



Tipo de actividad: Asignatura(MAT567)

Créditos: 5

Nombre: Teoría de la Complejidad Computacional I .

Intensidad Horaria: 4 Horas semanales.

Requisitos: MAT561

Correquisitos:

## Introducción

Inicialmente se presentan los elementos básicos de computación, y algunos modelos de computación, tales como las máquinas de Turing determinísticas y No determinísticas y las máquinas de acceso aleatorio. La Teoría de la Complejidad Computacional clasifica un problema de acuerdo al tipo de modelo computacional, con recursos acotados, necesario para resolverlo. Así, se tienen las siguientes clases: P (respectivamente NP) como la clase de problemas resolubles por máquinas de Turing determinísticas (respectivamente no determinísticas) que utilizan tiempo polinomial; o equivalentemente, en términos de algoritmos convencionales, en la clase P están los problemas de decisión que se resuelven en tiempo polinomial y en la clase NP están los problemas de decisión que se verifican en tiempo polinomial. Estas clases cumplen con la relación:  $P \subseteq NP$ . La pregunta de si la contención anterior es propia es uno de los problemas, aun abiertos, más importantes de la Teoría de la Complejidad Computacional, y su resolución otorgará fama y gloria a su autor.

## Objetivo General

Desarrollar habilidades para clasificar formalmente los problemas en las diferentes clases de complejidad.

## Objetivos específicos

1. Conocer algunos modelos de computación y las respectivas relaciones entre ellos.
2. Clasificar los problemas según la naturaleza inherente de los mismos.
3. Identificar las relaciones entre las diferentes clases de complejidad.
4. Ampliar los conocimientos del estudiante en el análisis y diseño de algoritmos.

## Contenido

### CAPITULO I. PRELIMINARES

- 1.1. Cadenas y lenguajes
- 1.2. Expresiones y conjuntos regulares
- 1.3. Grafos

### CAPITULO II. ELEMENTOS DE TEORIA DE COMPUTABILIDAD.

- 2.1. Máquinas de Turing determinísticas
  - 2.1.1 Máquina de Turing de una cinta
  - 2.1.2 Máquina de Turing de k-cintas
- 2.2 Maquinas de Turing No determinísticas.
  - 2.2.1 Modelo estándar
  - 2.2.2 Modelo no estándar
- 2.3 Máquina de Turing con oráculo
- 2.4 Máquina de Turing Universal

- 2.5 El Problema de la parada
- 2.6 Máquina de acceso aleatorio
- 2.7 Aceptabilidad y decibilidad
- 2.8 Indecibilidad

### CAPITULO III. CLASES DE COMPLEJIDAD

- 3.1 Medidas dinámicas de complejidad.
- 3.2 Clases de Lenguajes
- 3.3 Problemas de decisión y Lenguajes
- 3.4 Clases de complejidad temporal

### CAPITULO IV. LAS CLASE P Y LA CLASE NP

- 4.1 La Clase P
- 4.2 La robustez de la clase P
- 4.3 Reducibilidad tiempo Polinomial
- 4.4 Diagonalización Uniforme
- 4.5 La Clase NP.
- 4.6 Lenguajes NP-Completo
- 4.7 Algoritmos de verificación y la Clase NP
- 4.8 Relación Entre P y NP
- 4.9 Teorema de Cook.

### CAPITULO V. ALGUNOS PROBLEMAS NP-COMPLETOS

- 5.1 Variantes de SAT.
- 5.2 Problemas de teoría de grafos
- 5.3 Problemas de Recubrimientos
- 5.4 Técnicas de demostración
- 5.4.1. Restricción

## Bibliografía

1. Daniel Pierre Bovet, Pierluigi Crescenzi. Introduction to the theory complexity. Prentice Hall, International, 1994.
2. Chistos H. Papadimitriou, Computational complexity. ADDISON WESLEY, Publishing Company, 1994.
3. Michael R. Garey, David S. Johnson. Computer and Intratability. A Guide to theory of NP-Completeness. W. H. Freeman and Company, 1979.
4. Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest. Introduction to algorithms. MIT Press, 1990.
5. G. Brassard, P. Bratley. Fundamentos de algoritmia. Prentice Hall, 1997.
6. Hebert S. Wilf. Algorithms and complexity. Prentice Hall, 1986