



Máster en Ingeniería Informática **62226 - Sistemas empotrados ubicuos**

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Manuel Fogué Cortés** mfogue@unizar.es
- **Enrique Fermín Torres Moreno** ktm@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Conocimientos básicos de diseño con microprocesadores, programación y redes.

Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario de clases, prácticas y exámenes, así como las fechas de entrega de trabajos de evaluación, se anunciará con suficiente antelación.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Es capaz de analizar, comparar y evaluar los microprocesadores e interfaces más extendidos en sistemas empotrados.
- 2:** Conoce los sistemas operativos más utilizados en sistemas empotrados y tiempo real. Saber portar un sistema operativo a una nueva plataforma.
- 3:** Conoce y sabe manejar entornos de desarrollo para sistemas empotrados y de tiempo real.
- 4:** Es capaz de definir, evaluar y seleccionar los sensores y las redes más adecuados para construir un sistema ubicuo.
- 5:**

Es capaz de diseñar y construir sistemas empotrados, de tiempo real y ubicuo atendiendo a criterios de seguridad, fiabilidad, tolerancia a fallos y consumo de energía.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura proporciona al alumno los conocimientos básicos de Sistemas Empotrados y Sistemas Ubicuos, necesarios tanto para diseñar un nuevo sistema a partir de una especificación de requisitos como para desarrollar aplicaciones y servicios informáticos a partir de una plataforma ya existente. La asignatura tiene un enfoque práctico, ya que los conceptos teóricos desarrollados en la asignatura se aplicarán a casos prácticos representativos. Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de manejar con soltura un sistema empotrado, con y sin sistema operativo, tanto para desarrollar una aplicación como para verificar su funcionamiento, mejorar su rendimiento o garantizar los tiempos de respuesta. Además, deberá ser capaz de trabajar con sistemas empotrados distribuidos, sistemas ubicuos, y redes de sensores, siendo capaz de desarrollar aplicaciones que recopilen, gestionen y procesen los datos obtenidos por los distintos componentes.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Que el estudiante conozca los elementos básicos de un sistema empotrado, y sea capaz de elegir entre ellos.

Que conozca las herramientas de desarrollo y las características de los sistemas operativos.

Que sea capaz de aplicar estos conocimientos para construir sistemas empotrados y ubicuos reales

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

El crecimiento de los sistemas informáticos empotrados y ubicuos en los últimos años está siendo espectacular con todo tipo de sistemas basados en microprocesadores a nuestro alrededor que controlan distintas funcionalidades e interaccionan con nosotros sin que nos demos cuenta. Esta asignatura pretende que el alumno entienda mejor estos sistemas e incluso sea capaz de diseñar uno.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1:

Afrontar con éxito los siguientes desempeños transversales:

1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.
2. Dirección de obras e instalaciones de sistemas informáticos, cumpliendo la normativa vigente y asegurando la calidad del servicio.
3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
4. Realizar la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
5. Llevar a cabo la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
6. Adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio;
7. Aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus

capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;

8. Evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;
9. Predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;
10. Transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;
11. Desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento;
12. Asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

2:

Afrontar con éxito los siguientes desempeños relacionados con la Ingeniería Informática:

1. Diseñar y desarrollar sistemas, aplicaciones y servicios informáticos en sistemas empotrados y ubicuos.
2. Modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
3. Diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

El crecimiento de los sistemas empotrados estás siendo tan grande que hay una clara demanda de profesionales informáticos capaces de trabajar con ellos. La demanda es muy amplia a todos los niveles, regional, nacional e internacional.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:

Prácticas de laboratorio en las que se trabajarán algunos aspectos clave de la asignatura.[20%].
Resultados de aprendizaje: 3, y 5

2:

Proyecto. Un proyecto en el que se pondrá en práctica los conocimientos y habilidades adquiridos en la asignatura. [50%]. Resultados de aprendizaje: 1, 2, 3, 4 y 5

3:

Prueba presencial. Prueba presencial abierta sobre casos prácticos propuestos por los profesores y el proyecto desarrollado por el alumno. [30%]. Resultados de aprendizaje: 1, 2, 3, 4 y 5

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Las actividades de enseñanza y aprendizaje presenciales se basan en:

1. **Clase presencial.** Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones).
2. **Laboratorio.** Actividades desarrolladas en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorio, aulas informáticas).
3. **Tutoría.** Período de instrucción realizado por un tutor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases.
4. **Evaluación.** Conjunto de pruebas escritas, orales, prácticas, proyectos, trabajos, etc. utilizados en la evaluación del progreso del estudiante

Las actividades de enseñanza y aprendizaje no presenciales se basan en:

1. **Trabajos prácticos.** Preparación de actividades para exponer o entregar en las clases prácticas.
2. **Estudio teórico.** Estudio de contenidos relacionados con las “clases teóricas”: incluye cualquier actividad de estudio que no se haya computado en el apartado anterior (estudiar exámenes, trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.)

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Contenidos a desarrollar

1. Sistemas empujados sin SO: procesadores, jerarquía de memoria, I/O, bajo consumo
2. Sistemas operativos para empujados: dispositivos, memoria, planificación de tareas
3. Empujados ubicuos y distribuidos: sensores, comunicaciones, gestión de datos, aplicaciones

2:

La asignatura consta de 6 créditos ECTS que corresponden con 150 horas estimadas de trabajo del alumno (60 horas presenciales y 90 horas no presenciales) distribuidas del siguiente modo:

- 55 horas, aproximadamente, de actividades presenciales (clases magistrales incluyendo seminarios profesionales, resolución de problemas y casos, y prácticas de laboratorio).
- 60 horas de trabajo en grupo.
- 30 horas de trabajo y estudio individual efectivo.
- 5 horas dedicadas a distintas pruebas de evaluación.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La organización docente prevista de las sesiones presenciales en el campus Río Ebro es la siguiente:

- Clases magistrales y resolución de problemas y casos
- Prácticas de laboratorio

Los horarios de todas las clases y fechas de las sesiones de prácticas se anunciarán con suficiente antelación a través de las webs del centro y de la asignatura.

Los proyectos propuestos serán entregados al finalizar el cuatrimestre, en las fechas que se señalen.

Bibliografía recomendada por el profesor

- Documentación técnica de los dispositivos, sistemas operativos y plataformas utilizadas.
- Understanding the Linux Kernel. C. Bovet and M. Cesati Ed. O'Reilly, 3a Ed.
- MicroC/OS-II. J. J. Labrosse. CMP Books.
- Building Embedded Linux Systems. K. Yaghmour et al. O'Reilly 2nd Ed.
- Linux Device Drivers. A. Rubbini. O'Reilly 2nd Ed.
- Marilyn Wolf: "High-performance Embedded Computing". 2ª ed. Morgan Kaufman. 2014.
- Alan Burns, Andy Wellings: "Sistemas de tiempo real y lenguajes de programación". 3a. ed. Pearson Educación, 2003. ISBN 84-7829-058-3
- Jane W. S. Liu: "Real-Time Systems". Prentice Hall. 2000. ISBN 0-13-099651-3.
- Giorgio
- C. Buttazo: "Hard- real-Time Computing Systems". Kluwer, 1997. ISBN 0-7923-9994-3.
- Hermann Kopetz: "Real-Time Systems. Design Principles for Distributed Embedded Applications". Kluwer, 1997. ISBN 0-7923-9894-7.
- Krumm, John, Ubiquitous computing fundamentals. Chapman & Hall/CRC Press. 2010.
- Kuniavsky, Mike. Smart Things: Ubiquitous Computing User Experience Design. Morgan Kaufmann. 2010.
- Poslad, Stefan. Ubiquitous computing : smart devices, environments and interactions. Wiley. 2009.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada