

Teaching guide

IDENTIFICATION DETAILS

Degree:	Diploma in Robotics and IoT		
Field of Knowledge:	Engineering and Architecture		
Faculty/School:	Senior Polytechnic School		
Course:	PROGRAMMING IOT SOLUTIONS		
Type:	Compulsory Internal	ECTS credits:	3
Year:	4	Code:	56223
Teaching period:	Seventh semester		
Teaching type:	Classroom-based		
Language:	English		
Total number of student study hours:	75		

Teaching staff	E-mail
Daniel León González	daniel.leon@ufv.es

SUBJECT DESCRIPTION

"Programación de soluciones IoT" se articula como una asignatura de carácter mixto teórico/práctico. Con este fin, en una primera parte se presenta el estado actual de la infraestructura y dispositivos utilizados para crear el Internet de las cosas, así como los tipos de protocolos, medios de comunicación y redes más usados y sistemas de adquisición de señal en los nodos. Posteriormente, y usando sistemas basados en microcontrolador y soluciones de servidor ampliamente extendidas, se plantearán una serie de prácticas de programación de soluciones IoT.

GOAL

Comprender el impacto de la penetración de Internet en distintos sectores a través de los dispositivos y tecnologías IoT. Entender la capacidad de análisis, predicción y cambio que otorga la obtención de datos masivos de nuestra realidad física.

Conocer la arquitectura y ser capaz de programar soluciones IoT basadas en microcontrolador y enlazadas con servicios en la nube.

Una vez cursada la asignatura el alumno conocerá el impacto global de IoT, las arquitecturas más comunes de despliegue de soluciones IoT, así como los tipos de redes disponibles, los dispositivos de uso frecuente y los sistemas de adquisición y comunicación de señal en los nodos. También será capaz de configurar un servicios analíticos en la nube y de programar soluciones IoT sobre la plataforma seleccionada.

Conocer la arquitectura y ser capaz de programar soluciones IoT basadas en microcontrolador y enlazadas con servicios en la nube.

Una vez cursada la asignatura el alumno conocerá las arquitecturas más comunes de despliegue de soluciones IoT, así como los tipos de redes disponibles, los dispositivos de uso frecuente y los sistemas de adquisición y comunicación de señal en los nodos. También será capaz de configurar un servicios analíticos en la nube y de programar soluciones IoT sobre la plataforma seleccionada.

PRIOR KNOWLEDGE

Inglés nivel B2 o superior

Programación sobre microcontroladores en C/C++

Uso de linux / Raspberry Pi

Electrónica digital básica

Electrónica analógica básica

Máquinas de estados

Redes y programación distribuida

COURSE SYLLABUS

1.- Introducción a IoT

- Qué es IoT
- Segmentos de aplicación
- Despliegue tipo. Alcance
- Retos presentados
- Soluciones planteadas

2.- Dispositivos: Introducción a NodeMCU

- Arquitectura del nodo
- Entorno de programación

3.- Comunicaciones y adquisición de señal

- SPI, I2C, UART
- ADC, muestreo

4.- Mensajes basados en sockets

- IP protocol, stacks, packaging, network endianness
- TCP / UDP

5.- Protocolos/gestores de mensajes y servicios en la nube

- MQTT, CoAP
- Node-RED
- ThingSpeak, MS Azure

EDUCATION ACTIVITIES

El proceso de aprendizaje de la asignatura se caracteriza por un protagonismo principal del estudiante. El profesor establecerá unos objetivos principales (problemas), con un resumen, orientará sobre las fuentes de información y actuará como soporte para el alumno.

El trabajo presencial se completará con una carga de trabajo autónomo por parte del alumno, en muchos casos desarrollado en grupo, de manera que se fomente el aprendizaje colaborativo y cooperativo.

Respecto a las actividades de carácter presencial, predominan las clases prácticas y el debate sobre el alcance de IoT. Se utilizarán las clases expositivas como introducción a cada uno de los temas tratados.

Todo el estudio y trabajo realizado por el alumno será supervisado y guiado por el profesor mediante tutorías, individuales o en grupo. En algún tema, el alumno tendrá que realizar en clase la exposición de las principales conclusiones de su estudio o trabajo, lo que permitirá el intercambio de conocimientos y experiencias entre alumnos que fomentan la necesidad de comunicación efectiva y la capacidad de síntesis.

Finalmente, con el fin de facilitar al alumno el acceso a los materiales y la planificación de su trabajo, así como la comunicación con el profesor y el resto de alumnos, se empleará el Aula Virtual, que es una plataforma de aprendizaje on-line que ofrece diferentes recursos electrónicos para complementar, de forma muy positiva, el aprendizaje del alumno.

DISTRIBUTION OF WORK TIME

CLASSROOM-BASED ACTIVITY	INDEPENDENT STUDY/OUT-OF-CLASSROOM ACTIVITY
32 hours	43 hours
Lección expositiva 14h Tutorías 2h Laboratorio 15h Evaluación 1h	Trabajo en grupo 16h Estudio y trabajo individual 27h

SKILLS

Programación de soluciones IoT sobre nodos basados en microcontrolador

Configuración y uso de sistemas IoT en la nube

Sistemas de comunicación inter-nodo mediante suscripción a broker de mensajes y gestores de mensajes

Adquisición de señal y protocolos de comunicación inter-chip

Sistemas de comunicaciones de bajo nivel

LEARNING RESULTS

El alumno comprende el alcance de las tecnologías que conforman IoT, sus áreas de aplicación y los retos y soluciones que conllevan.

El alumno conoce los métodos más extendidos de adquisición de señal a nivel de nodo IoT.

El alumno está familiarizado con las distintas opciones disponibles para comunicación entre los nodos y con los dispositivos en el borde o en la nube. Tiene criterios para evaluar los más adecuados para un problema concreto.

El alumno puede enumerar las principales opciones de arquitectura de nodos. Comprende las características deseables y es capaz de desarrollar sobre nodos que puedan comunicarse con una red TCP/IP.

El alumno puede enumerar varias ofertas de plataformas IoT en la nube y los servicios principales que ofrecen, y conoce el funcionamiento interno de alguna de ellas para la realización de proyectos IoT.

LEARNING APPRAISAL SYSTEM

La asistencia a clase es obligatoria y requisito indispensable para poder superar la asignatura en convocatoria ordinaria (salvo en el caso de dispensa académica)

Convocatoria ordinaria (más de un 80% de asistencia):

50% de la calificación por cuatro prácticas grupales (10%, 10%, 15%, 15% respectivamente), defendidas en clase.

30% de la calificación por práctica final grupal, que tendrá que ser defendida en clase.

20% de la calificación por evaluación continua: trabajos de clase, participación y entregas de campus.

Alumnos con dispensa académica:

50% de la calificación por cuatro prácticas individuales (10%, 10%, 15%, 15% respectivamente), que tendrán que ser defendidas oralmente.

30% de la calificación por práctica individual, que tendrá que ser defendida oralmente.

20% de la calificación mediante examen teórico de la asignatura.

Para aprobar la asignatura deben de cumplirse TODOS los siguientes puntos:

- tener una calificación de 4 o superior en todos los elementos de calificación
- la media final ponderada debe de ser de 5 o superior

La evaluación en convocatoria extraordinaria seguirá el esquema de la evaluación ordinaria, conservándose todos los elementos de calificación ordinaria en los que se haya obtenido una nota de 5 o superior. El apartado de evaluación continua no es recuperable y siempre se mantendrá la calificación obtenida en convocatoria ordinaria.

El alumno dispone de 6 convocatorias para superar esta asignatura. La Normativa de Evaluación de la UFV recoge todo lo relativo a los procesos de evaluación y consumo de convocatorias.

Cualquier tipo de fraude o plagio por parte del alumno en una actividad evaluable, será sancionado según se recoge en la Normativa de Convivencia de la UFV. A estos efectos, se considerará "plagio" cualquier intento de defraudar el sistema de evaluación, como copia en ejercicios, exámenes, prácticas, trabajos o cualquier otro tipo de entrega, bien de otro compañero, bien de materiales o dispositivos no autorizados, con el fin de hacer creer al profesor que son propios.

BIBLIOGRAPHY AND OTHER RESOURCES

Basic

Serpanos, Dimitrios, Wolf, Marilyn Internet-of-Things (IoT) Systems - Architectures, Algorithms, Methodologies 2018
ISBN 978-3-319-69715-4

Amir Vahid Dastjerdi, Rajkumar Buyya Internet of Things: Principles and Paradigms 2016
ISBN 012805395X, 9780128053959

Gaston C. Hillar MQTT Essentials - A Lightweight IoT Protocol 2017
ISBN 1787287815, 9781787287815