

DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Evaluado y acreditado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).
Resolución N° 1178/11. Calificación "B".

Algoritmos poliedrales

Docentes a cargo: **Javier Marengo y Marcelo Mydlarz**

Fechas de dictado: **14 de junio al 2 de agosto de 2012**

Objetivos

El objetivo del curso es presentar los fundamentos de los principales algoritmos para manipular poliedros convexos, motivados por el interés de la comunidad de combinatoria poliedral por el estudio de poliedros asociados a formulaciones de programación lineal entera. Como objetivos principales, se busca que los alumnos conozcan los detalles del método de Fourier-Motzkin y del método de doble descripción para la obtención de la cápsula convexa de un conjunto de puntos.

Contenidos

1. **Repaso de la teoría de poliedros convexos.** Conos y poliedros convexos. Vértices, caras y facetas. Teorema de Minkowski y consecuencias. Cono de recesión y homogeneización.
2. **Eliminación de Fourier-Motzkin.** Algoritmo de eliminación de Fourier-Motzkin para conos y para poliedros. Medición de complejidad de algoritmos sobre poliedros convexos.
3. **Consecuencias de la eliminación de Fourier-Motzkin.** Demostración del Teorema de Minkowski. Lema de Farkas. Teorema de Carathéodory.
4. **Método de doble descripción.** Descripción del método y propiedades fundamentales. Detección de desigualdades redundantes. Paquetes de software Porta y cdd.
5. **Método de búsqueda inversa de Avis y Fukuda.** Descripción del método y propiedades fundamentales.
6. **Implementación del método de búsqueda inversa.** El paquete de software lrs. Detalles de implementación.
7. **Método de enumeración de vértices de Bussieck y Lübbecke.** Descripción del método. El paquete zerOne.
8. **Otros algoritmos.** Problema de pertenencia a la cápsula convexa. Eliminación de puntos interiores. Intersección de poliedros.

DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Evaluado y acreditado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).
Resolución N° 1178/11. Calificación "B".

Bibliografía

1. D. Avis, *lrs: A Revised Implementation of the Reverse Search Vertex Enumeration Algorithm*. Proceedings of the 8th Franco-Japanese and 4th Franco-Chinese Conference on Combinatorics and Computer Science (1996).
2. D. Avis, *Computational Experience with the Reverse Search Vertex Enumeration Algorithm*. Optimization Methods and Software 10 (1998) 107-124.
3. D. Avis, D. Bremner, y R. Seidel, *How Good are Convex Hull Algorithms?*. Computational Geometry: Theory and Applications 7 (1997) 265-301.
4. D. Avis y K. Fukuda, *Reverse Search for Enumeration*. Discrete Applied Mathematics 65 (1993) 21-46.
5. M. Bussieck y M. Lübbecke, *The vertex set of a 0/1-polytope is strongly P-enumerable*. Computational Geometry 11 (1998) 103-109.
6. K. Fukuda, *Frequently Asked Questions in Polyhedral Computation*.
<http://www.ifor.math.ethz.ch/~fukuda/polyfaq/polyfaq.html>
7. K. Fukuda y A. Prodon, *Double description method revisited*. En: Polytopes - Combinatorics and Computation, G. Kalai y G. Ziegler (eds.), Birkhauser-Verlag, DMV Seminar Band 29 (2000) 177-198.
8. G. Ziegler, *Lectures on polytopes*. Springer-Verlag, 1995.

Destinatarios y requisitos

El curso está dirigido a estudiantes admitidos o en proceso de admisión al Doctorado en Ciencia y Tecnología de la UNGS. Se requieren conocimientos de algoritmos y álgebra lineal. Es recomendable pero no obligatorio tener conocimientos de programación lineal y programación lineal entera.

Modalidad de dictado

El curso se dictará en 8 clases de 4 horas cada una, dividida en un segmento de clase teórica y otro segmento en el cual los alumnos deberán exponer capítulos de libros y trabajos sobre el tema.

DOCTORADO EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

Evaluado y acreditado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).
Resolución N° 1178/11. Calificación "B".

Cantidad total de horas de clase

El curso consta de un total de 32 horas de clase presenciales.

Asistencia mínima requerida

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

Régimen de aprobación

La aprobación requerirá cumplir con los requisitos de asistencia y presentación de al menos un trabajo a lo largo del curso, y rendir un examen final escrito.