

Plan 254 Ing. en Informática

Asignatura 14025 ALGEBRA Y GEOMETRIA COMPUTACIONAL

Grupo 1

### Presentación

SÓLO SE ABORDAN CONTENIDOS Y APLICACIONES DE LA GEOMETRÍA COMPUTACIONAL: Estructuras de Datos Geométricos. Descripción de aplicaciones a SIG (Sistemas de Información Geográficos), Vision Computacional, Robotica, Informatica Grafica y Videojuegos. Descomposiciones planares: triangulaciones y descomposiciones trapezoidales para gestión de Mallas. Segmentación 2D y 3D. Envoltentes convexas. Mapas de distancias (Voronoi) y Triangulaciones duales (Delaunay), Aplicaciones a planificación de movimientos, asignacion optima de recursos y gestión de informacion basada en localizacion. Arreglos de rectas y planos para diseño gráfico; arreglos de esferas para diseño molecular. Modelado 3D basado en Láser.

### Programa Básico

- 1.- Introducción.
- 2.- Incidencia y adyacencia. Descomposiciones y agrupamientos en Polígonos. Identificación y pegado de formas lineales a trozos. Aplicaciones: Preprocesamiento de Imagen.
- 3.- Convexidad en el Plano. Envoltentes convexas. Visibilidad. Estructuras de datos geométricos planares. Aplicaciones: Optimización.
- 4.- Diagramas de Voronoi. Localización. Elementos de análisis de Imagen. Aplicaciones: Sistemas de Información Geográficos. Planificación de movimientos para plataformas móviles.
- 5.- Ordenaciones. Aplicaciones: Restricciones y Modelos planares en Robótica de agarre y manipulación.
- 6.- Elementos de Cinemática Computacional. Aplicaciones: Planificación y Simulación de movimientos en Robótica.
- 7.- Elementos de Visión Artificial para Reconocimiento y Reconstrucción. El caso lineal a trozos.

### Objetivos

Familiarizar al alumno con las técnicas básicas de Geometría Computacional relacionadas con a) estructuras de datos geométricos, b) análisis de problemas que puedan ser interpretables en términos geométricos, c) Diseño e implementación de algoritmos para la resolución de estos problemas. Se muestran aplicaciones estáticas a tratamiento computacional de información geométrica (Sistemas de Información Geográficos) y casi-estáticas orientadas hacia la Cinemática y Visión Computacionales, Informática Gráfica y videojuegos.

### Programa de Teoría

1. Introducción.
2. Incidencia y adyacencia. Descomposiciones y agrupamientos en Polígonos. Identificación y pegado de formas lineales a trozos. Aplicaciones: Sistemas de Información Geográficos y elementos de Procesamiento de Imagen
3. Convexidad en el Plano. Envoltentes convexas. Visibilidad. Estructuras de datos geométricos planares. Aplicaciones: Optimización.
4. Diagramas de Voronoi y Triangulaciones de Delaunay. Localización. Elementos de análisis de Imagen. Aplicaciones: Mapas de Terreno. Planificación de movimientos para plataformas móviles.
5. Ordenaciones de rectas y planos. Aplicaciones: Diseño gráfico. Modelos planares en Robótica. Simulación de movimientos.
6. Elementos de Cinemática Computacional. Aplicaciones: Seguimiento de objetos móviles.

## Programa Práctico

El objetivo de las prácticas es obtener una familiaridad con las herramientas de la librería CGAL 3.3 (Computational Geometry Algorithms Library) relacionadas con la asignatura.

Las prácticas tendrán lugar a partir de mediados de Noviembre de 2008 en lugar y hora que se indicará oportunamente.

## Evaluación

La evaluación se llevará a cabo de una forma continua a partir de prácticas seleccionadas de común acuerdo. Las prácticas están basadas en CGAL y orientadas hacia problemas de Sistemas de Información y Procesamiento de Información de imagen 2D ó rango 3D. Las prácticas deben ser defendidas por el alumno en entrevista personal.

## Bibliografía

[Be97] M. De BERG, M. van KREVELD, M.OVERMARS, O. SCHWARZKOPF: "Computational Geometry. Algorithms and Applications", Springer-Verlag, 1997.

\* [Ed] H. EDELSBRUNNER: "Algorithms in Combinatorial Geometry", Springer-Verlag, 1987.

\* [O'R94] J. O'ROURKE: "Computational Geometry in C", Cambridge University Press, 1994.

\* [Pr+Sh88] F.P. PREPARATA, and M.I. SHAMOS: "Computational Geometry: An Introduction", Corr and expanded edition, Springer-Verlag, 1988.