



Guía Docente				
Datos Identificativos				2013/14
Asignatura (*)	Algoritmos		Código	614G01011
Titulación	Grao en Enxeñaría Informática			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	6
Idioma	Castelán			
Prerrequisitos				
Departamento	Computación			
Coordinación	Valderruten Vidal, Alberto		Correo electrónico	alberto.valderruten@udc.es
Profesorado	Blanco Ferro, Antonio angel		Correo electrónico	antonio.blanco.ferro@udc.es
	Fontenla Romero, Oscar			oscar.fontenla@udc.es
	Gómez Rodríguez, Carlos			carlos.gomez@udc.es
	Hernandez Pereira, Elena Maria			elena.hernandez@udc.es
	Jorge Castro, Jose Santiago			santiago.jorge@udc.es
	Valderruten Vidal, Alberto			alberto.valderruten@udc.es
Web	www.madsgroup.org/docencia/alg			
Descrición xeral	A materia de Algoritmos permite ao estudante de Enxeñería informática profundizar nas técnicas de deseño dos algoritmos tendo en conta factores cualitativos e cuantitativos na avaliación dos mesmos. Dunha parte completa a formación na elaboración de programas eficientes e correctamente estruturados, e doutra parte permite abordar as técnicas de deseño máis utilizadas na resolución dos problemas que pode encontrar o enxeñeiro. É de destacar que a realización de experimentos de medición de tempos de execución sobre os distintos programas analizados achega un enfoque empírico que adoita ser moi valorado polo estudante, que pode así constatar a interpretación concreta das complexidades atopadas. As dificultades plantexadas por algúns casos estudados permiten unha refl exión complementaria sobre aspectos como a xestión de recursos informáticos, detalles de execución de procesos, arquitecturas e sistemas operativos utilizados, etc. Tamén é destacable o estudo e análise dun conxunto importante de algoritmos fundamentais, cubrindo un amplo espectro de técnicas algorítmicas e de as súas aplicacións. A posibilidade de usar distintas técnicas na resolución dalgúns problemas leva naturalmente a pensar nas vantaxes e inconvinientes das distintas estratexias, e na necesidade de saber elixir a que mellor se adapta a cada situación. Por último é importante profundizar no rigor necesario para desenvolver no só solucións que se adapten a unhas especificacións dadas, sino ademáis que o fagan de modo e ficiente desde o punto de vista dos recursos informáticos necesarios. Resulta fundamental a ilustración mediante varios casos prácticos nos que a existencia de algoritmos eficientes coñecidos leva a desechar os deseños alternativos por moi naturais que podan resultar a primeira vista.			

Competencias da titulación	
Código	Competencias da titulación
A12	Coñecemento e aplicación dos procedementos algorítmicos básicos das tecnoloxías informáticas para deseñar solucións a problemas, analizando a idoneidade e a complexidade dos algoritmos propostos.
A13	Coñecemento, deseño e utilización de forma eficiente dos tipos e estruturas de datos máis adecuados á resolución dun problema.
B3	Capacidade de análise e síntese
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.

Resultados da aprendizaxe			
Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)		Competencias da titulación	
Reconocer la importancia del estudio de la complejidad de los algoritmos y saber realizar estudios empíricos para determinarla.	A12	B3	C3
	A13		



Saber aplicar las técnicas de análisis de la complejidad de los algoritmos.	A12 A13	B3	
Identificar estructuras de datos adaptadas a los algoritmos estudiados para obtener implementaciones más eficientes y robustas.	A13	B3	C3
Conocer las técnicas más utilizadas en el diseño de los algoritmos.	A12	B3	
Utilizar diferentes modelos de computación y niveles de abstracción necesarios para el diseño de algoritmos.	A12	B3	
Comprender elementos de estudio sobre la complejidad computacional.	A12 A13	B3	

Contidos	
Temas	Subtemas
Tema 1 Título del tema: Análisis de Algoritmos. Código: T1 Presentación: En este primer tema se plantea el análisis de la complejidad de los algoritmos como uno de los principales objetivos del curso. En síntesis, se trata de añadir a los criterios que ya deben resultar familiares, los de estructuración y de corrección de los programas, el de la eficiencia de los algoritmos.	Unidades de contenido: 1. Análisis de la eficiencia de los algoritmos: Notaciones asintóticas, Modelo de computación, Verificación empírica del análisis. 2. Cálculo de los tiempos de ejecución: Análisis de los casos peor y medio, Cálculo de la O, Resolución de recurrencias.
Tema 2 Título del tema: Estructuras de datos. Código: T2 Presentación: En este segundo tema se propone una revisión de las estructuras de datos básicas (pilas, listas, colas, árboles, conjuntos y grafos) con el objetivo de estudiar todas las implicaciones que conlleva su uso en cuanto a las complejidades espacial y temporal. Igualmente se profundiza en el estudio de estructuras interesantes desde el punto de vista del tiempo de ejecución: las tablas de dispersión y los montículos, estructura ésta última a la que recurriremos más adelante cuando se trate de implementar mejoras en algoritmos de grafos y algún caso de programación dinámica. La complejidad de la operación de búsqueda puede servir como hilo conductor en buena parte de este tema. Conviene en una introducción de esta parte del curso el insistir en los criterios de estructuración que debemos mantener en el diseño de cualquier aplicación, motivando el uso de tipos de datos abstractos y su consiguiente implementación mediante módulos. El objetivo es dar así las líneas generales de lo que se considera la disciplina de programación que debe exigirse al estudiante para la realización de las prácticas.	Unidades de contenido: 1. Pilas, colas, listas. 2. Árboles, montículos. 3. Dispersión (hashing). 4. Conjuntos disjuntos. 5. Grafos (representación).



Tema 3 Título del tema: Algoritmos sobre secuencias y conjuntos de datos Código: T3 Presentación: El problema de la ordenación de una secuencia de elementos se convierte en esta parte del curso en una excusa ideal tanto para estudiar la complejidad de varios tipos de algoritmos como para presentar diferentes estrategias de diseño de algoritmos que se pueden extrapolar para la resolución de otros problemas. Uno de los algoritmos a los que se le dedicará especial atención es a la ordenación rápida, ya que permite introducir la característica fundamental de los algoritmos aleatorios, que se comportan de forma distinta al ejecutarse con una misma entrada. Una consecuencia directa es que el calificado de peor caso o mejor caso para una entrada deja de tener sentido, aspecto que es importante debatir en clase.	Unidades de contenido: 1. Algoritmos de búsqueda. 2. Algoritmos de ordenación: Inserción, Shell, Montículos (heapsort), Fusión (mergesort), Ordenación Rápida (quicksort). 3. Algoritmos aleatorios.
Tema 4 Título del tema: Algoritmos voraces Código: T4 Presentación: En este tema se estudian algoritmos ávidos o voraces. Una vez explicada la técnica a través de sus características generales que presentaremos con la ayuda de algún ejemplo, se estudiarán los algoritmos más representativos de esta categoría: los algoritmos de grafos, una solución al problema de la mochila y algún problema de planificación de tareas.	Unidades de contenido: 1. Problema de la mochila. 2. Algoritmos de grafos: Ordenación Topológica, Árbol de recubrimiento mínimo, Caminos mínimos. 3. Problemas de planificación de sistemas informáticos.
Tema 5 Título del tema: Diseño de algoritmos por inducción Código: T5 Presentación: En este punto, ya se habrá visto a lo largo del curso varios algoritmos que siguen la estrategia divide y vencerás: ordenación por fusión y ordenación rápida, búsqueda dicotómica, suma de la subsecuencia máxima. . . El trabajo propuesto en la primera unidad de este tema consiste básicamente en generalizar los planteamientos de dicha estrategia identificando sus distintas características en cada uno de los algoritmos propuestos. En la segunda unidad del tema se plantea usar una estrategia ascendente mediante la búsqueda de una solución general a partir de las soluciones de subproblemas elementales. Desde el punto de vista de la eficiencia se cuestionará el uso de técnicas descendentes como divide y vencerás en determinadas situaciones. Mientras que con la opción de la programación dinámica se buscará un compromiso que permita, cuando sea posible, una optimización de la cantidad de memoria requerida por el algoritmo.	Unidades de contenido: 1. Divide y Vencerás. 2. Programación dinámica: Principio de optimalidad, Problema de la mochila.



Tema 6 Título del tema: Exploración de grafos. Código: T6 Presentación: El objetivo de este tema es el de dar una visión más amplia de las aplicaciones de los grafos en el tratamiento de problemas de diversa índole, así como la de no dejar de lado las técnicas algorítmicas ligadas al desarrollo de importantes áreas de la computación como la inteligencia artificial. Los algoritmos de grafos vistos en el tema de algoritmos voraces (T4) coinciden en realizar un recorrido de todos los nodos del grafo. Se insistirá entonces en cómo mejorar los tiempos de ejecución de los algoritmos que se presenten evitando un análisis exhaustivo de todos los nodos.	Unidades de contenido: 1. Juegos de estrategia. 2. Recorridos. 3. Algoritmos con retroceso.
Tema 7 Título del tema: Complejidad Computacional. Código: T7 Presentación: En este último tema planteamos un razonamiento sobre el conjunto de los algoritmos capaces de resolver cada tipo de problema. Hablaremos de las complejidades de los problemas, de cotas inferiores para la complejidad de los problemas y de NP-compleción, en definitiva, de las principales técnicas y conceptos que se utilizan en el estudio de la complejidad computacional.	Unidades de contenido: 1. NP-Compleitud, Problemas NP-completos

Planificación			
Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	28.75	28.75	57.5
Proba de resposta breve	1.25	6.25	7.5
Prácticas de laboratorio	19	19	38
Traballos tutelados	4	2	6
Solución de problemas	5	10	15
Proba obxectiva	4	20	24
Atención personalizada	2	0	2
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado			

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Clases magistrales en la exposición de los conocimientos teóricos utilizando diferentes recursos: la pizarra, transparencias, proyecciones, demostraciones y la facultad virtual. Puede incluir conferencia invitada.
Proba de resposta breve	En general consiste en la realización de ejercicios sobre la ejecución de casos sobre los algoritmos estudiados o sobre su adaptación a otras situaciones. Estas pruebas son evaluadas.
Prácticas de laboratorio	Prácticas diseñadas por el profesor basadas en los conocimientos que el estudiante va adquiriendo en las clases magistrales y que por tanto las complementan. Los estudiantes desarrollarán estos trabajos en parejas a lo largo del curso, e individualmente en una práctica final que se incluye en la prueba objetiva. Se implementarán programas que ilustren los problemas relacionados con el tema. Se pedirá el informe de resultados para su evaluación. A lo largo de las horas asignadas a cada práctica se evaluarán los informes de la práctica anterior.



Traballos tutelados	Traballos tutelados propostos por el profesor y desenvolvidos por los estudantes o ben en grupo o ben individualmente.
Solución de problemas	Se desenvolverán exemplos sobre los coñecementos teóricos relacionados con el tema, y se resolverán dúbidas. Se evaluará individualmente la resolución de algúns problemas.
Proba obxectiva	Se evaluará el dominio de los coñecementos teóricos y operativos de la materia. Se evaluará igualmente la práctica individual final.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	Clases de problemas en grupos reducidos: Se desenvolverán exemplos sobre los coñecementos teóricos relacionados con el tema, y se resolverán dúbidas.
Prácticas de laboratorio	Traballos tutelados ben individuais ben en grupo sobre algún aspecto del tema a estudar. Son controlados por parte del profesor mediante tutorías en grupo y controles de avaliación.
Solución de problemas	Prácticas de aula de informática: Se implementarán programas que ilustren los problemas relacionados con el tema. Se pedirán el informe de resultados para su avaliación.

Avaliación		
Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Proba de resposta breve	3 probas escritas de avaliación continua, en las que se evaluará el dominio de los contenidos de los traballos académicos a revisar. Se realizarán durante las horas de teoría y se anunciarán con al menos 7 días de antelación.	15
Prácticas de laboratorio	4 prácticas realizadas en parejas, en las que se evaluará: estructuración de los programas, calidade de la documentación, claridade, adecuación y explicación de los resultados, responsabilidade en la entrega en tempo y forma. La avaliación se realiza mediante tutorías de seguimento de las prácticas, durante las horas de práctica.	10
Solución de problemas	Se desenvolverán exemplos sobre los coñecementos teóricos relacionados con el tema, y se resolverán dúbidas. Incluye avaliación de 3 traballos. Se realizarán durante las horas de Traballo en Grupo Reducido (Seminarios), pudiendo en algún caso completarse en horas no presenciales.	15
Proba obxectiva	Se evaluará el dominio de los coñecementos teóricos y operativos de la materia. Examen individual de teoría (2h): 40% Examen individual de prácticas (2h): 20%	60
Outros		

Observacións avaliación
En la 2ª oportunidade el estudante poderá presentarse nuevamente tanto al examen de prácticas como al examen teórico (partes previstas en la prueba obxectiva). El examen individual de prácticas (prueba obxectiva) tendrá lugar en el mesmo día fijado para el examen de la asignatura y podrán establecerse distintos turnos dependendo del número de estudantes matriculados; es necesario disponer, previamente, del material de todas las prácticas realizadas a lo largo del curso en la cuenta de usuario de cada estudante. Presentarse al examen de prácticas o al examen de teoría supondrá una calificación distinta al "no presentado" en el acta correspondiente. Según lo previsto por la Norma que regula el régimen de dedicación al estudio de los estudantes de Grado de la UDC los estudantes podrán optar por una dedicación a tempo parcial. Su implantación en el ámbito de esta asignatura supondrá que, de forma general, la calificación que figurará en el acta será la mejor entre la obtenida según el criterio especificado en esta sección de la guía docente, y la obtenida únicamente con la prueba obxectiva ponderando en 2/3 partes el examen de teoría y 1/3 parte el examen de prácticas.



Fontes de información

Bibliografía básica	- M. A. Weiss (1995). Estructuras de Datos y Algoritmos. Addison Wesley - G. Brassard y P. Bratley (1997). Fundamentos de Algoritmia. Prentice Hall - U. Manber (1989). Introduction to Algorithms - A Creative Approach. Addison Wesley
Bibliografía complementaria	- R. Sedgewick (1988). Algorithms. Addison Wesley - R. Peña Marí (2005). Diseño de Programas. Formalismo y Abstracción. Tercera edición.. Pearson Prentice Hall - B. W. Kernighan y D. M. Ritchie (1991). El lenguaje de programación C, 2ª edición. Prentice Hall - T. H. Cormen, C. E. Leiserson y R. L. Rivest (1990). Introduction to Algorithms. MIT Press

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Concorrencia e Paralelismo/614G01018

Sistemas Intelixentes/614G01020

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Matemática Discreta/614G01004

Programación II/614G01006

Observacións

(*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías