

PLANIFICACIÓN 2018

Geometría Computacional

INFORMACIÓN GENERAL

Carrera	Docente Responsable	
Ingeniería en Informática	Nestor Alberto Calvo	
Departamento	Carga Horaria	
Informática	Carga Horaria Cuatrimestral	60 hs
Plan de Estudios	<i>TEORÍA</i>	30 hs
Plan 2006	<i>PRÁCTICA</i>	
Carácter	Formación Experimental	10 hs
Cuatrimestral	Resolución de Problemas	0 hs
Equipo Docente	Resolución de Problemas de Ingeniería	10 hs
Nestor Alberto Calvo	Proyectos y diseños de procesos	10 hs
	<i>CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES</i>	0 hs
SITIO WEB DE LA ASIGNATURA	<i>EVALUACIONES</i>	0 hs

<http://e-fich.unl.edu.ar/moodle/course/view.php?id=178>

CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA

Algoritmos geométricos ejemplares: Análisis de costo computacional, robustez y tratamiento de casos patológicos, aspectos importantes en la implementación. Aplicaciones a la computación gráfica, robótica, sistemas de información geográfica (GIS), diseño y fabricación asistidas por computadora (CAD-CAM), generación de mallas, etc.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

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.

CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS PREVIOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

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

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Sigue los lineamientos del libro: Computational Geometry: Algorithms and Applications, M. de Berg, O. Cheong, M. van Kreveld, and M. Overmars, Springer-Verlag, 3 ed. 2008.

Semanalmente habrá una clase de teoría y practicas que pueden consistir en análisis de literatura técnica y/o el desarrollo de software específico.

PROGRAMA ANALÍTICO

Título: Introducción

Descripción/ Definición y alcances de la Geometría Computacional.

Contenidos:

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 símlices y funciones de forma.

Análisis Asintótico y Complejidad algorítmica: Cotas O , o , Ω , ω y Θ ; Análisis de recursiones y *Master Theorem*.

Dualidades: Grafos duales. Incidencia. Dualidad punto/linea: Dualidad Algebraica. Inversión circular – Polaridad. Dualidad Proyectiva y polaridad cónica.111

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 símlices y funciones de forma.

Análisis Asintótico y Complejidad algorítmica: Cotas O , o , Ω , ω y Θ ; Análisis de recursiones y *Master Theorem*.

Título: Envoltorio Convexo en el plano

Descripción/ Clasificación de polígonos: Simple/Autointerceptado. Convexo/Estrella/Visible desde el exterior. Monótono respecto a una línea.

Contenidos:

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.

Título: Intersecciones de segmentos en el plano
Descripción/ Algoritmo de barrido plano y estructuras de datos asociadas: Cola de Eventos.
Contenidos: Árboles Binarios Auto-Balanceados. Lista Doblemente Enlazada de aristas.

Operaciones Booleanas entre grafos (mallas) y regiones planas (GIS)

Título: Triangulación de Polígonos Simples
Descripción/ Problema del guardián de la galería de arte y triangulaciones. *Art Gallery*
Contenidos: *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.

Título: Programación Lineal
Descripción/ Desmoldabilidad de poliedros y chapas estampadas.
Contenidos: 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.

Título: Ubicación de puntos
Descripción/ Bases de datos y el problema 1D.
Contenidos: Búsqueda ortogonal.
Trees y Tries: kD Tree. Octree. BSP tree.

Búsqueda en triangulaciones por funciones de forma.

Título: Diagrama de Voronoï y Triangulación Delaunay

Descripción/ Definiciones y dualidad, propiedades.

Contenidos:

Algoritmo de Fortune: *lifting map* y *coastline*.

Triangulación incremental aleatoria.

Generación de puntos y mallas.

Algoritmos en 3D.

Algoritmos en muchas dimensiones.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Título: Computational Geometry: Algorithms and Applications

Autores: M. de Berg, O. Cheong, M. van Kreveld, and M. Overmars

ISBN: **Editorial:** Springer-Verlag

Formato:

Selección de No se ha especificado la selección de páginas.

Páginas:

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

No se ha carga bibliografía complementaria para esta asignatura.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad: Introducción y Conceptos previos

Semana: 1

Horas: 4

Tipo: T

Docentes a Nestor Alberto Calvo

Cargo:

Actividad: Envoltorios Convexos

Semana: 2

Horas: 3

Tipo: T

Docentes a Nestor Alberto Calvo

Cargo:

Actividad: Envoltorios Convexos

Semana: 2

Horas: 1

Tipo: PL

Docentes a Nestor Alberto Calvo

Cargo:

Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Envoltorios Convexos
Semana: 3
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:

Actividad: Envoltorios Convexos
Semana: 3
Horas: 1
Tipo: PL
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Intersección de segmentos en el plano
Semana: 4
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:

Actividad: Intersecciones de segmentos en el plano
Semana: 4
Horas: 1
Tipo: PL
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Intersecciones de segmentos en el plano
Semana: 4
Horas: 1
Tipo: PI
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Triangulación de polígonos simples
Semana: 5
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:

Actividad: Triangulación de Polígonos Simples
Semana: 5
Horas: 1
Tipo: PL
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Triangulación de Polígonos Simples
Semana: 5
Horas: 1
Tipo: PI
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Triangulación de polígonos simples
Semana: 6
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:

Actividad: Triangulación de Polígonos Simples
Semana: 6
Horas: 1
Tipo: PL
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Triangulación de Polígonos Simples
Semana: 6
Horas: 1
Tipo: PI
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:

Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Programación Lineal
Semana: 7
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Nestor Alberto Calvo

Actividad: Programación Lineal
Semana: 7
Horas: 1
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Nestor Alberto Calvo
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Programación Lineal
Semana: 7
Horas: 1
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Nestor Alberto Calvo
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Programación Lineal
Semana: 8
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Nestor Alberto Calvo

Actividad: Programación Lineal
Semana: 8
Horas: 1
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Nestor Alberto Calvo
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Programación Lineal
Semana: 8
Horas: 1
Tipo: PI
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Ubicación de puntos (Arboles)
Semana: 9
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:

Actividad: Ubicación de puntos (Arboles)
Semana: 9
Horas: 1
Tipo: PL
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Ubicación de puntos (Arboles)
Semana: 9
Horas: 1
Tipo: PI
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Ubicación de puntos
Semana: 10
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:

Actividad: Ubicación de puntos
Semana: 10
Horas: 1
Tipo: PL
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:

Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Ubicación de puntos

Semana: 10

Horas: 1

Tipo: P/D

Docentes a Nestor Alberto Calvo

Cargo:

Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Diagrama de Voronoï

Semana: 11

Horas: 2

Tipo: T

Docentes a Nestor Alberto Calvo

Cargo:

Actividad: Diagrama de Voronoï

Semana: 11

Horas: 1

Tipo: PL

Docentes a Nestor Alberto Calvo

Cargo:

Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Diagrama de Voronoï

Semana: 11

Horas: 1

Tipo: P/D

Docentes a Nestor Alberto Calvo

Cargo:

Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Dualidad

Semana: 12

Horas: 2

Tipo: T

Docentes a Nestor Alberto Calvo

Cargo:

Actividad: Dualidad
Semana: 12
Horas: 2
Tipo: P/D
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Triangulación Delaunay
Semana: 13
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:

Actividad: Triangulación Delaunay
Semana: 13
Horas: 2
Tipo: P/D
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Apoyo y Evaluación de Prácticas
Semana: 14
Horas: 2
Tipo: PI
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Apoyo y Evaluación de Prácticas
Semana: 14
Horas: 2
Tipo: P/D
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Apoyo y Evaluación de Prácticas
Semana: 15
Horas: 2
Tipo: PI
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:
Observaciones: Laboratorio de Informática

Actividad: Apoyo y Evaluación de Prácticas
Semana: 15
Horas: 2
Tipo: P/D
Docentes a Nestor Alberto Calvo
Cargo:
Observaciones: Laboratorio de Informática

REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

Detallar cuanto sea necesario para que los alumnos no tengan dudas sobre cada uno de estos requerimientos:

Para Regularizar: Actividades Prácticas aprobadas antes de finalizar el cuatrimestre.
 Las prácticas se pueden realizar en conjunto pero la calificación surge de un coloquio individual donde se evalúa la comprensión de los métodos utilizados.

Para Promocionar: Aprobar además 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. Puede realizarse en grupo con las mismas condiciones que el resto de las prácticas.

EXAMEN FINAL

Para Alumnos Regulares: Coloquio integrador de todas las prácticas realizadas y los conceptos de teoría subyacentes.

Para Alumnos Libres: 7 o más días antes de la fecha de examen: Entrega de prácticas adeudadas o no aprobadas y del proyecto final.

En la fecha y horario del examen: Coloquio integrador de las todas las prácticas realizadas y los conceptos de teoría subyacentes.

EVALUACIONES

COLOQUIOS

Fecha: 19-06-2018 Título: Coloquio Final

Temas / Descripción: Todos los temas.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

No se ha ingresado información complementaria para esta asignatura