

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombr			
CC5502	Geometría Computacional			
Nombre en Inglés				
Computational Geometry				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	0	7
Requisitos			Carácter del Curso	
cc3001, (cc3101/ Autor)			Electivo	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Este curso tiene por objetivo estudiar y analizar algoritmos geométricos bi- y tridimensionales (2D y 3D) para modelar objetos reales en forma discreta, tanto desde el punto de vista teórico como práctico.</p> <p>Estos algoritmos permiten crear objetos a partir de especificaciones simples o a partir de operaciones geométricas aplicadas sobre objetos existentes, ya sea para para visualizarlos, usarlos en simulaciones, juegos, o en otras aplicaciones en ciencia e ingeniería.</p> <p>Al final del curso el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • conocer las áreas de aplicación de la geometría computacional • conocer los problemas clásicos en geometría computacional • conocer las técnicas/estrategias más usadas para resolver problemas geométricos • resolver problemas geométricos teniendo presente casos degenerados y de robustez del algoritmo • implementar algoritmos teniendo en cuenta casos degenerados y problemas de robustez • escoger el algoritmo más apropiado para un problema geométrico dado dependiendo de su entrada • estimar la complejidad de un algoritmo geométrico • conocer las bibliotecas geométricas más importantes 				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>El curso consiste en clases de cátedra tradicionales y en clases usando la metodología de aprendizaje basado en problemas. Los alumnos deberán desarrollar un proyecto computacional y leer artículos /capítulos de libro en inglés.</p>	<p>El curso posee dos controles (C1,C2), una presentación y 2 controles de lectura que equivalen a un control 3 (C3) y 3 evaluaciones grupales que equivalen a un control 4 (C4), y proyecto computacional (NT).</p> <p>La nota final (NF) se calcula como sigue: $NC = (C1+C2+C3+C4)/4$ $NP = 60\%NC + 40\%NE$ $NF = 65\% NP + 35\% NT$</p>

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Conceptos Básicos	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> – Geometría computacional – Definición de polígono – Operaciones geométricas básicas – Propiedades de las triangulaciones – Implementación de un algoritmo de triangulación – Algoritmo para el cálculo del área de un polígono 	<ul style="list-style-type: none"> – Conocer los problemas inherentes a resolver un problema geométrico – Aprender a abordar un problema geométrico – Conocer bibliotecas geométricas open-source 	<p>[Mark98] [Rourke1994] [CGAL 2010]</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Algoritmos de búsqueda e intersecciones	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • Punto en un polígono • Intersección entre segmentos. • Intersección de polígonos convexos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender algoritmos eficientes para resolver problemas comunes • Aprender a detectar y a enfrentar problemas de robustez y casos degenerados 	<p>[Mark98], [Rourke1994]</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Cerradura convexa en 2D	2,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • Definición de cerradura convexa • Algoritmos sencillos, problemas de robustez y casos degenerados • Algoritmo Gift-Wrapping. • Algoritmo Quick-hull. • Algoritmo de Graham. • Algoritmo incremental. • Dificultades y aplicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> – Conocer los algoritmos para resolver uno de los problemas clásicos en geometría computacional – Aprender a detectar y enfrentar problemas de robustez y casos degenerados – Conocer distintas estrategias para enfrentar un mismo problema 	<p>[Mark98], [Rourke1994]</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Cerradura Convexa en 3D	1,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Definición de poliedro. - Poliedros regulares. - Algoritmo Gift-wrapping. - Algoritmo incremental. - Dificultades y aplicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los algoritmos para resolver uno de los problemas clásicos en geometría computacional en 3D 	[Mark98], [Rourke1994]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Diagrama de Voronoi y particiones de Delaunay en 2D y 3D	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Definiciones y propiedades básicas. Algoritmos de construcción: - Algoritmo Incremental - Extensiones de los diagramas de Voronoi - Árbol de cobertura mínima - Aplicaciones. - Otras estructuras espacial 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer un problema de partición del espacio clásico y algoritmos eficientes para resolverlos - Conocer distintas estrategias para enfrentar un mismo problema 	[Okabe2000] [Mark98], [Rourke1994]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Generación de mallas en 2D y 3D	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Especificaciones de la geometría de un objeto. - Algoritmos para triangulaciones de Delaunay y Delaunay restringida - Algoritmos de mejoramiento de una malla y parámetros de calidad. - Algoritmos basados en quadtrees - Algoritmos para generación de mallas de tetraedros y mixtas basados en octrees - Aplicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprender algoritmos clásicos para la generación de mallas en 2D y 3D - Conocer herramientas open- source existentes 	[Mark98], [Rourke1994][ACMtog] [Visual] [EngWithComp] [IntConf]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	Partición binaria del espacio	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Definición de binary partition trees (BSP) - BPS y algoritmo del pintor - Construyendo el BSP - Aplicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprender estructuras espaciales útiles para diversas aplicaciones gráficas 	[Mark98]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Planificación de movimientos	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Detección de colisiones. - Algoritmo para obtener el camino más corto. - Búsqueda de caminos en regiones con obstáculos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprender a resolver aplicaciones en geometría computacional 	[Mark98], [Rourke1994]

Bibliografía	
<p>[Mark1998] Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, Otfried Schwarzkopf , Computational Geometry: Algorithms and applications . Springer (segunda edición) . 1998</p> <p>[Rourke1994] Joseph O'Rourke, Computational Geometry in C. Cambridge University Press, 1994 (second edition 1998).</p> <p>[Okabe2000] Atsuyuki Okabe, Barry Boots, Kokichi Sugihara, Sung Nok Chiu, Spatial tessellations. Concepts and applications of oronoi diagrams. Wiley Series in Probability and Statistics. 2000.</p> <p>[ACMtog] ACM Transactions on Graphics</p> <p>[Visual] Visual computer Journal</p> <p>[EngWithComp] Engineering with Computers</p> <p>[IntConf] International conferences related to the area</p>	

Vigencia desde:	2013
Elaborado por:	Nancy Hitschfeld Kahler