CC62B Taller de Computación Gráfica

10UD

Semestre Otoño 1995

Objetivos

- Discutir algunos temas de Computación Gráfica 3D relacionados con aplicaciones complejas.
- Acercar al alumno a conceptos y técnicas usadas en aplicaciones que involucran aspectos geométricos complejos: algoritmos geométricos, estructuras de datos espacial, adaptividad refinamiento, resolución automática de problemas; y a la integración de estas técnicas.
- A través del desarrollo de un proyecto, el estudiante abordará una aplicación de Computación Gráfica en 3D incorporando en forma crítica conceptos y técnicas del curso y cursos previos, material encontrado a través de “búsquedas bibliográficas” y/o “pequeños algoritmos” desarrollados por él mismo.

Programa

1. Introducción de conceptos : Adaptividad, refinamiento, “resolución automática” de problemas a través de una aplicación a la ingeniería (método de elementos finitos y discretización de la geometría):
 - Generación de mallas geométricas en la resolución y análisis de problemas de ingeniería. Evolución de estas técnicas.
 - Adaptividad, una idea reciente: la técnica “se adapta” al problema.
 - Adaptividad sobre mallas geométricas. Adaptividad en otros contextos.
2. Diseño de algoritmos geométricos (un área creativa): algoritmos no triviales. Un espacio para el desarrollo de estructuras de datos sofisticadas e ingeniosas.

3. Geometría Computacional: una disciplina motivada por el desarrollo de la Computación Gráfica y aplicaciones geométricas en otras áreas.
4. Diagramas de Voronoi: una técnica general de Geometría Computacional para problemas de “proximidad”.
5. Algoritmos de Delaunay-Voronoi para construir triangulaciones.
6. Métodos octree y generación de mallas.
7. Algoritmos de refinamiento de mallas geométricas.
8. Ray traicing avanzado. Profundidad adaptiva de la recursividad. Coherencia especial y estructuras de datos espaciales (octrees). Estructuras jerárquicas de cajas de acotamiento.
9. Estructuras de datos especiales y sistemas de información geográficos (SIG).
10. Rendering adaptivo sobre mallas de polígonos.
11. Eliminación de líneas y superficies ocultas para geometrías 3D no convexas.
12. Visualización científica. Rendering volumétrico.
13. Otros

Pueden incluirse nuevos temas y excluirse algunos de los anteriores.

Metodología

Exposiciones de la profesora, profesor auxiliar y estudiantes sobre los temas del Programa. El curso se centrará fundamentalmente en el desarrollo de un proyecto (en grupo) que los alumnos “defenderán” a través de exposiciones e informes. Los temas mencionados no se tratarán en el orden citado, sino que de acuerdo a las necesidades del desarrollo del proyecto y exposiciones fijadas. Búsqueda bibliográfica. Lectura de material complementario.

Evaluación:

Controles 30%

Exposiciones 20%

Proyecto (incluyendo informes) 50%

Bibliografía

1. Anand, V.B. Computer Graphics and Geometric Modeling for Engineers, John Wiley, 1993.
2. Foley – Van Dam-Fenier-Hughes, Computer Graphics Principles and Practice, Add. Wesley, 1990.
3. Inostroza, P., Método de Delaunay para construir triangulaciones en 2D, Memoria de Ingeniero Civil en Computación, DCC, Marzo 1994.
4. Manber, Udi. Introduction to Algorithms. A Creative Approach, Addison Wesley, 1989.
5. Preparata, F.P. and M.I. Shamos, Computational Geometry. Springer Verlag, 1985.
6. Rivara, M.C., Local Modification of meshes for adaptive and/or multigrid finite-element methods, Journal Comp. Applied Math. 26 (1991), pp. 79-89.
7. Rogers, D.F. and J.A. Adams, Mathematical Elements for Computer Graphics, McGraw-Hill, 1990.
8. Samet, H., The design and analysis of spatial data structures, Add. Wesley, 1990.
9. Samet, H., Applications of spatial data structures. Computer Graphics, Image Processing and GIS, Add. Wesley, 1990.
10. Watt, A., Fundamentals of three-dimensional Computer Graphics, Add. Wesley, 1989.
11. Conference Proceedings San Diego Workshop on Volume Visualization Dec. 1990, ACM – SIGGRAPH, Computer Graphics, Volume 24, Number 5, Nov. 1990.
12. Journals de la Biblioteca DCC.