

Internet de las Cosas

Código: 105075
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502441 Ingeniería Informática	OT	4	1

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Contacto

Nombre: Jordi Carrabina Bordoll
Correo electrónico: Jordi.Carrabina@uab.cat

Uso de idiomas

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

Equipo docente

Marc Codina Barbera

Prerequisitos

La asignatura es autocontenida y por tanto no hay pre-requisitos específicos.

Objetivos y contextualización

Descripción:

El mundo de las TIC se está estructurando sobre diversos conceptos. Uno de ellos es el de la Internet de las Cosas, que se basa en ampliar el dominio de los sistemas computacionales conectados a los objetos (devices) con soluciones muy pequeñas pero que interaccionen con el mundo real vía sensores y actuadores de muy bajo consumo, en diferentes ámbitos: personal / wearables, salud, domótica, medio ambiente, distribución de energía y agua, automoción, etc. Estos se conectan mediante protocolos diversos a una plataforma intermedia fija o móvil (edge) que la gestiona, filtrando y procesando una parte de los datos de manera local. A su vez, esta se conecta a la nube (cloud) donde se almacenan, procesan y visualizan los datos. La puesta en marcha de estos sistemas requiere integrar los diversos conceptos adquiridos en los estudios de grado en este nuevo paradigma device-edge-cloud asociado a diferentes tipos de plataformas computacionales (single-, multi-, many-core processors) con diferentes requerimientos de funcionalidad, energía, latencia, ancho de banda y coste; y diferentes modelos de programación y comunicaciones, por lo que es necesario un mayor nivel de abstracción a nivel de interfases (APIs y Middleware) y virtualización (computación y comunicaciones).

Objetivos:

Establecer los fundamentos del internet de las cosas (IOT): dispositivo, periferia (edge) y nube (cloud)
Aprender a clasificar los procesadores, sensores, actuadores y sistemas integrados, y seleccionar protocolos de comunicaciones
Evaluar los requerimientos y prestaciones de tiempo real y eficiencia energética
Seleccionar plataformas empotradas y móviles para la periferia (edge) y las soluciones cloud para

almacenamiento y computación

Gestionar la virtualización de la computación y las comunicaciones

Implementar un caso de ejemplo de toda la cadena de información

Competencias

- Actitud personal.
- Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.
- Comunicación.
- Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Resultados de aprendizaje

1. Comparar y evaluar las posibles plataformas para cumplir los requerimientos de las aplicaciones.
2. Comunicar eficientemente, de forma oral y/o escrita, conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos.
3. Diseñar y desarrollar sistemas de cómputo cumpliendo las especificaciones del sistema y de la aplicación, en particular en lo que hace referencia a los sistemas empujados y de tiempo real.
4. Generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
5. Gestionar la información incorporando de forma crítica las innovaciones del propio campo profesional, y analizar las tendencias de futuro.
6. Identificar las necesidades de seguridad que deben cumplir los sistemas empujados.
7. Reconocer e identificar los métodos, sistemas y tecnologías propios de la ingeniería informática.
8. Seleccionar la plataforma más adecuada para una aplicación específica y diseñar y desarrollar la solución basada en el microprocesador correspondiente.
9. Utilizar el inglés como idioma de comunicación y relación profesional de referencia.

Contenido

Teoría y problemas

- Visión global del Internet de los Objetos
 - Funcionalidad y arquitectura de los sistemas IoT
 - Dispositivo, periferia, nube
 - Ejemplos y Casos de uso
 - Eficiencia energética y fuentes de energía
 - Componentes HW: procesadores, sensores, actuadores, baterías
 - Procesadores: Single-core, Multi-core, Many-core
 - Programación a nivel de dispositivo, periferia y nube
- Introducción a las comunicaciones cableadas e inalámbricas
 - Estandarización de las comunicaciones
 - Protocolos cableados para dispositivos y periferia / nube
 - Redes inalámbricas: WBAN, WPAN, WLAN, WAN, LPWAN, 5G
- Plataformas móviles y embedded
 - Plataformas embedded: abiertas e industriales
 - Ejemplos de plataformas industriales
 - Plataformas móviles
- Virtualización
 - Plataformas virtuales para sistemas incrustados
 - Plataformas virtuales para sistemas de nube: IaaS, PaaS, SaaS

Laboratorio: Sistema de detección de caídas

- L1. Introducción a la programación de la MCU del Thingy
- L2. Algoritmo de detección de caídas con acelerómetro + MCU + Bluetooth.
- L3. Programación de aplicaciones Android I: adquisición de datos y transmisión por Bluetooth Low Energy.
- L4. Programación Android II: computación y aplicación JSON de conexión a un servidor.
- L5. Aplicación en la nube: adquisición, computación e interfaz de usuario

Metodología

La metodología de aprendizaje combinará: clases magistrales, actividades en sesiones tutorizadas; casos de uso y aprendizaje basado en problemas; debates y otras actividades colaborativas; y sesiones de laboratorio.

La asistencia es obligatoria para todas las actividades presenciales (con el permiso de las pandemias).

Este curso se utilizará el campus virtual de la UAB a <https://cv.uab.cat>.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases magistrales y seminarios	30	1,2	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9
Tipo: Supervisadas			
Laboratorios y ejercicios	28	1,12	2, 3, 7, 9
Tipo: Autónomas			
Estudio y trabajo fuera del aula	90	3,6	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9

Evaluación

La evaluación de los alumnos utilizará el modelo de evaluación continua y la nota final del curso se calcula de la siguiente manera:

A - 10% de la nota obtenida por el estudiante procedente de la asistencia a clase y la participación activa en las discusiones.

B - 30% de la nota obtenida por el estudiante procedente del proyecto práctico desarrollado en los laboratorios y mediante el aprendizaje basado en problemas (TFM).

C - 30% de la nota obtenida por la evaluación de las actividades propuestas en sesiones tutorizadas. Cuando se programe una actividad de evaluación se indicará qué indicadores se usarán para evaluarla y su peso en la calificación.

D - 30% de la nota obtenida por la evaluación de un examen final de síntesis.

Para obtener MH será necesario que los alumnos tengan una calificación global superior a 9 con las limitaciones de la UAB (1MH /20alumnos). Como criterio de referencia se asignan por orden descendente.

Una nota final ponderada no inferior al 50% es suficiente para superar el curso, siempre que se alcance una puntuación superior a un tercio de la gama las 4 notas. Si es inferior se asignará una nota de 4.0.

No se tolerará el plagio. Todos los estudiantes implicados en una actividad de plagio serán suspendidos automáticamente. Se asignará una nota final no superior al 30%.

Un estudiante que no haya conseguido una nota media ponderada suficiente, puede optar por solicitar actividades de recuperación (trabajos individuales o prueba de síntesis adicional) de la asignatura en las siguientes condiciones:

- el estudiante debe haber participado en las actividades de laboratorio y de aprendizaje basado en problemas
- el estudiante debe tener un promedio ponderado final superior al 30%, y
- el estudiante no debe haber fallado en ninguna actividad por culpa del plagio.

El estudiante recibirá una nota de "No Evaluable" en caso de que:

- el estudiante no haya podido ser evaluado en las actividades de laboratorio y de aprendizaje basado en problemas por no haber asistido o no haber entregado los correspondientes informes sin causa justificada.
- el estudiante no haya realizado un mínimo del 50% de las actividades propuestas en sesiones tutorizadas.
- el estudiante no haya realizado el examen de síntesis.

Los estudiantes repetidores podrán "guardar" su calificación en las actividades de laboratorio y de aprendizaje basado en problemas pero no las del resto de actividades.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Asistencia y participación activa	10	0	0	2, 4, 5, 7, 9
Evaluación de actividades desarrolladas en sesiones tutorizadas (laboratorios)	30	0	0	2, 3, 7
Examen de síntesis	30	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Pruebas teórico-prácticas individuales	30	0	0	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9

Bibliografía

C. Pfister. Getting Started with the Internet of Things: Connecting Sensors and Microcontrollers to the Cloud (Make: Projects) . O'Really. 2011.

A. McEwen, H. Cassimally. Designing the Internet of Things.2014. Willey.

A. Bahga, V. Madiseti. Internet of Things: A Hands-on Approach. VTP. 2015.

S. Greengard, The Internet of Things. The MIT Press Essential Knowledge series.

V. Zimmer. Development Best Practices for the Internet of Things.

A. Bassi, M. Bauer, M. Fiedler, T. Kramp, R. van Kranenburg, S. Lange, S. Meissner. (Eds) Enabling Things to Talk - Designing IoT solutions with the IoT Architectural Reference Model. Springer.

J. Olenewa, Guide to Wireless Communications, 3rd Edition, Course Technology, 2014.

P. Raj and A. C. Raman, The Internet of Things: Enabling Technologies, Platforms and Use Cases, CRC Press 2017.

H. Geng (Ed.), Internet of the Things and Data Analytics Handbook, Wiley 2017.

Y. Noergaard, "Embedded Systems Architecture" 2nd Edition, 2012, Elsevier

K. Benzekki, Softwaredefined networking (SDN): a survey, 2017, <https://doi.org/10.1002/sec.1737>

<https://blogs.cisco.com/innovation/barcelona-fog-computing-poc>

<https://aws.amazon.com/>

A.K. Bourke et al. Evaluation of waist-mounted tri-axial accelerometer based fall-detection algorithms during scripted and continuous unscripted activities, Journal of Biomechanics, Volume 43, Issue 15, 2010, pp. 3051-3057

N. Jia. Detecting Human Falls with a 3-Axis Digital Accelerometer. Analog Devices.
<http://www.analog.com/en/analog-dialogue/articles/detecting-falls-3-axis-digital-accelerometer.html>