



Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

Maestría en Robótica

00021

PROGRAMA DE ESTUDIOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

Fundamentos Matemáticos Para La Robótica II

SEMESTRE

Segundo

CLAVE DE LA ASIGNATURA

252201

TOTAL DE HORAS

85

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

En la primera parte del curso el objetivo es reconocer y formular problemas de optimización convexa de manera que puedan ser resueltos eficientemente. Se comienza discutiendo la teoría matemática de los conjuntos y las funciones convexas, mientras se desarrollan los conceptos analíticos de la teoría de optimización, dualidad y del punto de inflexión. Después prosigue con una serie de aplicaciones de optimización en problemas de estimación estadística, aproximación y geometría computacional. Al final de la primera parte se presentan métodos numéricos que resuelven problemas de optimización convexa, métodos que van desde los básicos (sin restricciones) hasta los de punto interior.

En la segunda parte del curso se enseña un conjunto de métodos de geometría computacional elementales para calcular geometrías en el entorno de trabajo de un sistema robótico.

TEMAS Y SUBTEMAS

1a Parte

1. Teoría

- 1.1 Conjuntos convexas
- 1.2 Funciones convexas
- 1.3 Problemas de optimización convexa
- 1.4 Dualidad

2. Aplicaciones

- 2.1 Aproximación y ajuste
- 2.2 Estimación estadística
- 2.3 Problemas geométricos

3. Algoritmos

- 3.1 Minimización sin restricciones
- 3.2 Minimización con restricciones de igualdad
- 3.3 Métodos de punto interior

2ª Parte

4. Localización

- 4.1 Introducción
- 4.2 Problemas de localización
 - 4.2.1 Test del punto medio
 - 4.2.2 Método para polígonos convexas
 - 4.2.3 Método de la banda
 - 4.2.4 Método de la cadena
 - 4.2.5 Método trapezoidal
 - 4.2.6 Encajonamiento

5. Diagramas de Voronoi y Triangulación

- 5.1 Definición y propiedades básicas
- 5.2 Cálculo de diagramas de Voronoi
- 5.3 Triangulación de un conjunto de puntos

- 5.4 Triangulación de Delaunay
5.4.1 Cálculo de la triangulación de Delaunay

6. Convexidad

- 6.1 Introducción
6.2 Algoritmos
6.2.1 Quick Hull
6.2.2 Scan de Graham
6.2.3 Envolvimiento de regalo (Gift Wrapping)
6.2.4 Algoritmo incremental
6.2.5 Divide y vencerás
6.3 Aplicaciones

7. Intersecciones

- 7.1 Intersección de Segmentos
7.2 Intersección de Semiplanos
7.3 Intersección de Polígonos Convexos
7.4 Clausura de la Unión de Rectángulos

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Exposición por parte del maestro de las técnicas comúnmente utilizadas para el reconocimiento de diversos patrones (voz, imagen), así como de los métodos usados en geometría computacional para calcular intersecciones, realizar triangulaciones, etc. Para esto se utilizarán los medios que el profesor considere necesarios (diapositivas, artículos científicos, material audiovisual).

Desarrollo por parte de los alumnos de proyectos en donde se diseñen sistemas aplicando los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de este curso.

Asignación de lectura de artículos de investigación de frontera en el área de reconocimiento de patrones y geometría computacional.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Instrumentos formales y prácticos de evaluación: tres exámenes parciales teórico-prácticos y un proyecto final, estudio y análisis de artículos de investigación de frontera en el área, prácticas de diseño e implementación. Se evaluarán no sólo los conocimientos teóricos que el alumno haya adquirido, sino también su capacidad para la aplicación de los mismos para la solución de problemas.

BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL Y AÑO)

Básica:

1. Joseph O'Rourke (1998). **Computational Geometry in C**, Second Edition, Cambridge University Pres.
2. Ofried Cheong, Marc van Kreveld, Mark Overmars (2008). **Computational Geometry: Algorithms and Applications**, Third Edition, Springer.
3. Boyd S., L. Vandenberghe (2004). **Convex optimization**, Cambridge University Press.
4. Dimitri P. Bertsekas (2003). **Convex analysis and optimization**, Athena Scientific.

Consulta:

1. Sack, J.R., J. Urrutia (1999). **Handbook of Computational Geometry**, North Holland.
2. Sherif Ghali (2008). **Introduction to Geometric Computing** [Paperback], 1st Edition edition, Springer.
3. J. Nocedal (2006). **Numerical optimization**, Springer; 2nd edition, S. Wright.

PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

El docente deberá contar con el grado de Doctor en Ciencias de la Computación o grado de Doctor en un área afín. Deberá estar inmerso en la especialidad de Reconocimiento de Patrones y de preferencia con publicaciones y trabajo comprobado en el área.



Vo.Bo

DR. JOSÉ ANIBAL ARIAS AGUILAR
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



**DIVISIÓN DE ESTUDIOS
DE POSGRADO**



AUTORIZO

DR. AGUSTÍN SANTIAGO ALVARADO
VICE-RECTOR ACADÉMICO

**VICE-RECTORIA
ACADÉMICA**