



Doctorado en Ingeniería 2018

FORMULARIO DE PRESENTACIÓN DE CURSO

Cuatrimestre que se dicta:

1er Cuatrimestre 2do Cuatrimestre

Denominación del curso:

Geometría computacional

Objetivos del curso:

Se pretende dotar al alumno de las competencias necesarias para analizar y diseñar algoritmos eficientes y robustos para la resolución de problemas que pueden plantearse en términos geométricos. La presentación se hará a través de una serie de algoritmos ejemplares, seleccionados para entender los conceptos generales. Se estudiará la eficiencia y robustez de los algoritmos y los métodos para abordar los casos patológicos. El objetivo primario es que el alumno aprenda a razonar con la lógica particular de éste tipo de algoritmos.

Programa analítico:

- Introducción Definición y alcances de la Geometría Computacional. Conceptos previos: Series numéricas Elementos de la Topología: Abierto, Espacio Topológico, Entorno, Frontera, Conectividad, Compacidad, Homeomorfismo, Variedades diferenciales. Espacios y transformaciones: Vectorial, Afín, Proyectivo, Métricas. Coordenadas en simples y funciones de forma. Análisis Asintótico y Complejidad algorítmica: Cotas O , Ω , Θ , ω y ω ; Análisis de recursiones y Master Theorem. Dualidades: Grafos duales. Incidencia. Dualidad punto/linea: Dualidad Algebraica. Inversión circular – Polaridad. Dualidad Proyectiva y polaridad cónica. - Envoltorio Convexo en el plano Clasificación de polígonos: Simple/Autointerceptado. Convexo/Estrella/Visible desde el exterior. Monótono respecto a una línea. Definiciones equivalentes de Envoltorio Convexo. Algoritmo $O(n^3)$ trivial. Algoritmos $O(n \log(n))$: Incremental: Graham Scan. Divide and Conquer. Quick Hull Algoritmos output-dependent: $O(nh)$: Gift Wrapping y Jarvis March. $O(n \log(h))$: Algoritmo de Chan Búsqueda en $O(\log(n))$ de tangentes y Bounding-Box de polígonos convexos. - Intersecciones de segmentos en el plano Algoritmo de barrido plano y estructuras de datos asociadas: Cola de Eventos. Árboles Binarios Auto-Balanceados. Lista Doblemente Enlazada de aristas. Operaciones Booleanas entre grafos (mallas) y regiones planas (GIS) - Triangulación de Polígonos Simples Problema del guardián de la galería de arte y triangulaciones. Art Gallery Theorem. Partición de un polígono en piezas monótonas: Algoritmo de barrido. Triangulación de polígonos monótonos en tiempo lineal. Triangulación de polígonos con fronteras interiores, regiones planas con líneas sueltas y nubes de puntos aislados. - Programación Lineal Desmoldabilidad de poliedros y chapas estampadas. Intersección de semiplanos: Algoritmo divide and conquer. Programación lineal: Algoritmo incremental. Justificación y backwards analysis para los Algoritmos Aleatorios: Expected Time. Unbounded Linear Programs. Programación lineal en muchas dimensiones Problemas parecidos o LP-type problems: Facility planning, Euclidean 1-center o envoltorio esférico. Normales y mínimo casquete envolvente en la esfera unitaria. - Ubicación de puntos Bases de datos y el problema 1D. Búsqueda ortogonal. Trees y Tries:



kD Tree. Octree. BSP tree. Búsqueda en triangulaciones por funciones de forma. - Diagrama de Voronoï y Triangulación Delaunay Definiciones y dualidad, propiedades. Algoritmo de Fortune: lifting map y coastline. Triangulación incremental aleatoria. Generación de puntos y mallas. Algoritmos en 3D. Algoritmos en muchas dimensiones.

Bibliografía:

Título: Computational Geometry: Algorithms and Applications
Autores: M. de Berg, O. Cheong, M. van Kreveld, and M. Overmars
Editorial: Springer-Verlag

Docente responsable:

Néstor Calvo

Docentes corresponsables:

Docentes colaboradores:

Conocimientos previos requeridos:

Algoritmos y Estructuras de Datos. Programación en C/C++. Cálculo y Geometría Analítica.

Carga horaria:

90 hs

TEORÍA 30 hs
PRÁCTICA
Formación Experimental 10 hs
Resolución de Problemas 0 hs
Resolución de Problemas de Ingeniería 10 hs
Proyectos y Diseños de Procesos 40 hs
CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES 0 hs
EVALUACIONES 0 hs

Instancias de evaluación:

Coloquio final.

Requisitos de aprobación del curso:

- Actividades Prácticas aprobadas antes de finalizar el cuatrimestre.- Aprobar un coloquio integrador de las prácticas realizadas y los conceptos de teoría subyacentes.- Entregar y defender un proyecto final libre, teórico o práctico, con un tema previamente consensuado con la cátedra. Las prácticas y el proyecto se pueden realizar en conjunto pero la calificación surge del coloquio individual, donde se evalúa la comprensión de los métodos utilizados.

Cupo mínimo:

3

Cupo máximo:

0



Fecha inicio:

14-03-2018

Duración:

15 semanas

Horarios de dictado:

	Lugar	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Teoría			14:30		9		
Práctica			17:30		12		

Infraestructura y equipamiento necesarios:

Cañón proyector

Otros:

Lugar y fecha: Santa Fe, 27 de febrero de 2018