ASIGNATURA DE GRADO:
PROCESAMIENTO PARALELO

Curso 2017/2018

(Código de asignatura : 71023051)

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	PROCESAMIENTO PARALELO
CÓDIGO	71023051
CURSO ACADÉMICO	2017/2018
DEPARTAMENTO	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
CURSO - PERIODO - TIPO	- GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN - TERCER CURSO - SEMESTRE 1 - OBLIGATORIAS - ESPECÍFICO PARA INGENIEROS TÉCNICOS EN INFORMÁTICA DE GESTIÓN EN UNED - OPTATIVAS CURSO - SEMESTRE 1 - OBLIGATORIAS - ESPECÍFICO PARA INGENIEROS TÉCNICOS EN INFORMÁTICA DE GESTIÓN - OPTATIVAS CURSO - SEMESTRE 1 - OBLIGATORIAS
Nº ECTS	6
HORAS	150.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura "Procesamiento Paralelo" se imparte en el primer semestre del tercer curso del Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Información, tiene carácter obligatorio y aporta 6 créditos ECTS, equivalentes a 150 horas de trabajo por parte del estudiante.

El objetivo de esta guía es proporcionar un conjunto de orientaciones para poder abordar con éxito el estudio de la asignatura. Por esta razón, se recomienda la lectura completa de la guía al comienzo del cuatrimestre con el fin de formarse una idea completa de la temática de la asignatura y del plan de trabajo que se piensa seguir en su desarrollo.

La asignatura de "Procesamiento Paralelo" pertenece a la materia de Ingeniería de Computadores. La inclusión de esta asignatura en el plan de estudios persigue los siguientes objetivos generales:

- Adquirir conceptos básicos para entender el funcionamiento y programación de los computadores actuales.
- Proporcionar herramientas y conocimientos necesarios para otras asignaturas que forman parte del Plan de Estudios.
- Ayudar a adquirir las competencias genéricas y específicas que debe tener el futuro ingeniero.

Los dos primeros objetivos son propios de cualquier enseñanza tradicional de carácter técnico. En el tercer objetivo se menciona la adquisición de competencias propias de las enseñanzas impartidas en el Espacio Europeo de Educación Superior.

La asignatura "Procesamiento Paralelo" pertenece a la materia denominada "Ingeniería de Computadores" que está compuesta por tres asignaturas, siendo ésta la que se puede considerar como más avanzada. Con la inclusión de esta asignatura en el plan de estudios se persigue que el alumno:

1. Adquiera los conceptos básicos necesarios para la resolución de problemas mediante la programación de sistemas de computación paralela, ya sean tanto máquinas orientadas al ámbito doméstico, como al empresarial o al científico-técnico.
2. Posea una sólida base académica para abordar el estudio de otras asignaturas del plan de estudios con contenidos técnicos similares, como, por ejemplo, "Aplicaciones Distribuidas", "Ampliación de Sistemas Operativos" o "Ingeniería de Sistemas".
3. Adquiera parte de las competencias genéricas y específicas que debe tener todo graduado en el campo de las tecnologías de la información.

Los dos primeros objetivos son propios de cualquier enseñanza tradicional de carácter técnico-científico y, dada la extensión y profundidad con que se tratan algunos temas, se sitúa en el nivel avanzado dentro del plan de formación del Grado en Tecnologías de la Información.

Papel de la asignatura dentro del Plan de Estudios

Los contenidos de la asignatura "Procesamiento Paralelo" se relacionan con los de otras asignaturas que los alumnos deben haber cursado previamente, o que cursarán en años posteriores. Un mismo concepto puede aparecer en varias ocasiones y, normalmente, cada asignatura lo planteará desde un punto de vista particular y diferente al de las otras asignaturas. Por ejemplo, esta asignatura da una visión del sistema de computación desde el punto de vista del programador (o usuario), mientras que las asignaturas "Ingeniería de Computadores I" e "Ingeniería de Computadores II" se centran en el diseño y funcionamiento internos del sistema. Esto permite que el alumno llegue a tener una visión y una comprensión más amplia y coherente de las distintas áreas que forman una materia tan extensa como es "Ingeniería de Computadores".

Las asignaturas que guardan una relación más directa con "Procesamiento Paralelo" se citan a continuación.

La asignatura que sirve como punto de arranque para el resto de asignaturas de esta materia es "Ingeniería de Computadores I" (primer curso, segundo semestre), impartida en los Grados de Ingeniería Informática y Tecnologías de la Información; seguida de la asignatura "Ingeniería de Computadores II" (segundo curso, primer semestre), también impartida en los Grados de Ingeniería en Informática y Tecnologías de la Información. Los conceptos aprendidos en ambas asignaturas se aplicarán en el estudio de "Procesamiento Paralelo".

También guarda relación con la materia de "Fundamentos Físicos". Esta materia comprende la asignatura de "Fundamentos Físicos de la Informática" para el Grado en Ingeniería Informática, la asignatura de "Física" para el Grado en Tecnologías de la Información y la asignatura de "Fundamentos de Sistemas Digitales" común a ambos grados. Esta materia se centra en las bases electrónicas de la computación digital y cubre los temas principales de los fundamentos de sistemas digitales. Todas estas asignaturas se cursan en el primer cuatrimestre del primer curso de ambos grados, por tanto, lo habitual es que el alumno las haya cursado antes de cursar la asignatura de "Procesamiento Paralelo".

Otra materia relacionada con esta asignatura es la materia de "Sistemas Operativos". Las asignaturas de esta materia son:

"Sistemas Operativos", común a ambos grados e impartida en el primer cuatrimestre del segundo curso; "Diseño y Administración de Sistemas Operativos", asignatura del Grado en Ingeniería Informática y "Ampliación de Sistemas Operativos", asignatura perteneciente al Grado en Tecnologías de la Información. Las dos asignaturas se imparten en el primer cuatrimestre del tercer curso.

Todas las asignaturas relacionadas con la programación también tienen una fuerte relación con esta asignatura, ya que proporcionan una base de conocimientos sobre los que desarrollar la solución de programas paralelos. Este grupo incluye las asignaturas "Fundamentos de Programación", "Estrategias de Programación y Estructuras de Datos", "Programación Orientada a Objetos", "Programación y Estructuras de Datos Avanzadas", y "Lenguajes de Programación y Procesadores".

Es destacable también la relación con la asignatura "Lógica y Estructuras Discretas", asignatura de primer cuatrimestre del primer curso de ambos grados.

Además, muchos de los conocimientos adquiridos en la asignatura van a ser aplicables para realizar un buen proyecto fin de carrera.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Necesariamente, se requiere haber cursado la asignatura "Ingeniería de Computadores II" dado que los contenidos que se tratan en esta asignatura profundizan en todo lo relativo al funcionamiento de los sistemas de computación paralela (multiprocesadores y multicomputadores), que se pueden encontrar actualmente tanto en la informática doméstica como en la profesional.

Así mismo, es muy recomendable que se haya cursado la asignatura "Fundamentos de Programación" para facilitar la comprensión de los ejemplos de la bibliografía escritos en lenguaje C, así como el desarrollo de la práctica de la asignatura.

Además, es muy recomendable haber cursado alguna otra asignatura relacionada con la programación de computadores dado que se tratan conceptos de procesamiento paralelo y programación paralela a todos los niveles.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	JOSE SANCHEZ MORENO
Correo Electrónico	jsanchez@dia.uned.es
Teléfono	91398-7146
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA
Nombre y Apellidos	SEBASTIAN DORMIDO CANTO
Correo Electrónico	sebas@dia.uned.es
Teléfono	91398-7194
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA
Nombre y Apellidos	VICTORINO SANZ PRAT **(Coordinador de Asignatura)**
Correo Electrónico	vsanz@dia.uned.es
Teléfono	91398-9469
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA
Nombre y Apellidos	DAVID MORENO SALINAS
Correo Electrónico	dmoreno@dia.uned.es
Teléfono	91398-7942
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Los cuatro profesores que forman parte del equipo docente de la asignatura tienen amplia experiencia docente, actúan de forma coordinada y comparten responsabilidades. El alumno podrá ponerse en contacto directo con el equipo docente en los despachos, teléfonos y correos electrónicos siguientes:

Dormido Canto, Sebastián; sebas@dia.uned.es
Lunes de 12:00 a 16:00 horas.
Tfno: 913987194; Despacho 5.11, ETSI Informática. UNED.

Moreno Salinas, David; dmoreno@dia.uned.es
Lunes de 10:00 a 12:00 y de 14:00 a 16:00 horas.
Tfno: 913987942; Despacho 6.14, ETSI Informática. UNED.

Sánchez Moreno, José; jsanchez@dia.uned.es
Lunes de 12:00 a 16:00 horas.
Tfno: 913987146; Despacho 5.11, ETSI Informática. UNED.

Sanz Prat, Victorino; vsanz@dia.uned.es
Lunes de 10:00 a 12:00 y de 14:00 a 16:00 horas.
Tfno: 913989469; Despacho 6.14, ETSI Informática. UNED. (Coordinador).

Además, fuera de dicho horario también estarán accesibles a través del curso virtual, el correo electrónico y el teléfono.

Las consultas sobre los contenidos o sobre el funcionamiento de la asignatura se plantearán, preferentemente, en el curso virtual utilizando los foros públicos. Si el alumno no puede acceder a los cursos virtuales, o cuando necesite privacidad, se podrá poner en contacto con el equipo docente mediante la dirección de correo electrónico

pp@dia.uned.es

La ETSI Informática de la UNED está situada en la Ciudad Universitaria de Madrid. La dirección postal es:

C/ Juan del Rosal, 16, 28040, Madrid

La indicación de cómo acceder a la Escuela puede encontrarla en:

UNED Inicio >> Tu Universidad >> Facultades y Escuelas >> ETS de Ingeniería Informática >> Cómo llegar

Además del Equipo docente de la asignatura, el estudiante tendrá asignado un profesor tutor que desempeñará las siguientes funciones:

1. Ayudar al estudiante a entender el funcionamiento de la institución dado el desconocimiento que puede tener de la UNED.
2. En función de la demanda de su grupo de estudiantes, centrar su tutoría en clases presenciales o semi-presenciales o en resolver dudas específicas.
3. Evaluar y hacer el seguimiento de las actividades formativas que sus estudiantes realicen, bajo las directrices marcadas por el equipo docente. La metodología prevista para esta asignatura incluye: estudio de contenidos teóricos utilizando la bibliografía básica de la asignatura, trabajo autónomo con los problemas propuestos en el texto básico, pruebas de autoevaluación (PAs) y realización de una prueba de evaluación a distancia (PED).

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

En el tercer objetivo se menciona la adquisición de competencias genéricas propias de las enseñanzas impartidas en el Espacio Europeo de Educación Superior. En este sentido, la asignatura "Procesamiento Paralelo" contribuye al desarrollo de distintas competencias genéricas y específicas de las planteadas en el plan de estudios en el que se enmarca. Entre ellas se deben destacar:

Competencias Genéricas:

Capacidad de planificación y organización, capacidad de análisis y síntesis. A la hora de resolver un problema hay que ser capaz de analizar y sintetizar la información suministrada en el enunciado para aplicar adecuadamente los conocimientos adquiridos a la práctica.

Selección y manejo adecuado de conocimientos, aplicación de los conocimientos a la práctica, razonamiento crítico y toma de decisiones. El carácter eminentemente práctico de la asignatura implica el ser capaz de aplicar los conceptos aprendidos a la resolución de diversos problemas. Dado que un mismo problema se puede resolver de diferentes formas, es necesario ser capaz de tomar decisiones como por ejemplo qué método es mejor aplicar para resolver un tipo de [illegible]

Comunicación científica y tecnológica. Se irá introduciendo progresivamente la terminología común a la materia facilitando además el intercambio de contenidos entre las distintas ramas de la tecnología.

Uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento: Manejo de las TIC. La mayor parte de la información, seguimiento y desarrollo del curso está disponible a través de una plataforma de gestión del conocimiento que el alumno utilizará con frecuencia. Por tanto el uso de las TIC, así como su manejo, es fundamental para poder realizar el aprendizaje de la asignatura.

Compromiso ético: El estudiante realizará las pruebas y ejercicios que el equipo docente propondrá a lo largo del curso, comprometiéndose a la realización de estos trabajos sin plagios.

Competencias Específicas:

Capacidad para conocer, comprender y evaluar diferentes problemas y el uso de un sistema de computación paralela para su resolución.

Capacidad de diseñar y construir programas que resuelvan los problemas identificados usando los recursos del sistema disponibles.

Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, así como de los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios fundamentales de la computación y saberlos aplicar para interpretar, seleccionar, valorar, modelar, y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática.

Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empotrados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas.

Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.

Capacidad de analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En el proceso de adquisición de las competencias específicas mencionadas, esta asignatura contribuye ofreciendo al alumno los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Organización y principales características de los diferentes plataformas de computación paralela.
2. Paradigmas de programación paralela, detallando dos casos: cliente/servidor y SPMD (Single Program Multiple Data).
3. Descripción de las arquitecturas basadas en comunicaciones mediante espacio de memoria compartido.
4. Descripción del sistema de comunicación mediante paso de mensajes.
5. Estudio de los clusters como principales representantes de los sistemas de memoria distribuida.
6. Opciones de programación mediante paso de mensajes.
7. Creación de procesos.
8. Envío y recepción de mensajes.
9. Concepto de máquina virtual paralela.
10. Características de PVM, evolución histórica y configuración.
11. Arquitectura de PVM: modelos de comunicación y de implementación.
12. Funciones más destacadas de la librería PVM para la programación.
13. Instalación de PVM y compilación de aplicaciones.
14. Introducción histórica y conceptual sobre MPI.
15. Funciones de arranque, inicialización e información de MPI.
16. Creación de procesos de forma estática y dinámica, y las funciones asociadas a este último tipo de creación de procesos.
17. Funciones de comunicación MPI por paso de mensajes punto a punto, tanto de forma bloqueante como no bloqueante, así como funciones de comprobación de las comunicaciones y manejo de los buffers.
18. Creación de grupos, contextos y comunicadores en MPI para poder realizar las comunicaciones punto a punto y colectivas en un entorno seguro.
19. Principales funciones colectivas MPI para operaciones entre los miembros de un grupo o que involucran a varios grupos de procesos.
20. Utilización de las rutinas de información de PVM y MPI.
21. Aplicación de las rutinas a la resolución de diversos problemas mediante programación paralela.

CONTENIDOS

Arquitecturas de Procesamiento Paralelo

Diseño de Algoritmos Paralelos.

Programación Paralela con PVM

MPI (Message Passing Interface)

Ejemplos de Aplicación

METODOLOGÍA

La metodología de aprendizaje a aplicar será la propia de la enseñanza a distancia, utilizando para ello tanto los medios tradicionales impresos como las tecnologías de la información y comunicación disponibles en nuestra universidad, teniendo en cuenta los requerimientos de flexibilidad y autonomía propios de nuestros estudiantes. [illegible]

1. Trabajo con contenidos teóricos, lectura de orientaciones, desarrollo de actividades prácticas tanto presenciales como en línea e intercambio de información con el equipo docente, tutor, etc. puede suponer hasta un 25%.
2. Trabajo autónomo que incluye el estudio de los contenidos teóricos, la realización de trabajos prácticos libres u obligatorios y la realización de las pruebas presenciales puede suponer el 75% restante.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	2
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	Libro de la asignatura: "Procesamiento Paralelo". S.Dormido, D. Moreno, J. Sánchez, V. Sanz. Sanz y Torres, 2012 [illegible]
Criterios de evaluación	Es necesario aprobar el examen para poder aprobar la asignatura. [illegible] Se valorará: - Validez de la solución propuesta. - Implementación correcta de la solución propuesta. - Explicación razonada de la solución propuesta. - Claridad y limpieza en la escritura del código.
% del examen sobre la nota final	80
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	8
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	5
Comentarios y observaciones	

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?	
Descripción	Los alumnos deben realizar un ejercicio práctico de programación, de una complejidad y dedicación mayor a los ejercicios propuestos en la bibliografía básica. El enunciado se facilitará al inicio del curso a través del curso virtual de la asignatura.
Criterios de evaluación	- Diseño de una solución correcta para el problema planteado. - Implementación de la solución propuesta. - Implementación de funcionalidades opcionales, según lo indicado en el enunciado de la práctica. - Explicación adecuada del diseño propuesto y las decisiones de implementación introducidas en el desarrollo. - Claridad de la memoria explicativa.
Ponderación de la PEC en la nota final	20
Fecha aproximada de entrega	Antes del inicio de la primera semana de pruebas presenciales
Comentarios y observaciones	

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otras actividades evaluables?	
Descripción	
Criterios de evaluación	
Ponderación en la nota final	
Fecha aproximada de entrega	
Comentarios y observaciones	

¿Cómo se obtiene la nota final?

Es necesario aprobar de manera independiente la práctica y el examen. Una vez aprobados, la práctica ponderará un 20% de la nota final, y el examen el resto.

En caso de suspender alguna parte (práctica o examen) y aprobar la otra, se guardará la nota aprobada de cara a la convocatoria extraordinaria.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): [illegible]
Título: PROCESAMIENTO PARALELO (2012)
Autor/es: Dormido Canto, Sebastián ; Victorino Sanz Prat ; José Sánchez Moreno ; David Moreno Salinas ;
Editorial: SANZ Y TORRES

El objetivo básico del libro "Procesamiento paralelo" es proporcionar una visión lo más completa posible de los fundamentos en que se apoya la programación de sistemas de computación paralela. [illegible]

Información sobre el libro básico

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): [illegible]
Título: HIGH PERFORMANCE CLUSTER COMPUTING: PROGRAMMING AND APPLICATIONS, VOL. 2 (1999)
Autor/es: Rajkumar Buyya ;
Editorial: PRENTICE-HALL

ISBN(13): [illegible]
Título: INTRODUCTION TO PARALLEL COMPUTING (2)
Autor/es: Ananth Grama, George Karypis, Vipin Kumar, Anshul Gupta ;
Editorial: ADDISON WESLEY

ISBN(13): [illegible]
Título: PARALLEL PROGRAMMING: FOR MULTICORE AND CLUSTER SYSTEMS (2010)
Autor/es: Gudula Rünger ; Thomas Rauber ;
Editorial: SPRINGER

ISBN(13): [illegible]
Título: ARQUITECTURA DE COMPUTADORES (1ª)
Autor/es: Ortega Lopera, Julio ; Anguita López, Mancia ; Prieto Espinosa, Alberto ;
Editorial: THOMSON PARANINFO,S.A.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Los recursos que brinda la UNED al estudiante para apoyar su estudio son de distintos tipos, entre ellos cabe destacar:

1. Plan de trabajo y orientaciones para su desarrollo, accesible desde el curso virtual.
2. Curso virtual. [illegible]
3. Tutoría presencial. [illegible]
4. Bibliotecas. [illegible]
5. Internet. [illegible]
6. Si el equipo docente lo considera oportuno, [illegible]

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

Revisión de calificaciones

Se podrá solicitar revisión de las calificaciones en el plazo y forma establecidos por la UNED.