

XARXES DE SENSORS SENSE FILS

1. Descriptive information on the subject

Nom de l'assignatura: Xarxes de sensors sense fils

Curs acadèmic: 2012-13

Curs: Tercer i Quart

Trimestre: Tercer

Tipus d'assignatura: Optativa

Codi assignatura: 22631, 21754, 22664

Estudis: Grau en Enginyeria en Informàtica, Grau en Enginyeria Telemàtica, Grau en Enginyeria de Sistemes Audiovisuals

Nombre de crèdits ECTS: 4

Nombre total d'hores de dedicació: 100 hores

Curs: 3r i 4t

Tipus: Trimestral

Període: 3r. Trimestre

Llengua o llengües de docència: anglès

Professorat: Jaume Barceló, Luis Rafael Sanabria

Professorat responsable: Jaume Barceló

2. Presentation of the subject

Up-to-date information about this course, including lab assignments and evaluation criteria can be found here:

https://github.com/jbarcelo/WSNs_lecture_notes/blob/master/document.pdf?raw=true

This optional course introduces wireless sensor networks. Networked sensors are inexpensive low-consumption devices with limited computing capabilities. Sensor networks can be used to gather data from the environment and for home automation, either to take periodic measurements or to detect events. Possible applications include noise and pollution monitoring, water supply quality monitoring and wild fire prevention and detection.

This is a hands-on course in which we will get the chance to build our own sensor network that uploads data to an Internet portal. The communications module that we use is the Xbee, which is based on the Zigbee and IEEE 802.15.4 standards. For additional processing we will use the open hardware platform Arduino.

3. Competences to be obtained in the subject

Competences¹ to work on in the subject according to the curriculum of the degree.

Transferable skills	Specific competences
<i>Instrumental</i> INS1. Capacidad de análisis y síntesis. INS3. Capacidad para aplicar los conocimientos al análisis de situaciones y la resolución de problemas.	P1. Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
<i>Interpersonal</i>	P6. Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
<i>Systemic</i> SIS1. Capacidad de aplicar con flexibilidad y creatividad los conocimientos adquiridos y de adaptarlos a contextos y situaciones nuevas.	P7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. P8. Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.

¹ **Transferable skills:** those which are necessary in any qualification or degree (verbal and written communication, analytical and systemic thinking, problem solving, creativity and so on). They are classified in:

- Instrumental: Including cognitive, methodological, technologic and linguistic abilities (i.e. capacity of organizing and planning, capacity of communicating properly in an oral and written way in Catalan, Spanish and/or English facing both expert and non expert audiences).
- Interpersonal: They are defined as abilities that tend to facilitate the processes of social interaction and cooperation (i.e. capacity of working in group, expression of the ethic/social compromise).
- Systemic or integrator: They mean a combination of understanding, sensitivity and knowledge that allow seeing how the parts of an all are brought together and how they relate among them. These competences demand, as a basis, the previous acquisition of the instrumental and interpersonal competences. (i.e. capacity of adaptation to new learning contexts).

Specific competences: They are related to the specific knowledge and practices of the degree. (I.e. capacity of describing, planning, validating and optimizing communication protocols and interfaces in the different levels of networks architecture).

	TE1. Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos. TE2. Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos. TE3. Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis. TE4. Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes. TE5. Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.
--	---

4. Contents

WSN THEORY

- 1 Introduction to WSNs
- 2 Arduino Platform
- 3 Xbee and Xbee explorer. AT commands.
- 4 Xbee API mode. Sleeping and actuating.
- 5 A sensor network with Arduino.
- 6 A sensor network without Arduino.
- 7 Publishing sensed data
- 8 Invited talk
- 9 Quiz

WSN PRACTICE

- 1 Blinking LED (Dimming with PWM optional)
- 2 Blinking LED with push-button (Intensity adjustment with PWM optional)
- 3 Xbee chat
- 4 Wireless doorbell
- 5 Sunset sensor
- 6 Sensor network with Arduino
- 7 Sensor network with Xbee in API mode
- 8 Sleeping and actuating
- 9 Uploading data to the Internet

5. Evaluation of the level of competences accomplishment

- A report for each lab assignment ($9 * 10\% = 90\%$). The reports will be used to assess the competences in section 2.
- Quiz (10%)

It is necessary to pass each of the assignments and the quiz to pass the course. There is a second opportunity to take the quiz in July.

6. Bibliography and didactic resources

Robert Faludi “Building Wireless Sensor Networks”

Check also:

https://github.com/jbarcelo/WSNs_lecture_notes/blob/master/document.pdf?raw=true

7. Methodology

Groups of contents	Hours in the classroom			Hours out of the classroom	
	Big group	Medium group	Small group		
WSN Theory	18			32	
WSN Practice	10		8	32	
Exam					
Total	28		8	64	100 (ECTS*25)

8. Activities planning

- Classroom training planning

The schedules of the course can be found in the web of the ESUP.

In each lecture we will see one of the WSN theory topics enumerated in the contents section. For example, the first lecture is “Introduction to WSNs” and the second “Arduino Platform.

In each lab or seminar we will cover one of the WSN practice topics enumerated in the contents sections. For example the first lab is “Blinking LED (Dimming with PWM optional)”

- List of activities (with deadlines and evaluation dates)

Activity	Starting date	Deadline	Date of results
Lab report	The day of the lab.	Before the next lab.	Before the following lab.
Quiz	The last lecture of the course.	The last lecture of the course.	On week after the last lecture of the course.