(Código de asignatura : 71013058)

ASIGNATURA DE GRADO:
SISTEMAS EN TIEMPO REAL (I. INFORMÁTICA)

Curso 2017/2018

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	SISTEMAS EN TIEMPO REAL (I. INFORMÁTICA)
CÓDIGO	71013058
CURSO ACADÉMICO	2017/2018
DEPARTAMENTO	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA
TÍTULOS EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
TIPO	OBLIGATORIAS
CURSO	TERCER CURSO
Nº ECTS	6
HORAS	150.0
PERIODO	SEMESTRE 2
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura tiene como objetivos el mostrar las características y requisitos propios de los sistemas de tiempo real, y tratar aspectos relativos al diseño y programación de este tipo de sistemas.

Hay muchas interpretaciones sobre los sistemas de tiempo real, pero todas tienen en común la noción de tiempo de respuesta (tiempo que precisa el sistema para generar la salida a partir de una entrada asociada). Un sistema de tiempo real debe producir una salida, como respuesta a una entrada, en un tiempo específico. La importancia del tiempo de respuesta se debe a que la entrada corresponde a un cambio en el mundo físico y la salida tiene que estar relacionada con ese mismo cambio. En un sistema de tiempo real, además del correcto funcionamiento lógico del programa, hay que tener en cuenta el tiempo necesario para llegar a los resultados.

Cuando los recursos son limitados y existen varios procesos que los comparten, es necesario planificar la utilización de estos recursos de tal forma que se verifiquen los requisitos temporales de cada proceso. Otras características de los sistemas de tiempo real son:

1) Pueden encontrarse distribuidos geográficamente.

2) Pueden contener componentes software muy grandes y complejos.

3) Deben interactuar con entidades concurrentes del mundo real.

4) Pueden contener elementos de proceso que estén sujetos a restricciones de coste, tamaño y peso.

En la mayoría de los sistemas de tiempo real hay un requisito estricto de alta fiabilidad y seguridad. Niveles altos de fiabilidad requieren un hardware y un software tolerantes a fallos ante pérdidas de funcionalidad o ante tiempos límites incumplidos. La combinación de requisitos temporales, recursos limitados, entidades de entorno concurrentes y requisitos de alta fiabilidad, junto con procesos distribuidos, plantean nuevos problemas a la Ingeniería de Sistemas.

Dada la naturaleza multidisciplinar de esta asignatura, es conveniente tener conocimientos generales sobre: Programación, Sistemas Operativos, Ingeniería del Software, Programación Concurrente y Sistemas Distribuidos.

La asignatura de Sistemas de Tiempo Real corresponde al grado de Ingeniería de Informática, impartiéndose en el tercer curso de la misma, desarrollándose las siguientes competencias, entre otras:

Competencias generales: Competencias de gestión de la calidad y la innovación, y competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento.

Competencias específicas: Diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar, aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a los principios éticos y a la legislación y normativa vigente; Administrar y mantener aplicaciones, sistemas informáticos; Programar aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados; Analizar, diseñar y construir sistemas y aplicaciones que requieran técnicas de programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Dada la naturaleza multidisciplinar de esta asignatura, es conveniente tener conocimientos generales sobre: Programación, Sistemas Operativos, Ingeniería del Software, Programación Concurrente y Sistemas Distribuidos.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	JOAQUIN ARANDA ALMANSA
Correo Electrónico	jaranda@dia.uned.es
Teléfono	91398-7148
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA

Nombre y Apellidos	LUIS DE LA TORRE CUBILLO
Correo Electrónico	ldelatorre@dia.uned.es
Teléfono	91398-9681
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Las consultas sobre los contenidos y funcionamiento de la asignatura se plantearán principalmente en los foros del curso virtual que serán atendidas tanto por el Equipo Docente como por los tutores de la asignatura.

Para contactar directamente con el equipo docente se utilizará preferentemente el correo electrónico, pudiéndose también realizar consultas telefónicas y entrevista personal (previa cita) en los horarios establecidos.
lunes de 15 a 19 horas

Dirección postal:

Departamento de Informática y Automática
ETS. Ingeniería Informática. UNED
C/ Juan del Rosal 16
28040-Madrid

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real.

Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.

Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Entre los resultados del aprendizaje que se conseguirían con esta materia están:

- Conocer las características y funciones de un sistema tiempo real
- Conocer los principios básicos del diseño de sistemas de tiempo real y las principales etapas para el diseño e implementación de dichos sistemas.
- Capacidad para realizar la programación de un sistema de tiempo real. Conocer los lenguajes de programación para sistemas de tiempo real diferenciando entre las características que ayudan en la descomposición de procesos y las que facilitan la programación de componentes bien definidos.
- Conocer la producción de componentes software fiables, dedicando especial atención a la tolerancia a fallos. Así como las técnicas de recuperación de errores hacia delante y hacia atrás, y el uso de la funcionalidad de manejo de excepciones.
- Conocer los aspectos básicos de la programación concurrente, la comunicación y sincronización en sistemas de tiempo real, la forma de conseguir cooperación entre procesos fiables, el control fiable de recursos y la asignación de recursos entre procesos competitivos
- Conocer los requisitos temporales y de las funcionalidades del lenguaje y estrategias de implementación que se utilizan para satisfacerlos. Abordar los problemas de la planificación para tiempo real.
- Conocer aspectos de los sistemas distribuidos cuando se utilizan en aplicaciones en tiempo real. En concreto aspectos de soporte del lenguaje, fiabilidad en presencia de fallo del procesador o de la comunicación, algoritmos para control distribuido y planificación distribuida.
- Conocer las formas en que las funcionalidades de bajo nivel pueden ser incorporadas con éxito en los lenguajes de alto nivel.
- Conocer el papel del entorno de ejecución en la obtención de implementaciones eficientes predecibles en tiempo real.

CONTENIDOS

Temario

Lección 1: Introducción a los sistemas de tiempo real

Lección 2: Fiabilidad y tolerancia a fallos

Lección 3: Excepciones y manejo de excepciones

Lección 4: Programación concurrente

Lección 5: Sincronización y comunicación basada en variables compartidas

Lección 6: Sincronización y comunicación basada en mensajes

Lección 7: Acciones atómicas, tareas concurrentes y fiabilidad

Lección 8: Control de recursos

Lección 9: Capacidades de tiempo real

Tema 10: Planificación

Tema 11: Programación de bajo nivel

METODOLOGÍA

La metodología utilizada es la propia del Espacio Europeo de Enseñanza Superior adaptada a la naturaleza de la UNED, con el apoyo tutorial mediante los sistemas telemáticos y presenciales implementados para tal fin.

El estudiante contará con diversos materiales que permitirán su trabajo autónomo: el texto recomendado como bibliografía básica y la Guía de Estudio de la Asignatura, que incluye orientaciones para la realización de las actividades prácticas. Asimismo, mediante la plataforma virtual de la UNED existirá un contacto continuo entre el profesor de la sede central, los profesores tutores de los Centros Asociados y los alumnos, así como una interrelación entre los propios estudiantes a través de los foros, importantísimo en la enseñanza no presencial.

El estudio de esta asignatura se realizará a través del texto básico al que se hace referencia en el apartado de Bibliografía básica. Se ha procurado facilitar el estudio de esta asignatura ajustando plenamente los temas al texto básico recomendado.

Las actividades formativas para el estudio de la asignatura son:

Trabajo con contenidos teóricos, lectura de orientaciones, desarrollo de actividades prácticas e intercambio de información con el equipo docente, tutor, resto de compañeros del curso, etc.

Trabajo autónomo, donde se incluye el estudio de los contenidos teóricos, la realización de trabajos prácticos propuestos, la realización de las pruebas presenciales.

Los medios necesarios para el aprendizaje son:

Bibliografía Básica. El estudio de esta asignatura se realizará a través del texto básico al que se hace referencia en el apartado de Bibliografía básica. Se ha procurado facilitar el estudio de esta asignatura ajustando plenamente los temas al texto básico recomendado.

Bibliografía complementaria. El alumno puede encontrar en ella información adicional para completar su formación.

Curso Virtual de la asignatura donde el alumno encontrará:

- Una guía de la asignatura en la que se hace una descripción detallada del plan de trabajo propuesto.
- Un calendario con la distribución temporal de los temas propuesta por el Equipo Docente y con las fechas de entrega de las actividades prácticas que el alumno tiene que realizar para su evaluación.
- Enunciado de las actividades prácticas propuestas y zona donde depositar los desarrollos hechos por el alumno.
- Los foros por medio de los cuales los profesores y/o tutores aclararán las dudas de carácter general y que se usarán también para comunicar todas aquellas novedades que surjan a lo largo del curso. Este será el principal medio de comunicación entre los distintos participantes de la asignatura.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	3
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	Sin material
Criterios de evaluación	La principal actividad de evaluación consiste en un examen presencial final escrito de dos horas de duración, en el que se deben contestar diferentes preguntas de tipo teórico y/o práctico. Este examen es obligatorio y se celebrará en todos los Centros Asociados, de manera coordinada, al final del semestre. Este examen supondrá hasta un máximo del 90% de la calificación final, pudiendo obtenerse hasta un 10% adicional mediante la solución de unos ejercicios propuestos por el equipo docente o la realización de una práctica de caracter voluntario.
% del examen sobre la nota final	90
Nota mínima del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	9
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	0
Comentarios y observaciones	La principal actividad de evaluación consiste en un examen presencial final escrito de dos horas de duración, en el que se deben contestar diferentes preguntas de tipo teórico y/o práctico. Este examen es obligatorio y se celebrará en todos los Centros Asociados, de manera coordinada, al final del semestre. Este examen supondrá hasta un máximo del 90% de la calificación final, pudiendo obtenerse hasta un 10% adicional mediante la solución de unos ejercicios propuestos por el equipo docente o la realización de una práctica de caracter voluntario.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?	
Descripción	Ver el curso virtual, donde se recoge el plan de trabajo, con las pruebas de evaluación que hay que ir realizando, con indicación de cuando y como enviarlas, así como las correspondientes indicaciones y formas de consultas y seguimiento.
Criterios de evaluación	Ver el curso virtual, donde se recoge el plan de trabajo, con las pruebas de evaluación que hay que ir realizando, con indicación de cuando y como enviarlas, así como las correspondientes indicaciones y formas de consultas y seguimiento.
Ponderación de la PEC en la nota final	10
Fecha aproximada de entrega	Ver curso virtual
Comentarios y observaciones	

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?	
Descripción	
Criterios de evaluación	
Ponderación en la nota final	0
Fecha aproximada de entrega	
Comentarios y observaciones	

¿Cómo se obtiene la nota final?

Ver el curso virtual, donde se recoge el plan de trabajo, con las pruebas de evaluación que hay que ir realizando, con indicación de cuando y como enviarlas, así como las correspondientes indicaciones y formas de consultas y seguimiento.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9780321417459
Título: REAL-TIME SYSTEMS AND PROGRAMMING LANGUAGES (4)
Autor/es: Andrew J Wellings ; Burns, Alan ;
Editorial: ADDISON-WESLEY

Como alternativa a la cuarta edición del libro de Burns y Wellings recomendada como bibliografía básica, se puede utilizar la tercera edición en español (aunque esta edición está agotada en la editorial):

"Sistemas de Tiempo Real y Lenguajes de Programación". Alan Burns y Andy Wellings. 3ª edición, Addison Wesley. ISBN: 8488290583

Y como alternativa a estos dos libros pueden utilizar:

"Sistemas en tiempo Real". Jesús Chacón Sombría, Luis de la Torre Cubillo, Ernesto Aranda Escolástico. Editorial Pearson. ISBN: 978-84-205-6474-6.

La relación entre los temas del programa y los capítulos de las dos ediciones del libro de Burns y Wellings es la siguiente:

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE TIEMPO REAL

Capítulo 1 de las dos versiones

TEMA 2: FIABILIDAD Y TOLERANCIA A FALLOS

Capítulo 2 de la 4ª y capítulo 5 de la 3ª

TERMA 3: EXCEPCIONES Y MANEJO DE EXCEPCIONES

Capítulo 3 de la 4ª y capítulo 6 de la 3ª

TEMA 4: PROGRAMACIÓN CONCURRENTE

Capítulo 4 de la 4ª y capítulo 7 de la 3ª

TERMA 5: SINCRONIZACIÓN Y COMUNICACIÓN BASADA EN VARIABLES COMPARTIDAS

Capítulo 5 de la 4ª y capítulo 8 de la 3ª

TEMA 6: COMUNICACIÓN Y SINCRONIZACIÓN BASADA EN MENSAJES

Capítulo 6 de la 4ª y capítulo 9 de la 3ª

TEMA 7: ACCIONES ATÓMICAS, TAREAS CONCURRENTES Y FIABILIDAD

Capítulo 7 de la 4ª y capítulo 10 de la 3ª

TEMA 8: CONTROL DE RECURSOS

Capítulo 8 de la 4ª y capítulo 11 de la 3ª

TEMA 9: CAPACIDADES DE TIEMPO REAL

Capítulo 9 de la 4ª y capítulo 12 de la 3ª

TEMA 10: PLANIFICACIÓN

Capítulos 10, 11 y 12 de la 4ª edición y capítulo 13 de la 3ª

TEMA 11: PROGRAMACIÓN DE BAJO NIVEL

Capítulo 14 de la 4ª y capítulo 15 de la 3ª

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9788492948475
Título: FUNDAMENTOS BÁSICOS DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS (2011)
Autor/es: Jose Manuel Díaz ; Joaquín Aranda ; Rocío Muñoz ; Dictino Chaos ;
Editorial: SANZ Y TORRES

ISBN(13): 9789701054734
Título: INGENIERÍA DEL SOFTWARE. UN ENFOQUE PRÁCTICO (1ª)
Autor/es: Pressman, Roger S. ;
Editorial: MC GRAW HILL

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Los alumnos dispondrán de los siguientes recursos de apoyo al estudio:

- **Guía de la asignatura**. Incluye el plan de trabajo y orientaciones para su desarrollo. Esta guía será accesible desde el curso virtual.
- **Curso virtual**. A través de esta plataforma los alumnos tienen la posibilidad de consultar información de la asignatura, realizar consultas al equipo docente y/o tutores a través de los foros correspondientes, consultar e intercambiar información con el resto de los compañeros.
- **Tutorías**. En el Centro Asociado al que pertenezca el estudiante, éste deberá consultar si existe la posibilidad de disponer de una tutoría presencial con un tutor que atienda presencialmente aclarando, orientando y resolviendo dudas.
- **Biblioteca**. El estudiante tendrá acceso tanto a las bibliotecas de los Centros Asociados como a la biblioteca de la Sede Central, en ellas podrá encontrar un entorno adecuado para el estudio, así como de distinta bibliografía que podrá serle de utilidad durante el proceso de aprendizaje.

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS