

PROGRAMA DE MATERIA

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

MATERIA:	Autómatas I				
CENTRO ACADÉMICO:	CIENCIAS BÁSICAS				
DEPARTAMENTO ACADÉMICO:	CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN				
PROGRAMA EDUCATIVO:	INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN INTELIGENTE				
AÑO DEL PLAN DE ESTUDIOS:	2017	SEMESTRE:	5°	CLAVE DE LA MATERIA:	25780
ÁREA ACADÉMICA:	Fundamentos y Teorías Computacionales		PERIODO EN QUE SE IMPARTE:	Agosto – Diciembre 2022	
HORAS SEMANA T/P:	2/3		CRÉDITOS:	7	
MODALIDAD EDUCATIVA EN LA QUE SE IMPARTE:	Presencial		NATURALEZA DE LA MATERIA:	Obligatoria	
ELABORADO POR:	Israel de la Parra, Eunice E. Ponce de León, Julio C. Ponce				
REVISADO Y APROBADO POR LA ACADEMIA DE:	Inteligencia Artificial y Fundamentos Computacionales		FECHA DE ACTUALIZACIÓN:	Julio 2022	

DESCRIPCIÓN GENERAL

Es una materia correspondiente al área de Software de Base comprendiendo conocimientos y elementos fundamentales para el funcionamiento de las computadoras a diferentes niveles operativos incluyendo las teorías de autómatas y lenguajes. Éste es un curso básico importante e integrador de áreas como la teoría de conjuntos, la teoría de grafos, la lógica y la computación, y a su vez es fundamento para áreas como el procesamiento del lenguaje natural, los compiladores y los intérpretes, entre otras. Es un curso teórico-práctico que demanda tiempo extra-clase para completar ejercicios y tareas. Esta materia es antecedente de Teoría de la Complejidad Computacional, Autómatas II, Lenguaje Ensamblador y Metaheurísticas II. Se desarrollarán habilidades para interpretar y manejar símbolos abstractos, para deducir e inducir utilizando lenguaje matemático, así como para el desarrollo e implementación de software para la solución de problemas utilizando el lenguaje de programación, sistema operativo y arquitecturas adecuadas.

OBJETIVO (S) GENERAL (ES)

Al finalizar el curso, el estudiante comprenderá los conceptos básicos de la teoría de autómatas y será capaz de distinguir, identificar, modelar e implementar en la computadora diferentes tipos de autómatas determinísticos y no determinísticos, así como definir aplicaciones de los mismos con la finalidad de resolver problemas específicos, con actitudes y valores como colaboración, compromiso, creatividad, innovación, calidad y autonomía.

Contenidos procedimentales

- Interpretación y manejo de símbolos abstractos
- Distinguir, identificar y modelar diferentes tipos de autómatas
- Implementación en la computadora de diferentes tipos de autómatas
- Implementación de la solución de problemas específicos

PROGRAMA DE MATERIA

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

UNIDAD TEMÁTICA I: Lenguajes y autómatas finitos (22 horas aprox.)		
OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE CONSULTA
1. Expresar cualquier DFA o NFA en forma matemática y mediante un grafo. 2. Identificar el lenguaje aceptado por cualquier DFA o NFA 3. Diseñar DFA o NFA específicos para aceptar cualquier lenguaje regular. 4. Distinguir entre cualesquiera DFA y NFA 5. Implementar en la computadora un DFA o NFA diseñado para resolver un problema específico	1. Conceptos básicos 1.1. Preliminares matemáticos (conjuntos y funciones) 1.2. Alfabetos y cadenas 1.3. Lenguajes 1.4. Autómatas 2. Aceptadores finitos deterministas (DFA) 2.1. Definición y grafo asociado 2.2. Lenguaje aceptado por un DFA 2.3. Diseño de autómatas DFA 2.4. Familia de lenguajes aceptados por los DFA 2.5. Ejercicios 3. Aceptadores finitos no deterministas (NFA) 3.1. Definición y grafo asociado 3.2. Lenguaje aceptado por un NFA 3.3. Para qué sirven los NFA 3.4. Ejercicios	1

UNIDAD TEMÁTICA II: Expresiones regulares, Gramáticas y Lenguajes libres de contexto (23 horas aprox.)		
OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE CONSULTA
1. Identificar qué lenguaje se asocia a cualquier expresión regular. 2. Diseñar expresiones regulares para representar lenguajes. 3. Identificar el lenguaje generado por cualquier gramática 4. Diseñar gramáticas para generar cualquier CFL 5. Distinguir cuándo una gramática es libre de contexto 6. Expresar las derivaciones de cualquier CFG como árbol de derivación. 7. Identificar la derivación representada por cualquier árbol de derivación así como los elementos de la gramática evidentes en él.	1. Operaciones avanzadas con lenguajes 2. Expresiones regulares 2.1. Definición formal 2.2. Lenguajes asociados 2.3. Diseño de expresiones regulares 2.4. Ejercicios 3. Lenguajes libres de contexto (CFL) 4. Gramáticas libres de contexto (CFG) 4.1. Definición de gramática y derivación de cadenas 4.2. Correspondencia entre gramáticas y lenguajes 4.3. Gramáticas libres de contexto 4.4. Árboles de derivación 4.5. Ejercicios.	1

PROGRAMA DE MATERIA

UNIDAD TEMÁTICA III: Autómatas de pila y autómatas de dos vías (22 horas aprox.)		
OBJETIVOS PARTICULARES	CONTENIDOS	FUENTES DE CONSULTA
1. Expresar cualquier NPDA en forma matemática y mediante un grafo. 2. Identificar el lenguaje aceptado por cualquier NPDA 3. Diseñar NPDA específicos para aceptar cualquier lenguaje libre de contexto 4. Identificar el lenguaje aceptado por cualquier máquina de Turing 5. Diseñar máquinas de Turing para aceptar cualquier lenguaje recursivamente enumerable 6. Implementar en la computadora un NPDA o una máquina de Turing que se haya diseñado para resolver un problema específico	1. Autómatas de pila 1.1. Definición y justificación 1.2. Aceptadores no deterministas de pila (NPDA) 1.3. Lenguaje aceptado por un NPDA 1.4. Aceptadores deterministas de pila. 1.5. Ejercicios. 2. La máquina de Turing estándar 2.1. Definición 2.2. Lenguaje aceptado 2.3. Ejercicios 3. Jerarquía de Chomsky	1

RECURSOS DIDÁCTICOS

- Pizarrón
- Pantalla/computadora dentro del aula, con acceso a Internet
- Plataforma de comunicación Microsoft Teams para reuniones virtuales
- Software JFLAP (se descargará en la pantalla/computadora durante una hora-clase para fines demostrativos)
- Messenger para comunicación entre maestro y alumnos, principalmente sobre ejercicios extra-clase
- Plataforma aulavirtual, principalmente para entrega de evidencias y reporte del proyecto final

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

La metodología de enseñanza se hará utilizando los medios de exposición oral y escrita, y demostraciones en pantalla por parte del profesor, dando clases teóricas donde se expliquen y ejemplifiquen los conceptos y métodos. Luego, la correspondiente clase práctica con ejercicios planificados para lograr la aplicación de los conceptos teóricos y la ejecución de los métodos revisados.

Los ejercicios se dejarán como tareas extra-clase, de manera que durante la clase práctica se realice exposición oral y escrita por parte del alumno de las soluciones encontradas y la revisión grupal de éstas últimas para retroalimentar y llegar a soluciones correctas avaladas por el profesor. La solución a los ejercicios propuestos puede realizarse en forma individual, en equipos, con tutoría de pares, o apoyo de parte del profesor (mediante comunicación extra-clase o dedicando horas-clase con todo el grupo), pero siempre considerando la naturaleza individual del aprendizaje deseado y que por tanto, la exposición y explicación de las soluciones durante clase práctica se realizará y evaluará en forma individual.

PROGRAMA DE MATERIA

Se utilizará el software JFLAP para ejemplificar algunos de los métodos y conceptos, por el profesor, usando la pantalla disponible en el aula, y se promoverá el uso del mismo, para revisión y comprobación de los ejercicios por parte de los alumnos en tiempos extra-clase.

Los alumnos propondrán y realizarán un proyecto de aplicación de los contenidos de la materia dividido en dos partes, una al término de la primera unidad y otra al final del curso. Este proyecto requiere obligatoriamente la implementación en computadora de, al menos, dos tipos de autómatas, elegir un DFA o NFA y elegir un NPDA, DPDA o máquina de Turing. El proyecto deberá resolver problemáticas identificadas por los alumnos quienes se organizarán según lo deseen, de forma individual o en equipos, pero considerando que el trabajo se solicitará sobre un mínimo de horas-hombre de esfuerzo por cada integrante. Se presentarán las soluciones propuestas y se entregará un reporte escrito sobre el desarrollo del proyecto utilizando la plataforma "Aulavirtual".

Mientras no se regrese a clases presenciales en el aula, se utilizará la plataforma "Microsoft Teams" para realizar reuniones sincrónicas todos los días en el horario establecido de la clase. Con estas reuniones se busca emular el trabajo diario en aula pero ahora realizado a distancia.

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación será de la siguiente manera:

Primer Parcial	30%	(15% Examen – 15% Tareas)
Segundo Parcial	30%	(15% Examen – 15% Tareas)
Tercer Parcial	25%	(15% Examen – 10% Tareas)
Proyecto	15%	

FUENTES DE CONSULTA

BÁSICA:

1. Peter Linz. An introduction to formal languages and automata. Jones and Bartlett Publishers. Fifth edition, 2012

COMPLEMENTARIAS:

2. John E. Hopcroft; Rajeev Motwani; Jeffrey D. Ullman. Introducción a la teoría de autómatas, lenguajes y computación. Pearson Addison Wesley. Tercera edición, 2008.
3. <http://www.jflap.org>
4. Juan Giró et al. Lenguajes formales y teoría de autómatas. Alfaomega. Primera edición, 2015.
5. Maxim Mozgovoy. Algorithms, languages, automata and compilers: a practical approach. Jones and Bartlett Publishers. First edition, 2010
6. Ian M. Chiswell. A Course in Formal Languages, Automata and Groups (libro electrónico). Springer-Verlag London. First edition, 2009.
7. Enrique Alfonseca Cubero. Teoría de autómatas y lenguajes formales. McGraw-Hill. Primera edición, 2007.
8. R. Dube; A. K. Pandey; R. Gupta. Discrete structures and automata theory. Alpha Science Intl. First edition, 2006.