

# CC60Q Seminario de geometría computacional

## 10 UD

### 1 Vigencia

A partir del semestre otoño 2002.

### 2 Requisitos

CC40A, CC52B.

### 3 Objetivos

Este curso tiene por objetivo estudiar y analizar algoritmos geométricos bi- y tridimensionales (2-D y 3-D) para modelar objetos reales, tanto desde el punto de vista teórico como práctico. Estos algoritmos permiten modelar objetos para visualizarlos y/o simularlos numéricamente. Ellos pueden ser usados en simulaciones numéricas de dispositivos y procesos, en representaciones de mapas en sistemas de información geográficos y para el reconocimiento de imágenes.

Al final de este curso, el alumno conocerá las técnicas más usadas para el modelamiento de objetos reales y podrá aplicarlos para resolver nuevos problemas.

### 4 Programa

#### 4.1 Conceptos básicos

Polígonos. Triangulación de un polígono. Propiedades de las triangulaciones. Área de un polígono. Implementación de un algoritmo de triangulación.

#### 4.2 Cerradura convexa en 2D

Definición. Algoritmos sencillos. Gift-wrapping. Quick-hull. Dificultades.

#### 4.3 Cerradura convexa en 3D

Poliedros. Poliedros regulares. Gift-wrapping. Dividir para reinar. Dificultades.

#### 4.4 Diagrama de Voronoi y particiones de Delaunay en 2-D y 3-D

Definiciones y propiedades básicas. Algoritmos de construcción. Extensión a n-dimensiones. Aplicaciones.

#### 4.5 Generación de mallas en dos dimensiones

Especificaciones de la geometría de un objeto. Tipos de mallas: triangulaciones de Delaunay y Delaunay restringida. Algoritmos de mejoramiento de una malla y parámetros de calidad.

#### 4.6 Generación de mallas en tres dimensiones

Tipo de mallas: mallas de tetraedros, octrees y extensiones, y mallas de hexahedros. Criterios de calidad y tipos de refinamiento. Aplicaciones: representación de objetos y simulación numérica. Mallas de superficie.

## 4.7 Planificación de movimientos

Punto en un polígono. Intersección de polígonos convexos. Colisiones. Camino mas corto. Búsqueda de caminos en regiones con obstáculos.

La evaluación es la siguiente:

- 1 control
- 4 controles de lectura, cuyo promedio equivale a un control 2.
- 1 exámen
- 1 trabajo de investigación y/o programación. (Con charla)

Ponderación:

Nota controles: 67% . Nota trabajo de investigación: 33%.

Temas de los trabajos de investigación y/o programación:

- Traductor de formatos geométricos: Triangle-Ise
- Mallas para modelar cambios en la geometría de un objeto
- Comparación entre algoritmos de mejoramiento de triangulaciones
- Angulos sólidos y tetraedros
- Tetraedros, propiedades y formas de refinamiento para cumplir ciertas propiedades
- Mallas y reconocimiento de imágenes
- Especificación de geometrías continuas y su representación discreta mediante una malla.
- Mallas y sistemas de información geográficos
- Otros por definir

## References

- [Bar84] Joseph O'Rourke *Computational Geometry in C*. Cambridge University Press, 1994 o (segunda edición) 1998.
- [Georg] Georg Glaeser *Fast algorithms for 3D-graphics* Springer Verlag, 1994.
- [Bern] Marshall Bern and David Eppstein *Mesh Generation and Optimal Triangulation*. Palo Alto Research Center. Xerox. 1992.
- [Boo87] Proceedings Meshing Roundtable, 1994 en adelante. *Sandia National Laboraories*.