

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
PROGRAMA SINTÉTICO



UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS	
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Sistemas Computacionales	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Genetic Algorithms	SEMESTRE: VI

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE				
Evalúa la solución a problemas computables con base en los algoritmos genéticos.				
CONTENIDOS:	I. CONCEPTOS GENERALES II. REPRESENTACIÓN DE SOLUCIONES Y OPERADORES GENÉTICOS III. PROBLEMAS DEL MUNDO REAL Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS			
ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:	Métodos de enseñanza		Estrategias de aprendizaje	
	a) Inductivo		a) Estudio de Casos	
	b) Deductivo		b) Aprendizaje Basado en Problemas	
	c) Analógico		c) Aprendizaje Orientado a Proyectos	
	d) Heurístico		d) Prácticas de taller o laboratorio	
EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	Diagnóstica		Saberes Previamente Adquiridos	
	Solución de casos		Organizadores gráficos	
	Problemas resueltos		Problemarios	
	Reporte de proyectos		Exposiciones	
	Reportes de indagación		Otras evidencias que evaluar: <ul style="list-style-type: none"> • Programas de cómputo funcionando según requerimientos. • Códigos fuente de implementación de algoritmos. 	
	Reportes de prácticas			
	Evaluación escrita			
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN
	Gestal, M. (et al.)	2010*	Introducción a los algoritmos genéticos y la programación genética	Universidade da Coruña. ISBN: 978-84-9749-422-9
	Golbert D. E.	1989*	Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning	Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. ISBN: 978-0-201-15767-3
	Kramer O.	2017	Genetic Algorithm Essentials	Springer, ISBN: 978-3-319-52156-5
	Sivanandam S. N. and Deepa S. N.	2010*	Introduction to Genetic Algorithms	Springer, ISBN: 978-3-642-09224-4
	Wirsansky E.	2020	Hands-On Genetic Algorithms with Python	Packt Publishing ISBN: 978-1838557744

* Bibliografía clásica



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
PROGRAMA DE ESTUDIOS



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Genetic Algorithms

HOJA 2 DE 10

UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS		
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Sistemas Computacionales		
SEMESTRE: VI	ÁREA DE FORMACIÓN: Profesional	MODALIDAD: Escolarizada
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórico/Práctica/Optativa		
VIGENTE A PARTIR DE: Agosto 2022	CRÉDITOS:	
	TEPIC: 7.5	SATCA: 6.3
INTENCIÓN EDUCATIVA		
<p>La unidad de aprendizaje Algoritmos Genéticos contribuye al perfil de egreso de la Ingeniería en Sistemas Computacionales con la habilidad para experimentar soluciones a problemas computables mediante el empleo de estrategias inspiradas en la teoría evolutiva, pudiendo en un futuro proponer el empleo de algún algoritmo genético en algún proyecto futuro. Así mismo fomenta las habilidades transversales de trabajo en equipo, comunicación efectiva, ética, resolución de problemas, creatividad e ingenio.</p> <p>Esta una unidad de aprendizaje optativa se relaciona de forma antecedente con Teoría de la Computación, sin dejar de mencionar que requiere de conocimientos solidos de las unidades de aprendizaje relacionadas a las ciencias de la computación, la programación y la algoritmia previas en el mapa curricular; de forma lateral mantiene relación con Inteligencia Artificial y la unidad de aprendizaje consecuente es Bioinformática</p>		
PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE		
Evalúa la solución a problemas computables con base en los algoritmos genéticos.		

TIEMPOS ASIGNADOS
HORAS TEORÍA/SEMANA: 3.0
HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5
HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 54
HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 27
HORAS APRENDIZAJE AUTÓNOMO: 24
HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81

UNIDAD DE APRENDIZAJE REDISEÑADA POR: Academia de Ciencias de la Computación REVISADA POR: <hr/> M. en C. Iván Giovanni Mosso García <hr/> Subdirección Académica ESCOM/UPIIZ APROBADA POR: Consejo Técnico Consultivo Escolar <hr/> M. en C. Andrés Ortigoza Campos <hr/> Dr. Fernando Flores Mejía Presidente del CTCE de ESCOM/UPIIZ dd/mm/aaaa
--

APROBADO POR: Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN. dd/mm/aaaa

AUTORIZADO Y VALIDADO POR: <hr/> Mtro. Mauricio Igor Jasso Zaranda Director de Educación Superior



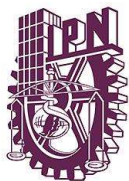
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Genetic Algorithms

HOJA 3 DE 10

UNIDAD TEMÁTICA I Conceptos generales	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA	1.1 Fundamentos	4.0	1.5	2.0
Identifica los fundamentos, aplicaciones y técnicas que emplean los algoritmos genéticos, con base en la teoría de optimización y el proceso evolutivo.	1.1.1 Antecedentes			
	1.1.2 Terminología básica			
	1.1.3 Áreas de aplicación			
	1.2 Optimización	8.0	3.0	4.0
	1.2.1 Definiciones (Función objetivo, variables de decisión, óptimos locales y óptimo global)			
	1.2.2 Problemas de optimización continua (Rosenbrock, Rastrigin Schwefel, Griewangk, Michalewicz)			
	1.2.3 Problemas discretos (Mochila entera, agente viajero, asignación cuadrática)	6.0	3.0	3.0
	1.3 Estructura general de un algoritmo genético			
	1.3.1 Población inicial			
	1.3.2 Evaluación de la aptitud de los individuos			
	1.3.3 Proceso evolutivo			
	Subtotal	18.0	9.0	9.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Genetic Algorithms

HOJA 4 DE 10

UNIDAD TEMÁTICA II Representación de soluciones y operadores genéticos	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Implementa algoritmos genéticos con base técnicas de selección, operadores de cruce, mutación y criterios de paro.	2.1 Tipos de codificación 2.1.1 Codificación binaria 2.1.2 Codificación entera 2.1.3 Codificación real	3.0	1.5	2.0
	2.2 Técnicas de selección 2.3.1 Selección por ruleta 2.3.2 Selección por torneo	3.0	1.5	2.0
	2.3 Operador de recombinación 2.3.1 Cruza de n puntos 2.3.2 Cruza uniforme 2.3.3 Cruza para permutaciones (PMX, OX y CX) 2.3.4 Cruza para representación real (Simple, aritmética, uniforme y SBX)	4.5	3.0	2.0
	2.4 Operador de mutación 2.4.1 Mutación binaria 2.4.2 Mutación para permutaciones (Por inserción, por desplazamiento y por intercambio recíproco)	4.5	1.5	2.0
	2.5 Elitismo y criterios de paro	2.0	1.5	1.0
	Subtotal	18.0	9.0	9.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Genetic Algorithms

HOJA 5 DE 10

UNIDAD TEMÁTICA III Problemas computables y evaluación de resultados	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Evalúa la solución a problemas de optimización discreta de algoritmos genéticos, con base en las gráficas de convergencia y el análisis estadístico.	3.1 Ejemplos de problemas de optimización discreta 3.1.1 Planificación de tareas 3.1.2 Programación de horarios 3.1.3 Planificación de rutas	6.0	3.0	3.0
	3.2 Ajuste y evaluación del desempeño de los algoritmos genéticos 3.2.1 Gráficas de convergencia 3.2.2 Análisis estadístico 3.2.3 Configuración de parámetros	6.0	3.0	3.0
	3.3 Alternativas y mejoras de los algoritmos genéticos 3.3.1 Microalgoritmos genéticos 3.3.2 Algoritmos genéticos paralelos	6.0	3.0	3.0
	Subtotal	18.0	9.0	9.0



ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Estrategia de aprendizaje basada en problemas

El alumno desarrollará las siguientes actividades:

- 1. Prácticas de laboratorio:** El alumno se enfrentará a problemas e implementaciones de algoritmos genéticos que deberán ser realizadas en un tiempo determinado y correctamente implementadas en el laboratorio de programación.
- 2. Elaboración de organizadores y reportes:** El alumno organizará los conceptos teóricos y soluciones a problemas mediante organizadores gráficos y reportes que se almacenarán en **repositorios digitales compartidos** permitiendo que contraste sus implementaciones, soluciones e información con la de sus compañeros.
- 3. Exposición de los resultados de las evaluaciones de algoritmos genéticos implementados:** El alumno presentará la solución a los problemas planteados resueltos con base en los algoritmos genéticos, sus evaluaciones de desempeño y análisis estadístico.

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Evaluación diagnóstica: al inicio de cada unidad temática para determinar las oportunidades de mejora del estudiante y el nivel de comprensión de temas previos.

Portafolio de evidencias: por unidad temática que incluyen:

- 1. Reportes de prácticas** (Descripción de soluciones y códigos de implementación a prácticas planteadas en un formato determinado capaces de ser evaluados bajo una rúbrica que priorice los objetivos de cada práctica).
- 2. Organizadores gráficos** (Mapas conceptuales, mentales, diagramas de flujo, etc. solicitados para plasmar la información teórica o práctica a evaluar).
- 3. Reporte de evaluación de problemas resueltos** (Descripción e implementación de solución a problemas planteados e introducidos en clase).
- 4. Evaluaciones escritas** diseñadas para evaluar las competencias logradas en cada unidad temática.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



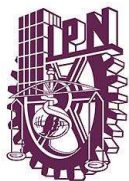
UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Genetic Algorithms

HOJA: 7 DE 10

RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Fundamentos de programación genética	I	Laboratorio de cómputo
2	Optimización continua	I	
3	Algoritmo evolutivo básico	I	
4	Tipos de codificación	II	
5	Técnicas de selección	II	
6	Operadores genéticos	II	
7	Optimización discreta	III	
8	Evaluación del desempeño	III	
9	Mejoras sobre un algoritmo genético	III	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Genetic Algorithms

HOJA: 8 DE 10

Bibliografía							
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial/ISBN	Documento		
					Libro	Antología	Otros
C	Buontempo F.	2019	Genetic Algorithms and Machine Learning for Programmers: Create AI Models and Evolve Solutions	Pragmatic Bookshelf ISBN: 978-1680506204	X		
C	Coley D. A.	1999	An Introduction to Genetic Algorithms for Scientists and Engineers	World Scientific Publishing Company. ISBN: 9813105313	X		
C	De los Cobos S. G. (et al.)	2013	Búsqueda y exploración estocástica	UAM ISBN: 978-6074772395	X		
B	Gestal, Marcos (et al.)	2010	Introducción a los algoritmos genéticos y la programación genética	Universidade da Coruña. ISBN: 978-84-9749-422-9	X		
B	Golbert David E.	1989	Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning	Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. ISBN: 978-0-201-15767-3	X		
C	Gridin, Ivan	2021	Learning Genetic Algorithms with Python	BPB Publications. ISBN: 978-8-194-83775-6			
C	Kuri A., Galaviz Casas J.	2002	Algoritmos Genéticos	Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial. ISBN: 978-9-681-66383-4	X		
B	Kramer O.	2017	Genetic Algorithm Essentials	Springer, ISBN: 978-3-319-52156-5	X		
C	Lance D. Chambers	1995	Practical Handbook of Genetic Algorithms	CRC Press, Inc. ISBN:978-0-8493-2519-9			
B	Sivanandam S. N. and Deepa S. N.	2008	Introduction to Genetic Algorithms	Springer, ISBN: 978-3-540-73190-0	X		
B	Wiransky E.	2020	Hands-On Genetic Algorithms with Python	Packt Publishing ISBN: 978-1838557744	X		



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Genetic Algorithms

HOJA: 9 DE 10

Recursos digitales								
Autor, año, título y Dirección Electrónica	Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentación	Diccionario	Otro
Se coloca de la siguiente manera: Primer apellido, la inicial del primer nombre. (año). Título. En: dirección electrónica. Recuperado el (día en el que se consultó la fuente)								
Coello Coello C. A., Introduccion a la Computacion Evolutiva (Notas de Curso), en https://delta.cs.cinvestav.mx/~ccoello/compevol/apuntes.pdf , Recuperado el 9 de mayo de 2022	X							
Practical Genetic Algorithms in Python and MATLAB. En https://www.youtube.com/playlist?list=PLgH3sgdvgO4TQagjfi1FmPcdBjllmk5s9 Recuperado el 12 de mayo de 2022.					X			
UNAM (2022). Introducción a los algoritmos genéticos. En: https://www.coursera.org/lecture/computo-evolutivo/introduccion-a-los-algoritmos-geneticos-pgYIG Recuperado el 12 de mayo de 2022.				X				
A genetic algorithm tutorial. En: https://www.cs.colostate.edu/~genitor/MiscPubs/tutorial.pdf , Recuperado el 12 de mayo de 2022.				X				
The Nature of Code, Genetic Algorithms - The Nature of Code. En: https://www.youtube.com/playlist?list=PLRqwX-V7Uu6bJM3VgziNV5YxVxUwzALHV , recuperado el 12 de mayo de 2022.				X				



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Genetic Algorithms

HOJA: 10 **DE** 10

PERFIL DOCENTE: Ingeniería o licenciatura en computación, sistemas, informática, matemáticas o áreas afines y maestría en ciencias de la computación, en inteligencia artificial u otras áreas afines a los algoritmos bio-inspirados.

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
<p>Un año en trabajos de investigación en el área de cómputo evolutivo e inteligencia artificial.</p> <p>Dos años en desarrollo e implementación de algoritmos en diversos lenguajes de programación y plataformas.</p> <p>Experiencia de dos años como docente a nivel superior o posgrado.</p>	<p>Conocimiento del Modelo Educativo Institucional.</p> <p>Conocer y manejar lenguajes de programación C/C++, Python y otros.</p> <p>Conocimiento y trabajos realizados en el área de cómputo evolutivo.</p>	<p>Coordinar grupos de aprendizaje</p> <p>Organizar equipos de aprendizaje</p> <p>Planificación de la enseñanza</p> <p>Manejo de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje</p> <p>Manejo de TIC en la enseñanza y para el aprendizaje</p> <p>Comunicación multidireccional</p>	<p>Compromiso con la enseñanza</p> <p>Congruencia</p> <p>Empatía</p> <p>Honestidad</p> <p>Proactividad</p> <p>Respeto</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Vocación de servicio</p> <p>Liderazgo</p>

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

M. en C. Edgardo Adrián Franco
Martínez
Profesor coordinador

M en C. Roberto Oswaldo Cruz Leija
Profesor coordinador

Dra. Miriam Pescador Rojas
Profesora colaboradora

M. en C. Miguel Ángel Rodríguez
Castillo
Profesor colaborador

Dr. Tonáhtiu Arturo Ramírez Romero
Profesor colaborador

M. en C. Iván Giovanni Mosso
García
**Subdirección Académica
ESCOM**

Subdirección Académica UPIIZ

M. en C. Andrés Ortigoza Campos
Director ESCOM

Dr. Fernando Flores Mejía
Director UPIIZ