

DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Evaluado y acreditado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

Resolución N° 1178/11. Calificación "B".

Tópicos Avanzados en Optimización Combinatoria y Teoría de Grafos

Docentes: Dr. Daniel Severín y Dr. Pablo Torres

40 horas, lunes y martes de 13 a 17 hs (A redefinir)

Inicio: 28 de agosto de 2017, en la UNGS

Período lectivo: segundo semestre

Del 28/08/2017 al 14/11/2017

Puntaje:

El curso otorgará **3 puntos** para los estudiantes admitidos del Doctorado en Ciencia y Tecnología.

Destinatarios y requisitos

El curso está dirigido a estudiantes del Doctorado en Ciencia y Tecnología de la UNGS, a estudiantes de doctorados afines de otras universidades y a interesados en general que cuenten con título de grado. Se requieren conocimientos básicos de combinatoria y algoritmos en grafos.

Objetivos

El objetivo de este curso es desarrollar algunos tópicos importantes sobre optimización combinatoria. Se pretende presentar los resultados más relevantes sobre los distintos temas desarrollados, haciendo especial hincapié en sus distintas aplicaciones y su vínculo con los temas actuales de investigación en el área de la optimización combinatoria y la complejidad algorítmica.

Contenidos

1. *Problemas de optimización en grafos:* Problemas de Optimización Combinatoria generales. Problemas asociados a matchings, conjuntos estables, coloreos, cubrimientos y empaquetamientos en grafos. Aplicaciones.
2. *Nociones de Complejidad Computacional de Problemas:* Complejidad de algoritmos. Algoritmos polinomiales y no polinomiales. Ejemplos de algoritmos para los problemas de optimización presentados. Algoritmos golosos y matroides: matchings, árboles generadores, intersección de tres matroides. Problemas de decisión y de optimización. Problemas P y NP. ¿P=NP?. Problemas NP-completos. Clasificación de los problemas presentados.
3. *Abordaje de problemas NP-completos, instancias donde el problema resulta polinomial, algoritmos heurísticos y aproximados:* Problema del conjunto estable de máximo peso: algoritmos polinomiales basados en teoría de grafos para clases de grafos con pocos P4's. Problemas de dominación y empaquetamiento en grafos: algoritmos polinomiales para grafos árboles basados en la estructura totalmente balanceada de la matriz de vecindades del grafo. Problema del Viajante de Comercio: heurísticas y algoritmos aproximados polinomiales.

DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Evaluado y acreditado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

Resolución N° 1178/11. Calificación "B".

4. *Abordaje desde la Combinatoria Poliedral.* Formulaciones de los problemas estudiados como Programas Lineales Enteros. Estudio poliedral del conjunto de soluciones factibles. Condiciones suficientes sobre la matriz de coeficientes y el lado derecho de las restricciones lineales para que el poliedro sea entero: total unimodularidad, total balanceidez, totalmente dual integral, perfección, idealidad, etc. Generación y estudio de profundidad de familias de desigualdades válidas. Utilización de estas desigualdades en algoritmos de cortes para la resolución del problema. Estudio de problemas de separación. Algoritmos de ramificación y cotas, de corte y ramificación y de ramificación y corte. Ejemplos en problemas de coloreo. Polinomialidad del problema de optimización y descripción completa del poliedro cápsula convexa de soluciones factibles: ejemplos y preguntas abiertas. Programación semidefinida positiva y el problema del conjunto estable de máximo peso en grafos perfectos: único algoritmo polinomial.

Asistencia mínima requerida

Para recibir un certificado de asistencia, se requiere asistir al menos al 75% de las horas de clase.

Régimen de aprobación

Durante la cursada de la materia se solicitará a los estudiantes la entrega de ejercicios resueltos. Además deberán rendir un examen final que consistirá en una evaluación oral o escrita que incluya los temas dictados durante el curso.

Bibliografía

1. Cook, W. ; W. Cunningham ; W Pulleyblank, A. Schrijver; *Combinatorial Optimization*, Willey- Interscience Series in Discrete Mathematics and Optimization, 1998.
2. Grötschel, M. , L. Lóvasz and A. Schrijver *Geometric Algorithms and Combinatorial optimization*, Springer-Verlag 1985 .
3. Nemhauser, G. and L. Wolsey F. , *Integer Programming and Combinatorial Optimization*, Wiley, 1988.
4. L. Lovász and A. Schrijver, *Cones of matrices and set-functions and 0-1 optimization*, SIAM J. Optimization ,1 (1991), pp. 166—190.

(Docente a cargo)

(Docente)

(Autoridad DCyT)
