

Computabilidad y complejidad

Objetivo

Conocer los diversos paradigmas de computación formal, entre estos las funciones recursivas y las máquinas de Turing y examinar las limitaciones de la noción de computabilidad y los criterios diversos de clasificación de problemas atendiendo a la complejidad de sus procedimientos de solución.

Descripción

Se presenta a las funciones recursivas siguiendo el enfoque de máquinas de Turing, de programas-while y el puramente formal. Luego se presenta los grados de irresolubilidad para pasar después las jerarquías temporal y espacial de los problemas tratables. Ya para terminar, presentaremos una colección de problemas completos-NP. Al último presentamos la noción de complejidad abstracta debida a Kolmogorov.

Contenido

1. Conceptos básicos
 - a. Pruebas matemáticas
 - b. Numerabilidad

2. Funciones computables
 - a. Lenguajes formales de programación
 - b. Máquinas de Turing y problema de la parada
 - c. Tesis de Church
 - d. Propiedades de cerradura de funciones computables
 - e. Funciones elementales
 - f. Jerarquía de Grzegorzcyk
 - g. Función de Ackermann

3. Universalidad y Teoremas de Recursión
 - a. Funciones recursivas
 - b. Decidibilidad
 - c. Teoremas de autorreproducción
 - d. Virus en programas-while

4. Irresolubilidad
 - a. Teorema de Rice
 - b. Problema de la correspondencia de Post
 - c. Irresolubilidad de problemas en GLC
 - d. Algunos otros problemas irresolubles
 - e. Irresolubilidad en la Aritmética Aritmética de Peano
 - f. Clasificación de problemas irresolubles

5. Las Jerarquías de Computabilidad
 - a. Ordenes de funciones
 - b. Clases de problemas: Problemas de decisión, problemas de solución
 - c. Comprobadores y resolvedores

- d. Complejidades de tiempo y espacio
 - e. Jerarquía en espacio
 - f. Jerarquía en tiempo
-
- 6. Problemas difíciles y completos en clases polinomiales
 - a. Algunos problemas principales completos-NP
 - b. Problemas de acotación
 - c. Problemas de acceso
 - d. Problema de acceso generalizado
-
- 7. Algoritmos probabilistas
 - a. Método de Monte-Carlo para probar primicidad
 - b. Máquinas probabilistas
-
- 8. Complejidad de Kolmogorov

Bibliografía clásica

- a. Aho, Ullman: Foundations of computer science, W.H. Freeman & Co., 1992
- b. Anderson, Turing et al: Mentes y máquinas, en la colección Problemas científicos y filosóficos, Universidad Nacional Autónoma de México, 1970
- c. Arbib, Kfoury, Moll: A basis for theoretical computer science, Springer-Verlag, 1981
- d. Balcazar. Diaz, Gabarro: Structural complexity I, Springer-Verlag, 1988
- e. Davis: Computability and unsolvability, Mc-Graw Hill, 1958
- f. Garey, Johnson: Computers and intractability: A guide to the theory of NP-completeness, Freeman, 1979

Bibliografía

- 1. Ganesh Gopalakrishnan, Automata and Computability: A Programmer's Perspective, Chapman and Hall/CRC; 1st edition, 2019
- 2. Gerard Prudhomme, Language Computability and Formal Language Theory, Society Publishing 2017
- 3. Rebecca Weber, Computability Theory, Orient Publication; 1st edition, 2016