

PROGRAMA de Lenguajes Formales y Autómatas

Carreras: Licenciatura en Informática – Tecnicatura en Programación Informática

Asignatura: Lenguajes Formales y Autómatas

Núcleo al que pertenece: Básico

Profesores: Gabriel Baum y Emanuel Alvaredo

Asignaturas Correlativas: Lógica y Programación

Objetivos:

- Conocer y comprender el formalismo y los fundamentos teóricos detrás de especificación y reconocimiento de un lenguaje formal.
- Comprender las relaciones y diferencias entre las distintas categorías de la jerarquía de Chomsky.
- Comprender el valor algorítmico de autómatas y gramáticas, y a qué problemas se pueden aplicar.
- Proveer con las herramientas teóricas necesarias para poder estudiar temas de teoría de la computación.

Contenidos mínimos:

- Lenguajes y gramáticas
- Clasificación de Chomsky
- Lenguajes regulares. Autómatas.
- Expresiones regulares.
- Minimización de autómatas.
- Analizadores lexicográficos.
- Lenguajes independientes de contexto.
- Árboles de derivación.
- Autómatas de pila.
- Lenguajes determinísticos.
- Lenguajes tipo 1 y tipo 0. Máquinas asociadas.

Carga horaria semanal: 4 hs

Programa analítico:

Unidad 1

Lenguajes y gramáticas: Introducción (preliminares); alfabeto, cadenas, definición por comprensión, operadores, etc. Clasificación de Chomsky.

Unidad 2

Lenguajes regulares. Autómatas finitos. Analizadores lexicográficos.

Unidad 3

Expresiones regulares. Pasaje de expresiones regulares a autómatas (método de las derivadas) y viceversa (método de las ecuaciones). Conjuntos regulares.

Unidad 4

Minimización de autómatas.

Unidad 5

Lenguajes independientes de contexto. Árboles de derivación. Autómatas de pila. Lenguajes determinísticos.

Unidad 6

Lenguajes tipo 1 y tipo 0. Máquinas asociadas.

Bibliografía obligatoria:

- Gandy, R.O. and C.E.M. Yates (editors). Collected Works of A.M. Turing: Mathematical Logic. Amsterdam: Elsevier Science, 2001.
- Arthur Gill: Introduction to the theory of finite-state machines (Digital Edition), McGraw-Hill, 2009.
- V. David Hopkin, Barbara Moss: Automata (Digital Edition), North-Holland Publishing Company, 2009.
- Taylor L. Booth: Sequential machines and automata theory (Digital Edition), Wiley, 2007.
- John Carroll y Darrell Long. Theory of Finite Automata, with an Introduction to Formal Languages. Prentice-Hall. 1989.

Bibliografía de consulta:

- Hopcroft, John E.; Motwani, Rajeev; Ullman, Jeffrey D. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation (3rd ed.). Pearson. 2013. ISBN 1292039051.

Organización de las clases:

Semanalmente, dos horas de clases teóricas y dos de práctica, donde se cubrirán ejercicios seleccionados relevantes al tema teórico en desarrollo.

Dependiendo de la complejidad del tema abordado y del avance de quienes cursen, una semana puede consistir puramente de clases teóricas o prácticas.

Trabajos Prácticos

Práctica 1: Lenguajes y gramáticas: Los objetivos de esta práctica son incorporar conocimiento ejercitar sobre el concepto de alfabeto, cadena, lenguaje y gramáticas. A partir de estas ejercitaciones el siguiente objetivo es poder demostrar (aplicando diferentes métodos de demostración, como la inducción estructural) propiedades de lenguajes. Por último el objetivo es poder clasificar diferentes lenguajes según la Clasificación de la Jerarquía de Chomsky.

Práctica 2: Lenguajes regulares y Autómatas finitos: El objetivo de esta práctica es construir autómatas finitos determinísticos y no determinísticos para el reconocimiento de lenguajes regulares. Asimismo otro objetivo es definir gramáticas regulares para el lenguaje reconocido por un autómata finito.

Práctica 3: Expresiones regulares: El primer objetivo de esta práctica es definir expresiones regulares para el reconocimiento de los lenguajes regulares. Otro de los objetivos es poder relacionar las expresiones regulares con los autómatas finitos analizando y evaluando los métodos para las conversiones entre ambas representaciones. Finalmente otro objetivo es relacionar las expresiones regulares con las gramáticas regulares.

Práctica 4: Minimización de Autómatas. El objetivo de esta práctica es incorporar los conceptos de configuración instantánea de un autómata así como también los conceptos de indistinguibilidad y clausura de Kleene. Luego el objetivo es poder aplicar los conocimientos anteriores en la comprensión, análisis y aplicación de un algoritmo de minimización de autómatas.

Práctica 5: Traductores finitos. El primer objetivo de esta práctica es estudiar dos modelos de traductores finitos (Máquina de secuencia de Mealy y Máquina secuencial de Moore). Finalmente se aplicarán estos dos modelos para reconocer y traducir diferentes lenguajes que se proponen.

Práctica 6: Lenguajes Libres de Contexto: El primero objetivo de la práctica es conocer y estudiar los lenguajes libres de contexto y sus propiedades. El siguiente objetivo será definir diferentes lenguajes libres de contexto utilizando para ello gramáticas libres de contexto. Otro objetivo será el estudio de los autómatas de pila y cómo estos se relacionan con las gramáticas libres de contexto. Se estudiará la conversión de gramáticas libres de contexto a autómatas de pila.

Práctica 7: Máquina de Turing: Uno de los objetivos es comprender las nociones de una máquina de Turing y de su funcionamiento. Finalmente el objetivo es construir máquinas de Turing para aceptar diferentes lenguajes que se plantean en el curso.

Modalidad de evaluación:

Los mecanismos de evaluación en modalidades libre y presencial de esta asignatura están reglamentados según los siguientes artículos del Régimen de estudios de la UNQ (Res. CS 201/18).

En la modalidad de libre, se evaluarán los contenidos de la asignatura con un examen escrito, un examen oral e instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial.

CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema/unidad	Actividad*			Evaluación
		Teórico	Práctico		
			Res Prob.	Lab.	
14/3	U1: Lenguajes y Gramáticas	X	X		
21/3	U1: Jerarquía de Chomsky	X	X		
28/3	U2: Lenguajes regulares y autómatas	X	X		
4/4	U2: Lexers	X	X		
11/4	U3: Expresiones regulares	X	X		
18/4	U3: Expresiones regulares	X	X		
25/4	U4: Minimización de autómatas	X	X		
2/5	U4: Minimización de autómatas	X	X		
9/5	Consulta		X		
17/5	Evaluación				X
23/5	U5: Lenguajes CF	X	X		
23/5	U5: Árboles de derivación	X	X		
30/5	U5: Autómatas de Pila	X	X		
6/6	U5: Lenguajes determinísticos	X	X		
13/6	U6: Lenguajes tipo 1 y tipo 0	X	X		
20/6	U6: Máquinas de Turing	X	X		
27/6	Evaluación				X
4/7	Consulta		X		
12/7	Recuperatorio				X

*INDIQUE CON UNA CRUZ LA MODALIDAD