

Programa del curso

IIC3242 -1 Complejidad Computacional

DESCRIPCIÓN

En este curso los estudiantes analizarán los fundamentos del área de la complejidad computacional, integrando sus contenidos para el uso de herramientas sustanciales, teóricas y prácticas en el desarrollo y en modelos preestablecidos, así como en desarrollo de nuevos modelos, de manera innovadora.

OBJETIVOS

- Distinguir el concepto de clase de complejidad en base a distintos tipos de recursos, como por ejemplo, tiempo, espacio, número de procesadores, etc.
- Desarrollar el concepto de reducción entre problemas y su aplicación a la comprensión de la complejidad computacional de estos.
- Aplicar tópicos avanzados de la complejidad computacional como el concepto de alternación, paralelismo, y computación probabilística.

CONTENIDOS

1. Repaso de Teoría de Computación
 1. Autómatas y lenguajes regulares
 2. Máquinas de Turing
 3. Decibilidad e indecibilidad
2. Fundamentos de Complejidad
 1. Determinismo y no determinismo
 2. Clases de espacio y tiempo
 3. Relaciones simples entre clases
 4. Teoremas de jerarquía de tiempo y espacio
 5. Teorema de Savitch
3. NP-completitud
 1. Caracterizaciones de NP
 2. La noción de completitud
 3. Teorema de Cook-Levin
 4. Otros problemas NP-completos
4. Clases tratables
 1. La clase Logspace
 2. Problema del valor de un circuito lógico
 3. Teorema de Immerman-Szelepcsényi
5. Alternación
 1. Relaciones básicas entre clases

2. La clase PSPACE
3. Jerarquía polinomial
6. Clases paralelas
 1. Las jerarquías AC y NC
 2. Relaciones con otras clases
 3. La clase P/poly
7. Clases probabilistas
 1. MT probabilísticas
 2. La clase RP y BPP
 3. Teorema de Sipser-Gacs-Lautemann
 4. Primalidad en RP

METODOLOGÍA

1. Clases expositivas

EVALUACIÓN

1. Tareas (60%)
2. Control medio semestre (15%)
3. Examen final (25%)

BIBLIOGRAFÍA

Mínima

- M. SIPSER. Introduction to the Theory of Computation. Cengage Learning, 2012 (primeras dos o tres semanas).
- D. KOZEN. Theory of Computation. Springer-Verlag, 2006 (resto del curso).

Complementaria:

- S. ARORA, B. BARAK. Computational Complexity: A Modern Approach. Cambridge University Press, 2009.
- Th. CORMEN et al. Introduction to Algorithms. MIT Press, 2009.
- L. LOVASZ, Computation Complexity. Traducción y modificaciones de P. Gács, Notas para curso, 1994.
- Ch. PAPADIMITRIOU. Computational Complexity. Addison-Wesley, 1994