.	IV	
11	Algoritmo de colonia de hormigas paralelo.	IV	
		TOTAL DE HORAS:	27.0





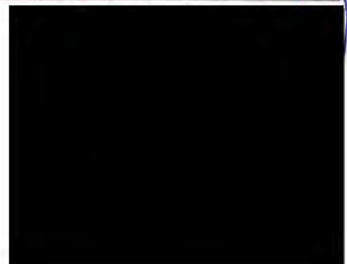
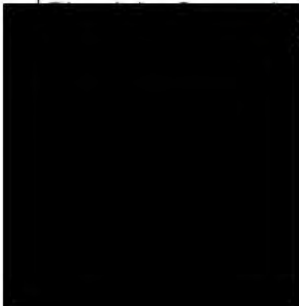
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

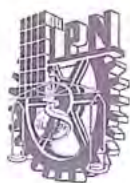


UNIDAD DE APRENDIZAJE: Tópicos selectos de Algoritmos bioinspirados

HOJA 7 DE 8

Bibliografía												
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial/ISBN	Documento							
					Libro	Antología	Otros					
B	Adamatzky, A.	2018	<i>Cellular Automata – A volume in the encyclopedia of complexity and systems science.</i>	Springer / 9781493986996	X							
C	Hadeler, P. & Müller, J.	2017	<i>Cellular Automata: Analysis and applications.</i>	Springer / 9783319530420	X							
C	*Hoekstra, G., Kroc, J. & P, A.	2010	<i>Simulating Complex Systems by cellular automata.</i>	Springer / 9783642122026	X							
C	Keller, M., Liu, D. & Fogel, D.	2016	<i>Fundamentals of Computational intelligence – Neural networks, Fuzzy systems, and evolutionary computation.</i>	Springer / 9781110214342	X							
C	*Schiff, L.	2008	<i>Cellular Automata – A discrete view of the world.</i>	Wiley-Interscience / 9780470168790	X							
B	*Sivanandam, N. & Deepa, N.	2008	<i>Introduction to Genetic Algorithms.</i>	Springer / 978540731894	X							
B	Slowik, A.	2020	<i>Swarm intelligence Algorithms- A tutorial.</i>	CRC Press / 9781138384491	X							
B	Tan, Y.	2016	<i>GPU-based Parallel Implementation of Swarm Intelligence Algorithms.</i>	Elsevier-Morgan Kaufmann / 9780128093627	X							
B	Vafashoar, R., Morshedlou, H., Rezvanian, A. & Meybodi, R.	2021	<i>Cellular Learning Automata Theory and Applications.</i>	Springer / 9783030531409	X							
Recursos digitales												
Autor, año, título y Dirección Electrónica					Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentación	Diccionario	Otro
HTML5 Genetic Algorithm Biped Walkers. (2020). https://rednuht.org/genetic_walkers/					X							X
Eck, D. (2011). Genetic Algorithms Demo in JavaScript. http://math.hws.edu/eck/jsdemo/jsGeneticAlgorithm.html					X							X
Game of Life. (2020). https://playgameoflife.com/												X





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Tópicos selectos de Algoritmos bioinspirados

HOJA 8 DE 8

PERFIL DOCENTE: Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Computación o áreas afines, con grado de maestría

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Al menos de un año en el ámbito de la inteligencia artificial. Al menos dos años de docencia a Nivel Superior.	En inteligencia artificial. En cómputo evolutivo. En algoritmos genéticos. En autómatas celulares. En algoritmos de enjambre. En Computo paralelo. En el Modelo Educativo Institucional (MEI).	Discursivas Investigativas Metodológicas Conducción del grupo Planificación de la enseñanza Manejo de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje Evaluativas Manejo de las TIC	Compromiso social e Institucional Congruencia Empatía Honestidad Respeto Responsabilidad Tolerancia Disponibilidad al cambio Vocación de servicio Liderazgo

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ



M. en C. Edgar Armando Catalán Salgado
Coordinador



M. en C. Ivan Giovanni Mosso García
Subdirector Académico



M. en C. Rafael Norman Saucedo Delgado
Participante



Ing. Enrique Lima Morales
Subdirector Académico UPIIT



Dr. Eric Manuel Rosales Peña Alfaro
Participante

