FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	36438
Nombre	Programación paralela
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2023 - 2024

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1406 - Grado en Ciencia de Datos	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	2	Segundo cuatrimestre
1407 - Grado de Ingeniería Multimedia	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	4	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1406 - Grado en Ciencia de Datos	12 - Computación	Obligatoria
1407 - Grado de Ingeniería Multimedia	19 - Optatividad	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
ZARAGOZA ALVAREZ, IRENE	240 - Informática

RESUMEN

En esta asignatura se introduce al alumno en la programación paralela, concurrente y distribuida.

Se empezará introduciendo la idea de la caracterización o perfilado (profiling) de un programa que nos permitirá localizar los elementos del programa que resultan más costosos y a partir de esa información procederemos a dar ideas de posible mejora del programa.

A continuación, se verán distintos modelos de programación paralela e ideas básicas de las distintas arquitecturas que lo soportan.

A partir de estos modelos, se tratará de conseguir un conocimiento básico del diseño de algoritmos concurrentes y la medida de su eficiencia.

En la parte práctica, se propondrán distintos problemas y se comparará la eficiencia de su enfoque secuencial frente al enfoque concurrente.

Las clases de teoría se impartirán en castellano y las clases prácticas y de laboratorio según consta en la ficha de la asignatura disponible en la web del grado.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Es muy conveniente que los estudiantes hayan cursado y superado las asignaturas 36411 Fundamentos de la programación y 36413 Estructuras de datos y algoritmos, de primer curso del Grado en Ciencia de Datos. Asimismo, se aconseja haber cursado la asignatura 36435 Infraestructuras de almacenamiento de datos del primer cuatrimestre del segundo curso.

Los conocimientos y habilidades previas que se requieren en esta asignatura son los siguientes:
- Análisis de algoritmos (casos mejor y peor).
- Programación

COMPETENCIAS

1406 - Grado en Ciencia de Datos

- (CG05) Capacidad de análisis y síntesis, en la elaboración de informes y defensa de ideas.
- (CG07) Capacidad para tomar decisiones de forma autónoma, elaborando de forma adecuada y original, argumentos razonados, pudiendo obtener así hipótesis razonables y contrastables.
- (CT02) Ser capaces de completar su formación técnica, científica, social y humana en general, y de organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía.
- (CT05) Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas metodológicas y/o tecnológicas en distintos ámbitos de aplicación.
- (CE02) Conocer y aplicar de forma metodológica las técnicas de programación y la algoritmia necesarias para el procesado eficiente de información y la resolución informática de problemas que utilizan grandes volúmenes de datos.
- (CE08) Capacidad para comprender, seleccionar y utilizar la infraestructura y técnicas adecuadas para el tratamiento de datos masivos, atendiendo a criterios de eficiencia, escalabilidad, seguridad, tolerancia a fallos y adecuación al entorno de producción.

- (CB3) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- (CB5) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

1407 - Grado de Ingeniería Multimedia

- G2 - Poseer las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores o mejorar su formación con un cierto grado de autonomía.(RD1393/2007)
- MM2 - Capacidad de comprensión y manejo de las diversas tecnologías implicadas en los sistemas multimedia. Tanto desde el punto de vista del hardware y la electrónica, como desde el punto de vista del software.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Identificar y describir las arquitecturas de los computadores paralelos y distribuidos. (CT02)

Evaluar las prestaciones y escalabilidad de un sistema de procesamiento paralelo, estableciendo y aplicando las métricas para su comparación. (CG05, CG07, CT05, CE08)

Conocer y aplicar los paradigmas de programación paralela y distribuida, los modelos de programación relacionados y los estándares para el desarrollo de sistemas de altas prestaciones. Diseñar y desarrollar algoritmos concurrentes que exploten las capacidades de paralelismo de las infraestructuras de computación paralela y distribuida. Diseñar y desarrollar programas que utilicen con eficiencia los multiprocesadores y las arquitecturas paralelas para el procesado de datos. (CB3, CB5, CE02)

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción

Conceptos básicos.
Necesidad y justificación.

2. Tipos de paralelismos y arquitecturas.

Arquitecturas paralelas y distribuidas, multiprocesadores y multicomputadores.
Procesos e hilos.

3. Perfilado de programas (profiling)

Análisis de rendimiento de programas: Objetivos y herramientas.

4. Métricas de Rendimiento para Sistemas Paralelos y Distribuidos

Definición, uso y aplicaciones.

5. Modelos de programación paralela y distribuida

Tipos de paralelismo
Paso de mensajes, Tareas, Paralelismo de datos, Memoria compartida y otros

6. Análisis de problemas y diseño de programas paralelos

Problemas evidentemente paralelos.
Identificación de la carga y cuellos de botella.
Estrategias de descomposición del problema.
Necesidades de comunicación.
Selección del paradigma a utilizar.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	34,00	100
Prácticas en laboratorio	20,00	100
Prácticas en aula	6,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	10,00	0
Elaboración de trabajos individuales	20,00	0
Estudio y trabajo autónomo	15,00	0
Preparación de actividades de evaluación	10,00	0
Preparación de clases de teoría	15,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	20,00	0
TOTAL	**150,00**	

METODOLOGÍA DOCENTE

En las actividades teóricas de carácter presencial se desarrollarán los temas de la asignatura proporcionando una visión global e integradora, analizando con mayor detalle los aspectos clave y de mayor complejidad, fomentando, en todo momento, la participación del alumnado (CB3). Estas actividades se complementan con actividades prácticas con el objetivo de aplicar los conceptos básicos y ampliarlos con el conocimiento y la experiencia que se vayan adquiriendo durante la realización de los trabajos propuestos (CB5). Comprenden los siguientes tipos de actividades presenciales: clases de problemas y cuestiones en aula; sesiones de discusión y resolución de problemas y ejercicios previamente trabajados por el alumnado; prácticas de laboratorio; realización de cuestionarios individuales de evaluación en el aula con la presencia del profesorado (CG05, CG07, CE02, CE08).

Además de las actividades presenciales, los estudiantes deberán realizar tareas personales (fuera del aula) sobre: trabajos monográficos, búsqueda bibliográfica dirigida, cuestiones y problemas, así como la preparación de clases y exámenes (estudio) (CT02, CT05). Estas tareas se realizarán principalmente de manera individual, con el fin de potenciar el trabajo autónomo, pero adicionalmente se incluirán trabajos que requieran la participación de pequeños grupos de estudiantes (4-6) para fomentar la capacidad de integración en grupos de trabajo.

Se utilizará la plataforma de e-learning (Aula Virtual) de la Universidad de Valencia como apoyo de comunicación con el alumnado. A través de ella se tendrá acceso al material didáctico utilizado en clase, así como los problemas y ejercicios a resolver.

EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo por medio de:

SE1 - Prueba objetiva, consistente en uno o varios exámenes que constan tanto de cuestiones teoricoprácticas como de problemas (CG05, CG07, CT02, CT05, CE02, CE08). La nota obtenida en esta(s) prueba(s) representará el 50% de la nota final de la primera convocatoria. En este bloque será necesaria una nota mínima de 5 puntos sobre 10 en este bloque para superar la asignatura.

SE2 - Evaluación de las actividades prácticas a partir de la consecución de objetivos en las sesiones de laboratorio y de problemas, y la elaboración de trabajos/memorias (CB3, CB5, CG05, CG07, CT02, CT05, CE02, CE08). La asistencia es obligatoria, excepto causa adecuadamente justificada. La nota obtenida en este bloque representará el 30% de la nota final. En este bloque será necesaria una nota mínima de 5 puntos sobre 10 en este bloque para superar la asignatura.

SE3 - Evaluación continua de cada alumno, basada en la participación y grado de implicación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta la asistencia regular a las actividades presenciales previstas y la resolución de cuestiones y problemas propuestos periódicamente, así como la presentación y exposición de trabajos (CB3, CB5, CG05, CG07, CT02, CT05, CE02, CE08). La nota obtenida en este bloque representará el 20% de la nota final.

Las actividades correspondientes al bloque SE3 no son recuperables.

En segunda convocatoria se realizará un examen que representará el 70% de la nota final, siendo necesario un mínimo de 4,5 puntos sobre 10 en dicho examen, y la nota obtenida durante el periodo lectivo en el bloque SE2 supondrá el 30% restante.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de Valencia para Grados y Másteres:

http://www.uv.es/graus/normatives/2017_108_Reglament_avaluacio_qualificacio.pdf

REFERENCIAS

Básicas

- [Zaccone , Giancarlo (2019)] Python Parallel Programming Cookbook Second Edition (Packt Publishing) https://uves.summon.serialssolutions.com/#!/search?bookMark=ePnHCXMw42JgAfZbU5kZuAzNLUBrF82NjTigE
- [Palach, Jan (2014)] Parallel Programming with Python (Packt Publishing) https://ebookcentral.proquest.com/lib/univalencia/detail.action?docID=1644017

Complementarias

- [Vallejo Fernández, David. González Morcillo, Carlos. Albusac Jiménez, Javier A. (2016)] Programación Concurrente y Tiempo Real. 3ª edición (David Vallejo). http://www.libropctr.com/docs/LibroPCTR_2017_Intro.pdf
- [Trobec, Roman. Slivnik, Botjan. Buli, Patricio. Robi, Borut (2018)] Introduction to Parallel Computing (Springer) https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-98833-7
- [Lanaro, Gabriele (2017)] Python High Performance Programming. Second edition (Packt Publishing) https://ebookcentral.proquest.com/lib/univalencia/detail.action?docID=1572936