

Teoría de la Computación

Objetivos:

Presentar como mero recordatorio, y acaso profundizar un poco en sus aspectos algebraicos, a la Teoría de Autómatas y sus relaciones con las Gramáticas Formales.

Descripción:

En este curso se revisa las ideas principales de los autómatas, finitos en sus estados pero potencialmente infinitos en sus memorias, y sus correspondencias con los lenguajes formales.

El curso comprende muchas prácticas de programación. Cada estudiante está en libertad de escoger el ambiente de programación que considere más adecuado para la realización de sus tareas. En clase se ilustrará algunos procedimientos mediante el calculador simbólico xMaxima.

Contenido

1. Introducción
 1. Autómatas, Computación y Complejidad
 2. Nociones Matemáticas y Terminología
 3. Conjuntos
 4. Funciones, relaciones
 5. Pruebas, tipos de pruebas

Parte uno. Autómatas y Lenguajes

2. Lenguajes Regulares
 - a. Autómatas finitos
 - b. Autómatas no-deterministas
 - c. Expresiones regulares y lenguajes
 - d. Lenguajes no-regulares
3. Lenguajes Libres de Contexto
 - a) Gramáticas libres de contexto
 - b) Autómatas de pila (pushdown automaton)
 - c) Lenguajes no-libres de contexto

Parte dos. Teoría de la Computabilidad

4. La Tesis de Church-Turing
 1. Máquinas de Turing
 2. Variantes de las Máquinas de Turing
 3. Definición de algoritmo. El problema de Hilbert
5. Decibilidad
 - a) Lenguajes decidibles
 - b) Problema de la detención (Halting problema)
 - c) Problemas indecidibles

Parte tres. Teoría de la Complejidad

6. Complejidad como función del tiempo
 1. Medidas de complejidad

2. La clase de P y la clase de NP
3. NP-completitud
4. Algunos problemas NP-completos

7. Complejidad como función del espacio
1. Teorema de Savitch
2. La clase PSPACE y PSPACE-completitud
3. Las clases N, NL y NL-completitud
4. Jerarquía de la complejidad

Bibliografía

Libros recientes de texto

- 1.- Keith Cooper, Linda Torczon, Engineering a Compiler, 2nd Edition, Morgan Kaufmann, 2011
- 2.-Jim Hefferon, Theory of Computation, 2019
- 3.-Peter Linz, An Introduction to Formal Languages and Automata 6th Edition, Jones & Bartlett Learning; 6th edition, 2016
- 4.-A.M. Padma Reddy, Finite Automata And Formal Languages : A Simple Approach, Cengage, 2019
- 5.-Jean-Éric Pin, Mathematical Foundations of Automata Theory, Lecture notes LIAFA, Université Paris, 2010
- 6.-Dana Richards, Henry Hamburger, Logic And Language Models For Computer Science, 3rd Edition, WSPC, 2017
- 7.-Michael Sipser, Introduction to the Theory of Computation, 3rd edition, Cengage Learning, 2012. El autor ofrece su curso aquí, con temario y láminas.
- 8.- Guillermo Morales: Principios de autómatas finitos, México, 2000

Bibliografía de texto clásicos

- 1.-Aho, Ullman: Foundations of computer science, W. H. Freeman & Co., 1992
- 2.-Arbib: The algebraic theory of machines, languages and semigroups, Academic Press, 1968
- 3.-Arbib, Kfoury, Moll: A basis for theoretical computer science, Springer-Verlag, 1981
- 4.-Conway: Regular algebra and finite machines, Chapman & Hall, 1971
- 5.- Denning, Dennis, Qualitz: Machines, languages and computation, Prentice-Hall, 1978
- 6.-Eilenberg: Automata, languages, and machines, Volume A, Academic Press, 1974
- 7.-Ginzburg: Algebraic theory of automata, Academic Press, 1968
- 8.-Harrison: Introduction to switching and automata theory, McGraw-Hill Book company, 1965
- 9.-Harrison: Introduction to formal languages theory, Addison Wesley, 1978 Hopcroft, Ullman: Introduction to automata theory, languages and computation, Addison-Wesley, 1979
- 10.-Kfoury, Moll, Arbib: A programming approach to computability, Springer-Verlag, 1982
- 11.- Kohavi: Switching and finite automata theory, McGraw-Hill, 1979
- 12.-Kuich, Salomaa: Semirings, automata, languages, Springer-Verlag, 1985
- 13.-Lewis, Papadimitiou: Elements of the theory of computation, Prentice Hall, 1981
- 14.-Rytter: 100 exercises in the theory of automata and formal languages, Research report 99, Dept. Comp. Sci., University of Warwick, 1987
- 15.-Rogers: Theory of recursive functions and effective computability, McGraw-Hill, 1967
- 16.-Salomaa: Automata theory, Pergamon Press, 1969 Salomaa: Formal languages, Academic Press, 1973