



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE

ALGORÍTMICA Y COMPLEJIDAD

Año académico 2013-14

Información general de la asignatura

Denominación	ALGORÍTMICA Y COMPLEJIDAD
Código	102011
Semestre de impartición	2n Q Avaluació Continuada
Carácter	Obligatòria
Número de créditos ECTS	6
Créditos teóricos	0
Créditos prácticos	0
Departamento/s	Informàtica i Enginyeria Industrial
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.
Distribución de créditos	Jordi Planes Cid 4.8 Maria Teresa Alsinet Bernadó 3.6

Jordi Planes Cid
Maria Teresa Alsinet Bernadó

Información complementaria de la asignatura

Recomendaciones

Para cualquier duda y / o cuestión se recomienda enviar un correo electrónico al profesorado de la asignatura. Resolver los problemas y ejercicios de programación que se proponen diariamente permite alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos.

Asignatura/materia en el conjunto del plan de estudios

Asignatura que se imparte durante el 2º semestre del 2º curso de la titulación Grado en Ingeniería Informática. Corresponde a la Materia "Informática" dentro del Módulo de "Formación Básica".

Objetivos académicos de la asignatura

Ver competencias

Competencias

Competencias específicas de la titulación

- Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.

Objetivos

- Sin Traducir - Dissenyar i implementar estratègies algorísmies eficients per resoldre les diferents tipologies de problemes. Utilitzar les funcionalitats pròpies dels llenguatges de programació per a la implementació de les solucions. Utilitzar un entorn de desenvolupament de programes basat en un llenguatge de programació d'alt nivell. Desenvolupar implementacions eficients.
- Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.

Objetivos

- Sin Traducir - Caracteritzar formalment els problemes. Analitzar l'eficiència dels algorismes mitjançant l'ús de la notació asintòtica per a l'estudi del cost temporal o temps d'execució dels algorismes. Analitzar l'eficiència dels algorismes mitjançant l'ús de la notació asintòtica per a l'estudi del cost espacial dels algorismes. Utilitzar les tècniques de verificació formal d'algorismes aplicades sobre algorismes recursius i iteratius. Utilitzar les tècniques de transformació d'algorismes recursius. Utilitzar les tècniques d'optimització d'algorismes.
- Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.

Objetivos

- Identificar la tipología del problema e identificar la estrategia algorítmica adecuada. Diseñar e implementar estrategias algorítmicas adecuadas para resolver las diferentes tipologías de problemas. Diseñar e implementar soluciones algorítmicas utilizando la técnica de divide y vencerás. Diseñar e

implementar soluciones algorítmicas utilizando la técnica voraz. Diseñar e implementar soluciones algorítmicas utilizando la técnica de retroceso. Optimizar soluciones algorítmicas basadas en la técnica de retroceso mediante el diseño e implementación de heurísticas de poda del espacio de búsqueda. Diseñar e implementar soluciones algorítmicas utilizando la técnica de programación dinámica. Analizar la complejidad espacial y temporal de las estrategias algorítmicas adoptadas.

- Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Objetivos

- Sin Traducir - Dissenyar i implementar estructures de dades adequades per representar la informació pròpia de cada problema. Dissenyar i implementar de forma eficient les operacions associades amb les estructures de dades identificades. Integrar de forma eficient les estructures de dades i les estratègies algorísmies necessàries per resoldrer problemes complexos. Optimitzar l'eficiència de les solucions dissenyades.

Contenidos fundamentales de la asignatura

Los contenidos del curso se estructuran en cuatro unidades didácticas. La primera tiene como objetivo estudiar la caracterización formal de algoritmos. En este sentido estudiaremos la técnica de especificación formal de algoritmos basada en precondición y postcondición y analizaremos la eficiencia de los algoritmos mediante el uso de la notación asintótica para el estudio del coste temporal o tiempo de ejecución de los algoritmos. La segunda unidad didáctica tiene como objetivo el estudio de técnicas de verificación formal de algoritmos aplicadas sobre algoritmos recursivos e iterativos, y el estudio de técnicas de transformación de algoritmos recursivos. La tercera unidad didáctica tiene como objetivo el estudio de esquemas algorítmicos, es decir, analizar, diseñar y aplicar algoritmos capaces de resolver no únicamente un problema concreto, sino una familia de problemas todos con la misma tipificación. Los esquemas algorítmicos que estudiaremos son cuatro: divide y vencerás, voraz, exploración de grafos y programación dinámica. El análisis y diseño sistemático de algoritmos a partir de un esquema concreto se centra en el estudio y desarrollo de soluciones o estrategias concretas para resolver un problema. Una aproximación diferente consiste en considerar globalmente todos los algoritmos o estrategias que pueden resolver un problema concreto. Esto incluye todos los posibles algoritmos o estrategias que aún no se han definido. Esta aproximación es la que se considera en el campo de la complejidad computacional, que será brevemente introducido en la última unidad didáctica. El estudio de cada técnica y esquema algorítmico lo abordaremos a partir de la resolución de problemas concretos para cada tipología. Además, las soluciones algorítmicas desarrolladas a lo largo del curso serán implementadas en el lenguaje C + +. Desde el punto de vista de implementación de los algoritmos, también se realizará un estudio empírico del tiempo de ejecución para diferentes instancias de los problemas tratados. El estudio empírico del tiempo de ejecución de las implementaciones evidenciará de forma práctica la eficiencia de las diferentes estrategias algorítmicas estudiadas a lo largo del curso.

Organización del curso por temas:

1. Preliminares: algoritmo, notación, lógica de predicados, técnicas de demostración.
2. Especificación formal de algoritmos basada en pre-post condiciones.
3. Eficiencia de los algoritmos. Notación asintótica. Análisis de algoritmos.
4. Verificación formal de algoritmos recursivos e iterativos.
5. Técnicas de transformación de algoritmos recursivos.
6. Esquemas algorítmicos: divide y vencerás.
7. Esquemas algorítmicos: voraz.
8. Esquemas algorítmicos: exploración de grafos.

9. Esquemas algorítmicos: optimización del espacio de búsqueda mediante el uso de heurísticas.
10. Esquemas algorítmicos: programación dinámica.
11. Introducción a la complejidad computacional.

Ejes metodológicos de la asignatura

Els continguts del curs s'estructuren en quatre unitats didàctiques. La primera té com a objectiu estudiar la caracterització formal d'algorismes. En aquest sentit estudiarem la tècnica d'especificació formal d'algorismes basada en precondició i postcondició i analitzarem l'eficiència dels algorismes mitjançant l'ús de la notació asimptòtica per a l'estudi del cost temporal o temps d'execució dels algorismes. La segona unitat didàctica té com a objectiu l'estudi de tècniques de verificació formal d'algorismes aplicades sobre algorismes recursius i iteratius, i l'estudi de tècniques de transformació d'algorismes recursius. La tercera unitat didàctica té com a objectiu l'estudi d'esquemes algorísmics, és a dir, analitzar, dissenyar i aplicar algorismes capaços de resoldre no únicament un problema concret, sino una família de problemes tots amb la mateixa tipificació. Els esquemes algorísmics que estudiarem són quatre: divideix i venç, voraç, retrocès i programació dinàmica. L'anàlisi i disseny sistemàtic d'algorismes a partir d'un esquema concret es centra en l'estudi i desenvolupament de solucions o estratègies concretes per resoldre un problema. Una aproximació diferent consisteix en considerar globalment tots els algorismes o estratègies que poden resoldre un problema concret. Això inclou tots els possibles algorismes o estratègies que encara no s'han definit. Aquesta aproximació és la que es considera en el camp de la complexitat computacional el qual serà breument introduït en la darrera unitat didàctica. L'estudi de cada tècnica i esquema algorísmic l'abordarem a partir de la resolució de problemes concrets per a cada tipologia. A més, les solucions algorísmiques desenvolupades al llarg del curs seran implementades en el llenguatge C++. Des del punt de vista d'implementació dels algorismes, també es realitzarà un estudi empíric del temps d'execució per a diferents instàncies dels problemes tractats. L'estudi empíric del temps d'execució de les implementacions evidenciarà de forma pràctica l'eficiència de les diferents estratègies algorísmiques estudiades al llarg del curs.

Sistema de evaluación

L'avaluació consisteix en dos exàmens i dos pràctiques.

Bibliografía y recursos de información

Bàsica:

- * G. Brassard y P. Bratley. Fundamentos de algoritmia. Prentice Hall. 1997.
- * M. Goodrich y R. Tamassia. Algorithm Design. John Wiley & Sons. 2011.

Primera part del curs:

- * R. Peña Marí. Diseño de programas. Formalismo y abstracción 3 ed. Prentice Hall 2003
- * J.L. Balcázar. Programación Metódica. McGraw-Hill, 1993.

Estructures de dades i esquemes algorísmics:

- * J. Kleinberg and E. Tardos, Algorithm Design, Addison Wesley 2006.
- * Cormen, T.H.; Leiserson, C.E. ; Rivest, R.L.; Stein, C. Introduction to Algorithms, (3ª edición). MIT Press, 2002.
- * M. Weiss. Estructuras de datos y algoritmos. Addison-Wesley Iberoamericana.1995.
- * R. Kruse. Estructuras de Datos y Diseño de programas. .Prentice Hall. 1998.
- * Skiena, S. The Algorithm Design Manual. Springer 2008.

- * PROGRAMACIÓN Y ESTRUCTURAS DE DATOS AVANZADAS, Lourdes Araujo Serna, Raquel Martínez Unanue, Miguel Rodríguez Artacho Ed Ramón Areces, 2011.
- * ESQUEMAS ALGORÍTMICOS. ENFOQUE METODOLÓGICO Y PROBLEMAS RESUELTOS (1a). Rodríguez Artacho, Miguel ; Gonzalo Arroyo, Julio ; UNED
- * Técnicas de Diseño de Algoritmos. GUEREQUETA, R. y VALLECILLO, A.: Ed. Universidad de Málaga (1998).

Complexitat computacional:

- * J.E. Hopcroft, R. Motwani, J. D. Ullman. Teoría de autómatas, lenguajes y computación. Pearson. Addison Wesley. Tercera Edición, 2007

Problemes resolts:

- * R. Guerequeta y A. Vallecillo. Técnicas de diseño de algoritmos. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga. 2nd Ed. 2000. <http://www.lcc.uma.es/~av/Libro/indice.html>
- * Gonzalo, J.; Rodríguez, M. Esquemas algorítmicos: enfoque metodológico y problemas resueltos, UNED, 1997.
- * Martí, N.; Ortega, Y.; Verdejo, J. A. Estructuras de datos y métodos algorítmicos. Prentice Práctica, 2003.
- * ESTRUCTURAS DE DATOS Y MÉTODOS ALGORÍTMICOS: EJERCICIOS RESUELTOS (1a) Martí Oliet, Narciso ; Ortega Malleón, Yolanda ; Verdejo López, José Alberto ; PEARSON ALHAMBRA

Implementació:

- * Stroustrup, B. The C++ Programming Language. Addison-Wesley. 3rd edition. 1997.
- * Meyers, S. Effective C++. 3rd edition. 2005.
- * Meyers, S. More Effective C++. 1995.
- * R. Sedgewick. Algoritmos en C++. Addison-Wesley / Díaz de Santos. 1995.
- * M. Weiss. Estructuras de datos en JAVA. Addison Wesley/ Pearson Education. Madrid 2000.