



Tipo de actividad: Asignatura(MAT661)

Nombre: Teoría de la Complejidad Computacional II.

Requisitos: MAT567

Créditos: 5

Intensidad Horaria: 4 Horas semanales.

Correquisitos:

## Introducción

Si se conoce que un problema es NP-completo entonces hasta el momento no se conoce un algoritmo eficiente que lo resuelva. Si el problema subyacente de un problema de optimización es NP-Completo entonces es por lo menos tan duro como el primero, problemas como estos hacen parte de los problemas NP-Duros. Un enfoque para estudiarlos establecer clases de complejidad en los problemas NPO.

Una aplicación diferente de la probabilidad, llamada, desarrollo de algoritmos probabilísticos. Intuitivamente, tales algoritmos en su ejecución toma decisiones aleatorias para retornar una solución. Aún para una entrada fija, diferentes ejecuciones del algoritmo puede dar diferentes resultados y es inevitable que el análisis de tales algoritmos involucren elementos de probabilidad. En el segundo capítulo se estudiarán algunas Máquinas de Turing Probabilísticas y sus respectivas clases de complejidad.

Por último se estudia relaciones entre la lógica y la clases de complejidad, en particular la clases de problemas SNP y la clase de problemas de optimización MAXSNP

## Objetivo General

Desarrollar habilidades para clasificar formalmente los problemas optimización 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 de los problemas NP-completos y su relación con los problemas NP-Duros.
5. Identificar las relaciones de la lógica con la teoría de aproximabilidad

## Contenido

### CAPITULO I. LA COMPLEJIDAD DE PROBLEMAS DE OPTIMIZACIÓN

- 1.1. Problemas de optimización
- 1.2. La Clase NPO
- 1.3. Lenguajes Subyacentes
- 1.4. Medida óptima versus solución óptima
- 1.5. Aproximabilidad
  - 1.5.1. La clase APX
  - 1.5.2. La clase PAS
  - 1.5.3. La clase FPAS

## 1.6. Reducibilidad y problemas de optimización

### CAPITULO II. ALGORITMOS PROBABILISTICOS Y CLASES DE COMPLEJIDAD

#### 2.1. Algunos Algoritmos Probabilísticos

#### 2.2. Maquinas de Turing Probabilísticas

##### 2.2.1. PP-Máquinas

##### 2.2.2. BPP-Máquinas

##### 2.2.3. R-Máquinas

##### 2.2.4. ZPP-Máquinas

#### 2.3. Clases de Probabilidad Probabilísticas

### CAPITULO III. SISTEMAS DE PRUEBAS INTERACTIVAS

#### 3.1. Sistemas de pruebas interactivas

#### 3.2. La potencia de la clase IP

#### 3.3. Comprobador probabilístico

### CAPITULO IV. LÓGICA Y COMPLEJIDAD

#### 4.1. La sintaxis de la lógica de primer orden

#### 4.2. Expresiones válidas.

#### 4.3. Algunos elementos de la lógica de segundo orden.

#### 4.4. Caracterizaciones de la lógica: Teorema de Fagin

### CAPITULO V. APROXIMABILIDAD Y LÓGICA

#### 4.1. La lógica y las clase NP

#### 4.2. L-Reducciones

#### 4.3. La clase MAXSNP

#### 4.4. MAXSNP-completitud

#### 4.5. No Aproximabilidad

## Bibliografía

1. G. Ausiello, P. Creszenzi, G. Gambosi, V. Kann, A. Marchetti, Spaccamela, M. Protasi. Complexity and Approximation. Springer-Verlang, 1999.
2. Vijay V. Vazirani. Approximation Algorithms. Springer-Verlang, 1998
3. Daniel Pierre Bovet, Pierluigi Creszenzi. Introduction to the theory complexity. Prentice Hall, International, 1994.
4. Chistos H. Papadimitriou, Computational complexity. ADDISON WESLEY, Publishing Company, 1994.
5. Dorit S. Hochbaum. Approximation algorithms for NP-hard Problem. PWS Publishing Company, 1997.
6. Michael R. Garey, David S. Johnson. Computer and Intratability. A Guide to theory of NP-Completeness. W. H. Freeman and Company, 1979.
7. Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest. Introduction to algorithms. MIT Press, 1990.
8. G. Brassard, P. Bratley. Fundamentos de algoritmia. Prentice Hall, 1997.
9. Hebert S. Wilf. Algorithms and complexity. Prentice Hall, 1986.