



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACION

Tópicos Avanzados en Teoría de la Computación - IIC3810
Programa de Curso
1^{er} semestre - 2018

Horario cátedra : Martes y jueves módulo 2, sala Javier Pinto
Profesor : Marcelo Arenas (marenas@ing.puc.cl)
URL : <http://web.ing.puc.cl/~marenas/iic3810-18>

1. Descripción

Durante este cursos, los alumnos conocerán algunas problemáticas actuales en teoría de la computación, estudiando algunas de las herramientas modernas en el área. Los alumnos conocerán las ventajas y limitaciones de estas herramientas, y estudiarán algunas de sus aplicaciones en distintas áreas de la computación.

2. Objetivos

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Comprender algunas de las problemáticas actuales en teoría de la computación.
- Identificar herramientas modernas de teoría de la computación, y comprender la forma en que son utilizadas para estudiar y resolver distintos tipos de problemas.
- Identificar ventajas y desventajas, según el problema a resolver, de distintas herramientas modernas de teoría de la computación.
- Utilizar herramientas modernas de teoría de la computación para estudiar y resolver problemas de distintas características.

3. Metodología

El curso tendrá dos módulos semanales de cátedra.

4. Contenidos

Este semestre se estudiará los siguientes temas:

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. La noción de Máquina de Turing con oráculo y la jerarquía polinomial. 2. Algoritmos aleatorizados, clases de complejidad para algoritmos aleatorizados y su relación con la jerarquía polinomial. 3. Clases de complejidad de funciones, nociones de reducción para estas clases de complejidad, la clase de complejidad $\#P$, algunos problemas | $\#P$ -completos y la relación de $\#P$ con la jerarquía polinomial. |
| | <ol style="list-style-type: none"> 4. La técnica Markov chain Monte Carlo para hacer muestreo de una distribución de probabilidades utilizando cadenas de Markov, y su aplicación para diseñar algoritmos de aproximación eficientes para algunos problemas $\#P$-completos. |

5. Evaluación

Este curso no tendrá actividades evaluadas. Los alumnos harán ejercicios en clases y en sus casas que le permitirán profundizar los conceptos vistos en clases.

6. Bibliografía

- Sanjeev Arora, Boaz Barak. Computational Complexity: A Modern Approach. Cambridge University Press, 2009.
- Rajeev Motwani, Prabhakar Raghavan. Randomized Algorithms. Cambridge University Press, 1995.
- Michael Mitzenmacher, Eli Upfal. Probability and Computing: Randomization and Probabilistic Techniques in Algorithms and Data Analysis. Cambridge University Press, 2017.
- Dani Gamermanm, Hedibert F. Lopes. Markov Chain Monte Carlo: Stochastic Simulation for Bayesian Inference. Chapman and Hall/CRC, 2006.
- Vijay V. Vazirani. Approximation Algorithms. Springer, 2004.
- Mark Jerrum. Counting, Sampling and Integrating: Algorithms and Complexity. Birkhäuser, 2013.