

Digitalización y Microcontroladores

Código: 104534
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503743 Gestión de Ciudades Inteligentes y Sostenibles	OB	2	1

Contacto

Nombre: Màrius Montón Macian
Correo electrónico: marius.monton@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí
Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Raimon Casanova
David Castells Rufas
Màrius Montón Macian

Prerequisitos

Para la plena comprensión de los contenidos de la asignatura conviene tener una habilidad básica en la programación y un buen conocimiento de cómo se ejecutan los programas en los computadores. Para ello, se tiene que haber cursado Informática y Programación de aplicaciones en Internet. Dado que los programas se relacionan directamente con dispositivos externos, también es necesario haber cursado Fundamentos de electrónica e Instrumentación y sensores.

Objetivos y contextualización

Esta asignatura es la segunda en la secuencia de asignaturas de la materia de Sensores y Digitalización, después de Instrumentación y sensores. En esta materia se trata la adquisición de datos y el desarrollo de sistemas que trabajan con estos datos. En este contexto, en la asignatura de Digitalización y microcontroladores se trata que los y las estudiantes logren los objetivos siguientes:

- Tener una visión global de la digitalización de datos, entendiendo su utilidad y necesidad.
- Conocer los principales tipos de sensores y las señales que proporcionan.
- Conocer las arquitecturas básicas de microcontroladores.
- Conocer las alternativas tecnológicas para el prototipado de sistemas basados en microcontroladores.
- Desarrollar un sistema basado en un microcontrolador de forma básica.
- Aprender los conceptos básicos en el tratamiento del tiempo real y del uso de sistemas operativos en tiempo real (RTOS).
- Ser capaz de evaluar las prestaciones de un sistema basado en microcontroladores.

Competencias

- Desarrollar plataformas de gestión, integración de servicios a los ciudadanos y a la gobernanza aplicando tecnologías y sistemas de sensorización, adquisición, procesado y comunicación de datos.
- Integrar sistemas ciberfísicos basados en la interacción entre las tecnologías de procesamiento de la información y los procesos físicos en los entornos urbanos.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- 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.
- Trabajar cooperativamente, en entornos complejos o inciertos y con recursos limitados, en un contexto multidisciplinar, asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.

Resultados de aprendizaje

1. Conocer los actuadores existentes y la utilización de las variables de control como herramienta para dar respuesta.
2. Describir el proceso de especificación, selección e integración de sensores digitales para la digitalización de datos en la ciudad inteligente y sostenible.
3. Distinguir la arquitectura de sistemas empotrados para la integración de sensores digitales.
4. Entender el uso de la información captada, así como la importancia de su presentación y comunicación.
5. Entender la integración de sensores digitales y sistemas empotrados para el desarrollo de sistemas ciberfísicos.
6. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
7. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
8. 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.
9. Reconocer la información que se requiere obtener de un medio/entorno urbano, y qué sensores y sistemas electrónicos utilizar.
10. Reconocer las limitaciones y ventajas de los sensores a partir de sus especificaciones para un propósito determinado.
11. Trabajar cooperativamente, en entornos complejos o inciertos y con recursos limitados, en un contexto multidisciplinar, asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.
12. Utilizar de una determinada información captada para un fin concreto y valorar este uso.
13. Utilizar los sistemas de adquisición de datos y su procesado como herramienta de control y toma de decisiones.

Contenido

1. Introducción al diseño de sistemas basados en microcontroladores
2. Arquitecturas básicas de microcontroladores
3. Digitalización
 - 3.1. Entrada/salida analógica y digital
 - 3.2. Interfaz entre microcontrolador y sensores
 - 3.3. Protocolos de comunicación para sensores

4. Plataformas de desarrollo basadas en microcontroladores

5. Programación de microcontroladores

5.1. Procesamiento de señales

5.2. Controladores basados en estados

Metodología

La docencia se estructura a partir de las actividades siguientes:

Clases de teoría: Cada una consiste en la presentación de una serie de "píldoras de conocimiento" que tratan sobre un tema de carácter divulgativo para poner en contexto el conocimiento y las habilidades que se adquieren en la asignatura como, por ejemplo, la explicación de cómo se lee una señal digital; o que están relacionadas con el proceso de análisis y diseño de los sistemas basados en microcontroladores, o que plantean problemas que se tratarán en los seminarios correspondientes.

Durante las horas correspondientes se hará la publicación de las diversas píldoras, que pueden tener distintos formatos y que se podrán consultar en cualquier momento posterior. Cada clase tendrá su apartado en el foro de discusión del aula.

Seminarios de problemas: Discusión de pequeños casos de estudio (por ejemplo, el control de nivel de un depósito de agua) que sirvan para consolidar los conocimientos teóricos en cuanto al análisis y el diseño de los sistemas basados en microcontroladores.

Sesiones de prácticas: Seguimiento del desarrollo de diversos casos prácticos.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

En esta asignatura se pretende que el alumnado adquiera autonomía y capacidad de organización de las tareas que les sean encomendadas, se vea cómodo trabajando en inglés y tenga una competencia básica en el trabajo de equipo. En este sentido, la evaluación se centrará en este último aspecto:

T01. Trabajar cooperativamente en entornos complejos o inciertos y con recursos limitados, en un contexto multidisciplinario, asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo. Los proyectos de las prácticas se tendrán que hacer en equipos y los informes correspondientes tendrán que incluir, necesariamente, la descripción de que ha hecho cada persona.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases prácticas dirigidas	12	0,48	4, 5, 10, 13, 12
Teoría	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 13, 12
Tipo: Supervisadas			
Evaluación	5	0,2	2
Problemas y trabajo en clase	12	0,48	2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11

Tipo: Autónomas			
Elaboración de informes	8	0,32	7, 8, 11
Estudio	14	0,56	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10

Evaluación

a) Proceso y actividades de evaluación programadas

La evaluación es continua con actividades específicas (exámenes y trabajos) a lo largo del curso. Estas actividades de evaluación generan una serie de notas que determinan la nota final.

El cálculo de la nota final, n , sigue la siguiente expresión:

$$n = \max(x \cdot 50\% + c \cdot 25\% + p \cdot 25\%, x \cdot 75\% + p \cdot 25\%)$$

donde x es la nota del examen, c , la de la evaluación continuada, y p , la de las prácticas.

La nota final será, como máximo, un 4,5 si x o $p < 5$. En otras palabras, debe aprobarse el examen y las prácticas por separado.

Hay que tener en cuenta que, si la nota de la evaluación continuada no mejora la nota final, no se tiene en cuenta para su cálculo. Por eso, la nota final es la máxima entre las notas con y sin evaluación continuada.

La nota del examen (x) es la nota del examen final, que será presencial y se podrá recuperar en un segundo examen.

La nota de la evaluación continuada (c) se obtiene de una media ponderada de las pruebas de evaluación continuada que se hagan a lo largo del curso. Se prevé que se hagan tres.

La nota del proyecto (p) será el resultado de una media ponderada de todas las entregas.

b) Programación de las actividades de evaluación

Las fechas de las pruebas de evaluación continua, de la defensa del proyecto y de los plazos de las entregas se publicarán en el campus virtual (CV) y pueden estar sujetos a posibles cambios de programación por motivos de adaptación a posibles incidencias: siempre se informará previamente a través del CV ya que se entiende que es el mecanismo habitual de intercambio de información entre profesorado y estudiante.

c) Proceso de recuperación

Las entregas fuera de plazo, siempre que haya previo aviso, serán aceptados y penalizados con una nota más baja. En ningún caso se admitirán entregas fuera de plazo sin previo aviso o justificación de fuerza mayor. Se podrá abrir un segundo plazo de entrega por los informes que reciban una evaluación negativa. Los trabajos no entregados recibirán una nota de 0 y no tendrán opción a una segunda evaluación.

De acuerdo con la coordinación del Grado y la dirección de la Escuela de Ingeniería las siguientes actividades no se podrán recuperar en el examen final:

- Prácticas, 25% de la calificación final

La evaluación continuada se puede recuperar con el examen final.

El examen final se puede recuperar con un segundo examen.

d) Procedimiento de revisión de las calificaciones

Las revisiones se podrán hacer en cualquier momento después de la publicación de las notas y antes del final del plazo de revisión del examen final.

Si, como resultado de una revisión, se acuerda el cambio de una nota, la nueva nota no se podrá modificar en una revisión posterior.

Una vez pasado el plazo de revisión del examen final, solo se harán revisiones del examen de recuperación.

e) Calificaciones

La calificación de "no evaluable" solo se otorgará a las personas que no realicen ninguna actividad evaluable. La participación en cualquier actividad evaluable implica que el resto de actividades que no se realicen se computen como 0 en el cálculo de la nota final.

Las matrículas de honor se concederán a quienes obtengan una nota superior o igual a 9,0 en cada parte, hasta el 5% de los matriculados según orden descendente de nota final. A criterio del profesorado, también se podrán conceder en otros casos, siempre que no se exceda del 5% y la nota final sea igual o superior a 9,0.

f) Irregularidades, copia y plagio

Las copias se refieren a las evidencias de que el trabajo o el examen se ha hecho en parte o totalmente sin contribución intelectual del autor. En esta definición se incluyen también las tentativas probadas de copia en exámenes y entregas de trabajos y las violaciones de las normas que aseguran la autoría intelectual. Los plagios hacen referencia a los trabajos y textos de otros autores que se hacen pasar como propios. Son un delito contra la propiedad intelectual. Para evitar incurrir en plagio, hay que citar las fuentes que utiliza a la hora de escribir el informe de un trabajo.

De acuerdo con la normativa de la UAB, tanto copias como plagios o cualquier intento de alterar el resultado de la evaluación, propia o ajena -dejando copiar, por ejemplo, implican una nota final de la parte correspondiente (examen, evaluación continuada o proyecto) de 0, a efectos de calcular un valor cuantitativo de la nota, y suspender la asignatura, sin que ello limite el derecho a emprender acciones en contra de quienes hayan participado en estos actos, tanto en el ámbito académico como en el penal.

g) Evaluación de estudiantes que repiten

No hay ningún tratamiento diferenciado para alumnos que repitan la asignatura, pero pueden aprovechar material propio del curso anterior siempre que lo indiquen así en los informes correspondientes.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen de recuperación	50%	2	0,08	1, 3, 4, 7, 8, 9, 10
Examen final	50%	2	0,08	1, 3, 4, 7, 8, 9, 10
Pruebas de evaluación continuada (3)	25%	25	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12
Prácticas	25%	50	2	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13

Bibliografía

[1] David J. Russell (2010). *Introduction to embedded Systems: Using ANSI C and the Arduino Development Environment*. Morgan & Claypool Publishers.

[2] M. J. Pont. (2005). *Embedded C*. Pearson Education Ltd.: Essex, England.

- [3] Ll. Ribas Xirgo. (2014). *How to code finite state machines (FSMs) in C. A systematic approach*. TR01.102791 Embedded Systems. Universitat Autònoma de Barcelona.
[https://www.researchgate.net/publication/273636602_How_to_code_finite_state_machines_FSMs_in_C_A_syste]
- [4] Oliver H. Bailey. (2005). *Embedded Systems Desktop Integration*. Wordware Publishing.
- [5] Jon Wilson. (2004). *Sensor Technology Handbook*. Elsevier.

Software

Para las partes de problemas y prácticas de la asignatura se usará el entorno de trabajo Arduino.