



PROGRAMA DEL CURSO: Visualización Científica

TIPO: Electiva

PRELACIÓN: Análisis y Diseño de Algoritmos, Computación Gráfica

CÓDIGO: ISCVCI

UBICACIÓN: 8^{vo} al 9^{no} semestre

TPLU: 3 1 2 4

CICLO: Profesional

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad los sistemas de computo generan una gran cantidad de datos que representan objetos y casos de la vida real como lo puede ser el resultado de una resonancia magnética o una tomografía. Estos datos pueden ser ensamblados en volúmenes que pueden ayudar a los investigadores a descubrir nuevos elementos asociados un evento. La Visualización Científica, maneja un conjunto de conceptos y herramientas, que permiten descubrir hechos más allá de los datos.

OBJETIVOS

El propósito de este curso es proveer al estudiante del conocimiento necesario para la resolución de problemas en el área de la visualización de datos científicos generados por sistemas de simulación, tomógrafos, etc. Asimismo, conocer el estado del arte de los sistemas y herramientas para realizar Visualización Científica.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Unidad I: Marco de trabajo para la Visualización Científica

- Tema 1. Introducción. Elementos básicos de Computación Gráfica requeridos en Visualización Científica. Transformación de coordenadas desde el mundo real a la pantalla del computador. Proyecciones perspectiva y paralela. Especificación del punto de visión en 3-dimensiones.
- Tema 2. Determinación de superficies visibles. Algoritmo para la determinación de superficies visibles (Algoritmo de Z-buffer). Sistemas de color.
- Tema 3. Visualización de volúmenes. Ray Tracing, Radiosity.

Unidad II: Modelo de referencia para Visualización Científica

- Tema 1. Modelos para la Visualización Científica.
- Tema 2. Modelos de datos en la Visualización Científica. Datos escalares en 1-Dimensión, 2-Dimensiones y 3-Dimensiones. Datos vectoriales en 3-Dimensiones. Tensores.
- Tema 3. Tipos de interpolación empleadas en Visualización Científica.
- Tema 4. Percepción visual.

Unidad III: Técnicas empleadas en la Visualización Científica

- Tema 1. Visualización de grandes conjuntos de datos: Modelos de análisis y visualización para grandes conjuntos de datos. Técnicas de compresión de datos. Métodos de subdivisión del espacio para la visualización de datos multidimensionales.
- Tema 2. Técnicas para la visualización de volúmenes.
- Tema 3. Diferencias entre visualización de volúmenes y volúmenes gráficos.
- Tema 4. Visualización de volúmenes de datos médicos.
- Tema 5. Visualización de volúmenes utilizando paralelización.

Unidad IV: Interfaces y tecnología utilizada en la Visualización Científica

- Tema 1. Visualización de información global.
- Tema 2. Visualización de datos en tiempo real.
- Tema 3. Próxima generación de herramientas para la visualización de datos científicos.

Unidad V: Aplicaciones de la Visualización Científica

- Tema 1. Representación visual de los campos vectoriales.
- Tema 2. Visualización de conjuntos de datos vectoriales y tensores.
- Tema 3. Visualización de datos geográficos.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

En este curso se empleará una técnica interactiva entre alumnos y profesor conformada por clases tutoriales, exposiciones por parte de los estudiantes y clases guiadas en el Laboratorio.

RECURSOS

- Recursos multimedia: proyector multimedia, proyector de transparencias.
- Computadora portátil
- Guías disponibles en Publicaciones de la Facultad de Ingeniería.
- Laboratorio bien dotado de computadoras para realizar la parte práctica de la materia.
- Acceso a Internet

EVALUACIÓN

Serán evaluados los siguientes aspectos:

- Asistencia
- Participación en clase
- Evaluación del conocimiento teórico a través de pruebas parciales escritas
- Evaluación del conocimiento práctico a través de prácticas y pruebas de laboratorio
- Habilidad para exponer conocimiento (Evaluado a través de exposiciones por parte del estudiante)

BIBLIOGRAFÍA

Watt, A. 3D Computer Graphics. Addison Wesley. Second Edition. 1993.

McCormick, B.; Defanti, T. y Brown, M. (eds.) Visualización in Scintific Computing. Computer Graphics SIGGRAPH. Vol. 21. N° 6. Nov. 1977.

Brodie, K. Scientific Visualization Technicques and Applications. Springer-Verlag. 1992.

Upson, C. y Keelar, M. V Buffer: Visible Volume Rendering. Computer Graphics SIGGRAPH. Vol. 22. N° 4. Aug 1988.

Earnshaw, R. y Wiserman, N. An Introduction Guide to Scientific Visualization. Springer-Verlag. 1992.

Foley, J. y Andries, V. Computer Graphics Principles and Practice. Addison Wesley. Second Edition. 1990.

Fuchs, H. Optimal surface reconstruction from Planar contour. Communications ACM. Vol. 20. N° 10. 1977.

Drebin, R.; Carpenter, L. y Hanrahan, P. Volumen Rendering. Computer Graphics SIGGRAPH. Vol. 22. N° 4. 1988.

Rosenblum, L.; Earnshaw, R. y Encarnacao, J. Scientific Visualization Advances and Challenges. Academic Press. 1994.

Revistas: ACM Computer Graphics, IEEE Transaction on Computer Graphics and Aplication, IEEE Transaction on Visualization and Computer Graphics.