

NOMBRE: **TEORÍA DE AUTÓMATAS**
HRS./SEM.: 4
CLAVE: C16

Objetivo: Conocer los conceptos básicos de lenguajes formales, sus gramáticas y autómatas respectivos y preparar al estudiante para las aplicaciones en la construcción de compiladores y aplicaciones.

1. *Introducción.* Procesadores de lenguajes. Cadenas, alfabetos y lenguajes. Modelos matemáticos de traducción.
2. *Máquinas con un número finito de estados.* Definición. Aplicaciones e instrumentación. Diseño de autómatas finitos. Equivalencia de autómatas finitos. Minimización de autómatas finitos. Relación entre distintos modelos de autómatas finitos: determinísticos, no determinísticos, de Mealy y de Moore.
3. *Gramáticas formales y lenguajes formales.* Introducción. Conceptos básicos de gramáticas. Gramáticas formales. Clasificación de gramáticas: no restringidas, sensitivas al contexto, libres del contexto y regulares. Árboles de derivación. Ambigüedad.
4. *Autómatas de estados finitos y lenguajes tipo.* Introducción. Propiedades de los lenguajes regulares. Expresiones regulares. Equivalencia entre autómatas finitos y expresiones regulares. Construcción de autómatas finitos a partir de expresiones regulares. Algoritmos de decisión para lenguajes regulares. Ambigüedad; vacuidad, finitud e infinitud; equivalencia. Aplicaciones de autómatas finitos y lenguajes regulares.
5. *Autómatas con stack o pila.* Definición. Formalización. Traducción con autómatas de stack. Ciclos en los autómatas de stack determinísticos.
6. *Lenguajes libres del Contexto.* Presentación. Simplificación de gramáticas libres del contexto. Reducciones vacías o producciones. Formas normales: Chomsky y Greibach. Equivalencia entre autómatas de stack y lenguajes libres del contexto.
7. *Propiedades de los lenguajes libres del contexto.* Caracterización del complemento de los lenguajes libres del contexto: Lemas del bombeo y de Ogden. Propiedades de cerradura de los lenguajes libres del contexto: Operaciones booleanas. Utilización de las propiedades de cerradura. Decidibilidad en lenguajes libres del contexto; membresía.
8. *Máquinas de Turing.* Motivación, definiciones y notación. Técnicas para la construcción de máquinas de Turing. La Máquina de Turing como un procedimiento. Distintos tipos de Máquina de Turing. Computabilidad e Indecidibilidad. Modelos de funciones computables a través de máquinas de Turing, funciones recursivas (parciales), cálculo lambda, lenguajes imperativos; tesis de Church. Máquinas universales (Máquina Universal de Turing). Problemas de decisión; problemas recursivos y recursivamente enumerables. Problemas indecidibles como por ejemplo, El problema de paro (*halting problem*)
9. *Semántica de los lenguajes de programación.* Semántica informal. Semántica formal (axiomática, denotacional, operativa).

Bibliografía

- [1]. Linz, P., *An Introduction To Formal Languages And Automata*, D. C. Heath and Company, 1990
- [2]. Ullman, J. D.; Hopcroft, J. E., *Introduction to Automata Theory, Languages and Computations*, Addison-Wesley Publishing Company, 1979
- [3]. Gough, K. J., *Syntax Analysis and Software Tools*, Addison-Wesley Publishing Company, 1988
- [4]. Gries, David; Editor, *Programming In The 1990s, An Introduction To The Calculation Of Programs*, Springer Verlag, 1990
- [5]. Dijkstra, E. W., editor., *Formal Development Of Programs And Proofs*, Addison-Wesley Publishing Company, 1990
- [6]. Manna, Z.; Waldinger, R., *The Logical Bases For Computing Programming*, Addison-Wesley Publishing Company, 1993.
- [7]. Kfoury, A.J.; Moll, R. N.; Arbib, M. A., *A Programming Approach to Computability*, Springer-Verlag, 1982

Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	()
Ejercicios dentro de clase	(X)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	()
Trabajos de investigación	()
Prácticas en taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otras: Empleo de programas de cómputo	(X)

Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	(X)
Exámenes finales	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia a prácticas	()
Otras:	()