



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA

Ficha del curso: 2019-2020

Grado: MÁSTER EN INTERNET DE LAS COSAS		Curso: 1º (1C)	Idioma: Español
Asignatura: 608899 - Arquitectura del nodo IoT		Abrev: ANIOT	6 ECTS
Asignatura en Inglés: Node IoT Architecture		Carácter: Obligatoria	
Materia: Tecnología		18 ECTS	
Otras asignaturas en la misma materia: Redes, protocolos e interfaces I Redes, protocolos e interfaces II		6 ECTS 6 ECTS	
Módulo: Materias básicas			
Departamento: Arquitectura de Computadores y Automática		Coordinador: Chaver Martínez, Daniel Angel	

Descripción de contenidos mínimos:

Placas de desarrollo y procesadores para nodos de adquisición de datos
Entorno de desarrollo cruzado y depuración/verificación hardware
Sensores de uso más común: características de un sensor
Acondicionamiento de la señal
Adquisición de la señal y conversión ADC/DAC
Interfaces sensor-procesador: ADC/DAC, buses I2C, SPI.
Introducción a tratamiento de señal digital: filtros.
Diseño de sistemas de adquisición: especificaciones de diseño.

Programa detallado:

1. Placas de desarrollo y procesadores para nodos de adquisición de datos
2. Desarrollo software en nodos IoT
3. Sensores de uso común
4. Interfaz sensor-nodo: buses series estándar
5. Introducción a adquisición de señal
6. Arquitectura software del nodo

Programa detallado en inglés:

1. Development boards and processors for data gathering nodes
2. Software development for IoT nodes
3. Sensors
4. Interface sensor-node: estandar series buses
5. Introduction to signal acquisition
6. Node software architecture

Competencias de la asignatura:

Generales:

CG_IoT1-Capacidad para utilizar dispositivos HW para Internet de las Cosas
CG_IoT5-Capacidad para elegir y evaluar la infraestructura de comunicación y computación para sistemas de Internet de las Cosas.

Específicas:

CE_IoT2-Capacidad para programar sensores y actuadores no convencionales.
CE_IoT8-Capacidad para utilizar los diferentes protocolos de red usados en Internet de la Cosas.

Básicas y Transversales:

CB_IoT6-Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB_IoT7-Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB_IoT8-Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB_IoT9-Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA

CB_IoT10-Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Resultados de aprendizaje:

- Manejar un entorno de programación y depuración cruzado para el desarrollo de aplicaciones en nodos de adquisición de datos
- Capacidad de diseñar nodos de un sistema elemental de adquisición de datos para aplicaciones específicas
- Capacidad de diagnosticar el estado y la funcionalidad de los nodos de un sistema de adquisición de datos y proponer soluciones frente a problemas o fallos
- Desarrollar aplicaciones que procesen información adquirida por sensores de diferentes tipos
- Diseñar e implementar las técnicas de procesamiento de señal adecuadas previas al envío de los datos al siguiente nivel de cómputo

Evaluación:

- Realización de exámenes parciales y finales: 0% - 90%
- Realización de prácticas de laboratorio: 0% - 90%
- Realización de problemas: 0% - 90%
- Otras actividades: Participación en clase, en tutorías, en foros, etc.: 10% - 50%
- Realización de trabajos individuales: 0% - 90%

Evaluación detallada:

Convocatoria ordinaria:

* Modalidad con entrega de prácticas:

Se realizarán 4 prácticas a lo largo del cuatrimestre, de diferente extensión y complejidad. Al finalizar cada una se entregará una memoria, incluyendo los códigos desarrollados y breves explicaciones, y en función de la cual se calificará la práctica. La nota final de la asignatura es una media ponderada de las calificaciones de las 4 prácticas.

* Modalidad sin entrega de prácticas:

- Examen final (70%)
- Trabajo individual (30%): Trabajo desarrollando algún aspecto de la asignatura a convenir con el profesor y que sea equivalente al desarrollo de prácticas.

Convocatoria extraordinaria:

- Examen final (70%)
- Trabajo individual (30%): Trabajo desarrollando algún aspecto de la asignatura a convenir con el profesor y que sea equivalente al desarrollo de prácticas.

Actividades formativas:

- Clases Teóricas 15 horas. 100% presencialidad.
- Clases de laboratorio y/o problemas 30 horas. 100% presencialidad.
- Trabajo personal no dirigido 100 horas. 0% presencialidad.
- Realización de pruebas de evaluación 5 horas. 100% presencialidad.

Actividades docentes:

- | | |
|----------------------|--------------------|
| Reparto de créditos: | Otras actividades: |
| Teoría: 2,00 | No tiene |
| Problemas: 0,00 | |
| Laboratorios: 4,00 | |

Bibliografía:

- 1) John L. Hennessy and David A. Patterson, "Computer Architecture: A Quantitative Approach", 5th Edition, Morgan Kaufmann Publishers Inc. San Francisco, CA, USA. 2011
 - 2) Sarah L. Harris and David Money Harris. "Digital Design and Computer Architecture (ARM Edition)". Morgan Kaufmann, Amsterdam, 2015.
- [Se suministrarán referencias técnicas adicionales en forma de listados de enlaces disponibles en el Campus Virtual]

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID****FACULTAD DE INFORMÁTICA**

Ficha del curso: 2019-2020

Grado: MÁSTER EN INTERNET DE LAS COSAS		Curso: 1º (1C)	Idioma: Español
Asignatura: 608900 - Redes, protocolos e interfaces I		Abrev: RPI	6 ECTS
Asignatura en Inglés: Network, protocols and interfaces I		Carácter: Obligatoria	
Materia: Tecnología		18 ECTS	
Otras asignaturas en la misma materia:			
Arquitectura del nodo IoT		6 ECTS	
Redes, protocolos e interfaces II		6 ECTS	
Módulo: Materias básicas			
Departamento: Arquitectura de Computadores y Automática		Coordinador: Igual Peña, Francisco Daniel	

Descripción de contenidos mínimos:

Conceptos generales de Internet y particulares de IoT: capas, protocolos, paquetes, servicios, parámetros de calidad en redes de paquetes, aplicaciones, comunicaciones P2P, redes de sensores, multimedia.

Protocolos de nivel de enlace

Protocolos de red: IPv6. Protocolos de enrutamiento para IoT.

Servicios de transporte: TCP, UDP, programación de sockets.

Redes móviles: roaming y handoffs, mobile IP, redes ad hoc.

Herramientas de evaluación y gestión de las comunicaciones.

Programa detallado:

1. Conceptos generales de Internet y particulares de IoT
2. Protocolos de nivel de enlace
3. Protocolos de red
4. Protocolos de nivel de transporte
5. Redes móviles
6. Herramientas de evaluación y gestión de comunicaciones

Programa detallado en inglés:

1. General concepts on the Internet and those specific to IoT
2. Data link layer protocols
3. Network protocols
4. Transport layer protocols
5. Mobile networks
6. Tools for evaluation and management of communications

Competencias de la asignatura:**Generales:**

CG_IoT1-Capacidad para utilizar dispositivos HW para Internet de las Cosas

CG_IoT5-Capacidad para elegir y evaluar la infraestructura de comunicación y computación para sistemas de Internet de las Cosas.

Específicas:

CE_IoT2-Capacidad para programar sensores y actuadores no convencionales.

CE_IoT8-Capacidad para utilizar los diferentes protocolos de red usados en Internet de la Cosas.

Básicas y Transversales:

CB_IoT6-Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB_IoT7-Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB_IoT8-Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB_IoT9-Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB_IoT10-Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA

Resultados de aprendizaje:

- Conocer y manejar los conceptos de la arquitectura de Internet, así como su caso particular en el Internet de las Cosas
- Identificar las peculiaridades, restricciones y potencialidades en el diseño de comunicaciones en IoT
- Conocer las características de los protocolos de nivel de enlace y de red de mayor difusión en el IoT. Identificar sus limitaciones y ámbitos de aplicación
- Conocer los servicios de transporte de datos, así como su manejo dentro de una arquitectura de red
- Identificar los conceptos relacionados con redes de datos móviles, así como las topologías y arquitecturas de red inalámbricas de mayor interés en IoT
- Conocer y manejar las herramientas de simulación y gestión de las comunicaciones de mayor presencia actual

Evaluación:

- Realización de exámenes parciales y finales: 0% - 90%
- Realización de prácticas de laboratorio: 0% - 90%
- Realización de problemas: 0% - 90%
- Otras actividades: Participación en clase, en tutorías, en foros, etc.: 10% - 50%
- Realización de trabajos individuales: 0% - 90%

Evaluación detallada:

Convocatoria ordinaria:

+Alumnos que entreguen prácticas.

- Prácticas:70%. La nota de este apartado será la media de las notas obtenidas en cada práctica. Hay que sacar un 5 de media sobre 10.
- Otras actividades (participación en clase, en tutorías, en foros, ...):10%
- Trabajo individual (presentación de clase/ejercicios del campus virtual): 20%

+Alumnos que no entreguen ninguna práctica o fallen en cumplir de forma reiterada los plazos fijados de entrega.

- Examen final: 60%. En el examen hay que sacar al menos un 5 sobre 10.
- Otras actividades (participación en clase, en tutorías, en foros, ...):10%
- Trabajo individual (trabajo desarrollando algún aspecto de la asignatura a convenir con el profesor y que sea equivalente al desarrollo de prácticas): 30%

Convocatoria extraordinaria:

- Examen final: 60%. En el examen hay que sacar al menos un 5 sobre 10.
- Otras actividades (participación en clase, en tutorías, en foros, ...):10%
- Trabajo individual (trabajo desarrollando algún aspecto de la asignatura a convenir con el profesor y que sea equivalente al desarrollo de prácticas): 30%

Actividades formativas:

- Clases Teóricas 15 horas. 100% presencialidad.
- Clases de laboratorio y/o problemas 30 horas. 100% presencialidad.
- Trabajo personal no dirigido 100 horas. 0% presencialidad.
- Realización de pruebas de evaluación 5 horas. 100% presencialidad.

Actividades docentes:

- | | |
|----------------------|--------------------|
| Reparto de créditos: | Otras actividades: |
| Teoría: 2,00 | No tiene |
| Problemas: 0,00 | |
| Laboratorios: 4,00 | |

Bibliografía:

- 1) David Hanes, Gonzalo Salgueiro, Patrick Grossetete, Rob Barton, Jerome Henry. "IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things". Cisco Press, 2017
- 2) Peter Waher. "Learning Internet of Things". 2015. Packt Publishing.
- 3) Zach Shelby, Carsten Bormann. "6LoWPAN. The Wireless Embedded Internet". Wiley&Sons.
- 4) Jonas Olsson, "6LoWPAN demystified". Texas Instruments Literature number swry013.
- 5) Jean-Philippe Vasseur, Adam Dunkels. "Interconnecting Smart Objects with IP. The Next Internet". Morgan Kaufmann (2010).

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 0:34:00 por el usuario: Coordinador MIoT

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID****FACULTAD DE INFORMÁTICA**

Ficha del curso: 2019-2020

Grado: MÁSTER EN INTERNET DE LAS COSAS		Curso: 1º (1C)	Idioma: Español
Asignatura: 608901 - Redes, protocolos e interfaces II		Abrev: RP2	6 ECTS
Asignatura en Inglés: Network, protocols and interfaces II		Carácter: Obligatoria	
Materia: Tecnología		18 ECTS	
Otras asignaturas en la misma materia: Arquitectura del nodo IoT Redes, protocolos e interfaces I		6 ECTS 6 ECTS	
Módulo: Materias básicas			
Departamento: Arquitectura de Computadores y Automática		Coordinador: Igual Peña, Francisco Daniel	

Descripción de contenidos mínimos:

Redes WBAN y LowPAN.
Redes LoWAN.
Estratificación en la comunicación de datos. Protocolos.
Limitaciones del nivel de enlace en la transferencia de datos. El paso hacia los protocolos de nivel de aplicación.
Principales protocolos a nivel de aplicación.
Herramientas para la gestión de flujos de datos: NODE-RED.

Programa detallado:

1. Estratificación en la comunicación de datos. Protocolos D2D, D2S y S2S.
2. Limitaciones del nivel de enlace en la transferencia de datos.
3. Principales protocolos a nivel de aplicación.
4. Herramientas para la gestión de flujos de datos.
5. Redes WBAN, LowPAN, LoWAN
6. Ejemplos de infraestructura IoT: SmartCities, SmartGrid, SmartHome.

Programa detallado en inglés:

1. Data communication stack. D2D, D2S and S2S protocols .
2. Limitations of the data link layer while data transfer
3. Main protocols at the application layer
4. Tools for data stream management
5. WBAN, LowPAN, and LoWAN networks
6. Examples of IoT communication infrastructure: SmartCities, SmartGrid, SmartHome.

Competencias de la asignatura:**Generales:**

- CG_IoT1-Capacidad para utilizar dispositivos HW para Internet de las Cosas
CG_IoT5-Capacidad para elegir y evaluar la infraestructura de comunicación y computación para sistemas de Internet de las Cosas.

Específicas:

- CE_IoT2-Capacidad para programar sensores y actuadores no convencionales.
CE_IoT8-Capacidad para utilizar los diferentes protocolos de red usados en Internet de la Cosas.

Básicas y Transversales:

- CB_IoT6-Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB_IoT7-Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB_IoT8-Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB_IoT9-Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB_IoT10-Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA

Resultados de aprendizaje:

- Conocer algunos casos prácticos de aplicación de la comunicación de datos en escenarios IoT
- Entender las necesidades cubiertas por los protocolos de nivel de red, así como la estratificación de las comunicaciones de datos en arquitecturas IoT
- Conocer los principales protocolos de comunicación a nivel de aplicación, características y entornos de aplicación
- Conocer y manejar diversas herramientas para la gestión de flujos de datos en IoT

Evaluación:

- Realización de exámenes parciales y finales: 0% - 90%
- Realización de prácticas de laboratorio: 0% - 90%
- Realización de problemas: 0% - 90%
- Otras actividades: Participación en clase, en tutorías, en foros, etc.: 10% - 50%
- Realización de trabajos individuales: 0% - 90%

Evaluación detallada:

Convocatoria ordinaria:

+Alumnos que entreguen prácticas.

- Prácticas:70%. La nota de este apartado será la media de las notas obtenidas en cada práctica. Hay que sacar un 5 de media sobre 10.
- Otras actividades (participación en clase, en tutorías, en foros, ...):10%
- Trabajo individual (presentación de clase/ejercicios del campus virtual): 20%

+Alumnos que no entreguen ninguna práctica o fallen en cumplir de forma reiterada los plazos fijados de entrega.

- Examen final: 60%. En el examen hay que sacar al menos un 5 sobre 10.
- Otras actividades (participación en clase, en tutorías, en foros, ...):10%
- Trabajo individual (trabajo desarrollando algún aspecto de la asignatura a convenir con el profesor y que sea equivalente al desarrollo de prácticas): 30%

Convocatoria extraordinaria:

- Examen final: 60%. En el examen hay que sacar al menos un 5 sobre 10.
- Otras actividades (participación en clase, en tutorías, en foros, ...):10%
- Trabajo individual (trabajo desarrollando algún aspecto de la asignatura a convenir con el profesor y que sea equivalente al desarrollo de prácticas): 30%

Actividades formativas:

- Clases Teóricas 15 horas. 100% presencialidad.
- Clases de laboratorio y/o problemas 30 horas. 100% presencialidad.
- Trabajo personal no dirigido 100 horas. 0% presencialidad.
- Realización de pruebas de evaluación 5 horas. 100% presencialidad.

Actividades docentes:

- | | |
|----------------------|--------------------|
| Reparto de créditos: | Otras actividades: |
| Teoría: 2,00 | No tiene |
| Problemas: 0,00 | |
| Laboratorios: 4,00 | |

Bibliografía:

- 1) David Hanes, Gonzalo Salgueiro, Patrick Grossetete, Rob Barton, Jerome Henry. "IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things". Cisco Press, 2017
- 2) Peter Waher. "Learning Internet of Things". 2015. Packt Publishing.
- 3) Zach Shelby, Carsten Bormann. "6LOWPAN. The Wireless Embedded Internet". Wiley&Sons.
- 4) Jonas Olsson, "6LoWPAN demystified". Texas Instruments Literature number swry013.
- 5) Jean-Philippe Vasseur, Adam Dunkels. "Interconnecting Smart Objects with IP. The Next Internet". Morgan Kaufmann (2010).

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 0:34:00 por el usuario: Coordinador MIoT

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2019-2020

Grado: MÁSTER EN INTERNET DE LAS COSAS		Curso: 1º (1C)	Idioma: Español
Asignatura: 608902 - Tratamiento de datos masivos		Abrev: TDM	6 ECTS
Asignatura en Inglés: Big Data Management		Carácter: Obligatoria	
Materia: Tratamiento inteligente de datos		18 ECTS	
Otras asignaturas en la misma materia:			
Diseño de infraestructura inteligente para el Internet de las Cosas		6 ECTS	
Inteligencia Artificial aplicada a Internet de las Cosas		6 ECTS	
Módulo: Materias básicas			
Departamento: Sistemas Informáticos y Computación		Coordinador: Caballero Roldán, Rafael	

Descripción de contenidos mínimos:

Introducción a Big Data.
Bases de datos NoSQL.
Arquitecturas Big Data: coste y requerimientos.
Big Data en la nube.
Análisis científico de datos.
Machine Learning.

Programa detallado:

Introducción a Big Data.
Almacenamiento: bases de datos NoSQL.
Introducción a Spark.
Preprocesamiento de datos y estadística descriptiva
Modelos de aprendizaje automático
Aprendizaje supervisado
Optimización de hiperparámetros
Aprendizaje no supervisado

Programa detallado en inglés:

Introduction to Big Data.
Storage: NoSQL databases
Introduction to Spark
Data preprocessing and descriptive statistics
Machine Learning models
Supervised learning
Hiperparameter optimization
Unsupervised learning

Competencias de la asignatura:**Generales:**

CG_IoT2-Conocer la aplicación de las principales técnicas de diseño de sistemas inteligentes en contextos de Internet de las Cosas.
CG_IoT3-Conocer los conceptos y dominios de aplicación de Internet de las Cosas: robótica, domótica, smart cities, transporte inteligente, monitorización (médica, ambiental, personas), etc.

Específicas:

CE_IoT4-Capacidad para manejar y clasificar datos masivos heterogéneos en bases de datos NoSQL.
CE_IoT5-Capacidad de desarrollar y evaluar técnicas avanzadas de análisis, minería de datos y aprendizaje automático y modelos predictivos sobre datos masivos (Big Data).
CE_IoT6-Escoger y aplicar técnicas complejas de abstracción y visualización de datos masivos.

Básicas y Transversales:

CB_IoT6-Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB_IoT7-Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB_IoT8-Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE INFORMATICA

CB_IoT9-Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB_IoT10-Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Resultados de aprendizaje:

Reconocer cuando un conjunto de datos requiere soluciones orientadas a datos masivos.

Evaluar y proponer soluciones eficientes de almacenamiento, tanto en clúster locales como mediante alojamiento en la nube.

Conocer y ser capaz de seleccionar las mejores herramientas para la gestión y extracción de información a partir de estos datos de forma eficiente, teniendo en cuenta las características particulares del almacenamiento distribuido seleccionado.

Evaluación:

Realización de exámenes parciales y finales: 0% - 90%

Realización de prácticas de laboratorio: 0% - 90%

Realización de problemas: 0% - 90%

Otras actividades: Participación en clase, en tutorías, en foros, etc.: 10% - 50%

Realización de trabajos individuales: 0% - 90%

Realización de trabajos en grupo: 0% - 90%

Evaluación detallada:

Convocatoria de junio:

- Presentación pública: 20%

- Prácticas presenciales en laboratorio y/o pruebas presenciales en aula: 80%

Convocatoria extraordinaria:

- Examen en laboratorio: 100%

Actividades formativas:

Clases Teóricas 25 horas. 100% presencialidad.

Clases de laboratorio y/o problemas 20 horas. 100% presencialidad.

Trabajo personal no dirigido 100 horas. 0% presencialidad.

Realización de pruebas de evaluación 5 horas. 100% presencialidad.

Actividades docentes:

Reparto de créditos:

Teoría: 2,00

Problemas: 0,00

Laboratorios: 4,00

Otras actividades:

No tiene

Bibliografía:

Big Data con Python. Recolección, almacenamiento y proceso.

Rafael Caballero, Enrique Martín y Adrián Riesco

RC libros 2018

Hadoop: The Definitive Guide

Tom White

Ed. O'Reilly, 4ª edición, 2015

Internet of Things and Data Analytics Handbook

Hwaiyu Geng

Ed. Wiley, 1ª edición 2016

Seven databases in seven weeks

Eric Redmond and Jim R. Wilson

Pragmatic Bookshelf; 1ª Edición, 2012

Las bases de Big Data

Enrique Martín y Rafael Caballero.

Ed. Catarata. Año 2015

Ficha docente guardada por última vez el 02/12/2019 20:38:00 por el usuario: Coordinador MIoT

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID****FACULTAD DE INFORMÁTICA**

Ficha del curso: 2019-2020

Grado: MÁSTER EN INTERNET DE LAS COSAS		Curso: 1º (1C)	Idioma: Español
Asignatura: 608903 - Diseño de infraestructura inteligente para el Internet de las Cosas		Abrev: DII	6 ECTS
Asignatura en Inglés:		Carácter: Obligatoria	
Materia: Tratamiento inteligente de datos		18 ECTS	
Otras asignaturas en la misma materia:			
Inteligencia Artificial aplicada a Internet de las Cosas		6 ECTS	
Tratamiento de datos masivos		6 ECTS	
Módulo: Materias básicas			
Departamento: Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		Coordinador: García-Magariño García, Ivan	

Descripción de contenidos mínimos:

- Especificación y diseño de backend y front-end para sistemas IoT inteligentes.
 - Aplicaciones y servicios web
 - Desarrollos multi-plataforma
 - Acceso a fuentes de datos abiertos y/o heterogéneos para soportar procesos inteligentes
- Diseño e implementación de sistemas distribuidos inteligentes.
 - Mecanismos para integrar inteligencia utilizando tecnologías distribuidas.
 - Plataformas para la creación de software empresarial (CORBA, RMI, .NET, J2EE) y enfoques emergentes (Blockchain).
 - Integración con software corporativo (ERP, CRM, BPM, CMS) con énfasis en la integración a nivel de fuentes de datos.

Programa detallado:

1. Desarrollo para múltiples plataformas
2. Datos abiertos
3. Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) y microservicios.
4. Inteligencia como un servicio. Self-management de servicios.
5. Sistemas distribuidos: principios básicos, tecnologías clave para su desarrollo
6. Integración de sistemas heterogéneos
7. Blockchain

Programa detallado en inglés:

1. Multi-platform development
2. Open Data
3. Service Oriented Architecture (SOA) and microservices
4. Intelligence as a service. Self-management in services
5. Heterogeneous systems integration
6. Distributed system development: basic principles, enabling technologies
7. Blockchain

Competencias de la asignatura:**Generales:**

- CG_IoT2-Conocer la aplicación de las principales técnicas de diseño de sistemas inteligentes en contextos de Internet de las Cosas.
- CG_IoT3-Conocer los conceptos y dominios de aplicación de Internet de las Cosas: robótica, domótica, smart cities, transporte inteligente, monitorización (médica, ambiental, personas), etc.

Específicas:

- CE_IoT1-Capacidad para desarrollar la arquitectura y componentes orientados a crear sistemas distribuidos inteligentes.
- CE_IoT3-Capacidad para analizar, planificar y evaluar los procesos de adquisición, abstracción y preparación de datos abiertos y heterogéneos obtenidos a partir de los sensores, en particular de imágenes, señales numéricas y textuales.

Básicas y Transversales:

- CB_IoT6-Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB_IoT7-Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



CB_IoT8-Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB_IoT9-Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB_IoT10-Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Resultados de aprendizaje:

Conocer qué tecnologías para desarrollar front-end están disponibles para su funcionamiento en distintas plataformas móviles con especial foco en tecnologías web (aplicaciones web)

Identificar los elementos y funciones principales del sistema usando técnicas de captura de requisitos que tengan en cuenta problemática inherente al IoT y definan el tipo de inteligencia deseado

Identificar las particularidades de los conceptos de control aplicables para la coordinación de los sistemas distribuidos inteligentes

Conocer técnicas para integrar software con sistemas propietarios

Conocer soluciones arquitectónicas que permitan coordinación asíncrona entre los componentes del sistema

Evaluación:

Realización de exámenes parciales y finales: 0% - 90%

Realización de prácticas de laboratorio: 0% - 90%

Realización de problemas: 0% - 90%

Otras actividades: Participación en clase, en tutorías, en foros, etc.: 10% - 50%

Realización de trabajos individuales: 0% - 90%

Realización de trabajos en grupo: 0% - 90%

Evaluación detallada:

Convocatoria ordinaria:

+Alumnos que entreguen prácticas. Se pide asistencia al 80% de las clases.

- Prácticas:70%. La nota de este apartado será la media de las notas obtenidas en cada práctica. Hay que sacar un 5 de media sobre 10.

- Trabajo individual (presentación de clase/ejercicios del campus virtual): 30%

+ Alumnos que no entreguen ninguna práctica o fallen en cumplir de forma reiterada los plazos fijados de entrega o no vengan al 80% de las clases.

- Examen final: 60%. En el examen hay que sacar al menos un 5 sobre 10.

- Trabajo individual (trabajo desarrollando algún aspecto de la asignatura a convenir con el profesor y que sea equivalente al desarrollo de prácticas): 40%

Convocatoria extraordinaria:

- Examen final: 60%. En el examen hay que sacar al menos un 5 sobre 10.

- Trabajo individual (trabajo desarrollando algún aspecto de la asignatura a convenir con el profesor y que sea equivalente al desarrollo de prácticas): 40%

Actividades formativas:

Clases Teóricas 25 horas. 100% presencialidad.

Clases de laboratorio y/o problemas 20 horas. 100% presencialidad.

Trabajo personal no dirigido 100 horas. 0% presencialidad.

Realización de pruebas de evaluación 5 horas. 100% presencialidad.

Actividades docentes:

Reparto de créditos:

Teoría: 2,00

Problemas: 0,00

Laboratorios: 4,00

Otras actividades:

No tiene

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



Bibliografía:

- 1) Ruh, W. A., Maginnis, F. X., & Brown, W. J. (2002). Enterprise application integration: a Wiley tech brief. John Wiley & Sons.
- 2) Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and smart contracts for the internet of things. IEEE Access, 4, 2292-2303.
- 3) Hwang, K., Dongarra, J., & Fox, G. C. (2013). Distributed and cloud computing: from parallel processing to the internet of things. Morgan Kaufmann.
- 4) Greg L. Turnquist (2017), Learning Spring Boot 2.0 - Second Edition: Simplify the development of lightning fast applications based on microservices and reactive programming, Packt
- 5) Josh Long and Kenny Bastani, (2017) Cloud Native Java Designing Resilient Systems with Spring Boot, Spring Cloud, and Cloud Foundry. O'Reilly

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 0:38:00 por el usuario: Coordinador MIoT

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE INFORMATICA

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID****FACULTAD DE INFORMATICA**

Ficha del curso: 2019-2020

Grado: MÁSTER EN INTERNET DE LAS COSAS		Curso: 1º (2C)	Idioma: Español
Asignatura: 608904 - Seguridad y Legalidad		Abrev: SL	6 ECTS
Asignatura en Inglés: Security and legality		Carácter: Obligatoria	
Materia: Seguridad		6 ECTS	
Otras asignaturas en la misma materia: No hay			
Módulo: Materias básicas			
Departamento: Interdepartamental ACYA / ISIA		Coordinador: Botella Juan, Guillermo	

Descripción de contenidos mínimos:

Conceptos básicos de Seguridad.
Seguridad en las Comunicaciones (cifrado, firmas, certificados digitales, PKI y autenticación mutua).
Seguridad en Sistemas (hardware, usuarios, programación segura y ejecución de aplicaciones).
Seguridad en Infraestructura de Red y Servicios (ataques en protocolos de red a distintos niveles, cortafuegos, IDS/IPS y VPN).
Aspectos legales de la Internet de las Cosas.

Programa detallado:

1. Conceptos básicos de seguridad
2. Seguridad en infraestructura de red y servicios
3. Seguridad en Sistemas
4. Seguridad en las comunicaciones
5. Aspectos legales de la Internet de las Cosas

Programa detallado en inglés:

1. Basic concepts on security
2. Security in network infrastructure and services
3. Systems security
4. Communications security
5. Legality in the Internet of Things

Competencias de la asignatura:**Generales:**

CG_IoT4-Comprender los aspectos generales de seguridad y privacidad en Internet de las Cosas.

Específicas:

CE_IoT9-Capacidad para configurar redes distribuidas de dispositivos de forma segura.

Básicas y Transversales:

- CB_IoT6-Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB_IoT7-Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB_IoT8-Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB_IoT9-Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB_IoT10-Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Resultados de aprendizaje:

- Ser capaz de evaluar las amenazas de seguridad a la que un sistema IoT puede verse sometido.
- Ser capaz de proponer e implementar medidas eficaces de protección, tanto reactivas como proactivas.
- Disponer de las herramientas necesarias para poder expandir por su cuenta su conocimiento en el área de la seguridad en IoT.

Evaluación:

Realización de exámenes parciales y finales: 0% - 90%

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE INFORMATICA

Realización de prácticas de laboratorio: 0% - 90% Realización de problemas: 0% - 90% Otras actividades: Participación en clase, en tutorías, en foros, etc.: 10% - 90% Realización de trabajos individuales: 0% - 90%
Evaluación detallada: Convocatoria ordinaria: - Realización de problemas, prácticas, ejercicios y participación en clase: 50%. - Trabajo final de la asignatura y defensa del mismo (presentación en clase y memoria escrita): 50% Convocatoria extraordinaria: - Examen teórico en aula (100%)
Actividades formativas: Clases Teóricas 30 horas. 100% presencialidad. Clases de laboratorio y/o problemas 15 horas. 100% presencialidad. Trabajo personal no dirigido 100 horas. 0% presencialidad. Realización de pruebas de evaluación 5 horas. 100% presencialidad.
Actividades docentes: Reparto de créditos: Otras actividades: Teoría: 4,00 No tiene Problemas: 2,00 Laboratorios: 0,00
Bibliografía: No tiene

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 0:40:00 por el usuario: Coordinador MIoT

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



Grado: Máster en Internet de las Cosas	Curso: 1º
Asignatura: Seguridad y Legalidad (SL)	
Departamento: Interdepartamental ACYA / ISIA	Coordinador: Botella Juan, Guillermo

Adenda de las fichas aprobadas en la Junta de Facultad del día 17 de julio de 2019 siguientes:

Grado	URL
MIoT	https://www.fdi.ucm.es/UCMFiles/pdf/Fichas_docentes/2019/3955.pdf

Cambios en el programa detallado de la asignatura

No hay modificaciones en el programa

Cambios en la evaluación de la asignatura

Convocatoria ordinaria

Modalidad de Evaluación continua:

- Actividades de cuestionarios online, entrega de tareas.
- Trabajo final: Actividades de presentaciones asíncronas (grabaciones) y defensa del trabajo final de forma síncrona en sesión grupal. Valoración de participación de clase. Se contempla defensa de trabajo final de forma asíncrona si hubiera imposibilidad de forma síncrona de acuerdo a las circunstancias actuales.

Convocatoria extraordinaria

Modalidad de Examen final Extraordinaria: (100% de la calificación)

- Examen de 6-8 preguntas teórico-prácticas sobre todo el contenido visto en la asignatura.

Cambios en las actividades docentes

- Clases asíncronas mediante video-lecciones.
- Clases síncronas mediante Google Meet o BlackBoard Collaborate.
- Tutorías de manera síncrona mediante Google Meet o BlackBoard Collaborate o teléfono.
- Tutorías de manera asíncrona a través de correo electrónico.



Bibliografía y otros recursos adicionales

- [1] Gupta, A. The IoT Hacker's Handbook : A Practical Guide to Hacking the Internet of Things; Apress: New York, 2019. (enlace biblioteca UCM)
- [2] Guzman, A.; Gupta, A. IoT Penetration Testing Cookbook : Identify Vulnerabilities and Secure Your Smart Devices; Packt Publishing: Birmingham, UK, 2017. (enlace biblioteca UCM).
- [3] Brian Russell; Drew Van Duren. Practical Internet of Things Security. Packt Publishing. 2016. (enlace safari)
- [4] CERN Computer Security. Common vulnerabilities guide for C Programmers. <https://security.web.cern.ch/security/recommendations/en/codetools/c.shtml>, 2020
- [5] Peter Bright. How security flaws work: The buffer overflow. <https://arstechnica.com/information-technology/2015/08/how-security-flaws-work-the-buffer-overflow/> , 2015
- [6] Michael Hicks. What is memory safety?. <http://www.pl-enthusiast.net/2014/07/21/memory-safety/>. 2014
- [7] Karamba Security. Karamba Researcher Bypasses OS Defense with Remote Code Execution. <https://www.youtube.com/watch?v=OD7rSdke7hM>. 2019
- [8] Úlfar Erlingsson, Yves Younan, Frank Piessens. Low-Level Software Security by Example. Handbook of Information and Communication Security. pp 633-658, <https://cseweb.ucsd.edu/~dstefan/cse227-fall18/papers/erlingsson:low.pdf>. 2010
- [9] SEI CERT Coding Standards. CERT C Coding Standard. <https://wiki.sei.cmu.edu/confluence/display/c/SEI+CERT+C+Coding+Standard>. 2018
- [10] Lorenzo Franceschi-Bicchierai. The MySpace Worm that Changed the Internet Forever. https://motherboard.vice.com/en_us/article/wnjwb4/the-myspace-worm-that-changed-the-internet-forever, 2015
- [11] Christina Tsuei. How Advertisers Use Internet Cookies to Track You. <https://www.wsj.com/video/how-advertisers-use-internet-cookies-to-track-you/92E525EB-9E4A-4399-817D-8C4E6EF68F93.html>, 2010
- [12] Ferruh Mavituna. SQL injection cheat sheet. <https://www.netsparker.com/blog/web-security/sql-injection-cheat-sheet/>. 2018
- [13] Souhail Hammou. Twitter Cookie Handling Issue. <https://packetstormsecurity.com/files/119773/Twitter-Cookie-Handling-Issue.html>, 2013
- [14] Todd Fredrich. REST API Tutorial. <https://www.restapitutorial.com/>. 2015.
- [15] Guy Levin. Top 7 REST API Security Threats. <https://dzone.com/articles/top-7-rest-api-security-threats>. 2019
- [16] Introduction to JSON Web Tokens. <https://jwt.io/introduction/>. 2018
- [17] Kristopher Sandoval. OAuth 2.0 – Why It's Vital to IoT Security. <https://nordicapis.com/why-oauth-2-0-is-vital-to-iot-security/>. 2017
- [18] Sean Oriyano. Cloud Security. Curso del IEEE disponible de forma gratuita desde la UCM. <https://ieeexplore.ieee.org/courses/details/EDP471>, 2019
- [19] IBM. Injection attacks. <https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SSB2MG4.6.0/com.ibm.ips.doc/concepts/>



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA

Adenda de la Ficha del curso 2019/2020

wapinjection_attacks.htm .2018

[20] Oficina Europea de Patentes (<https://www.epo.org/index.html>) 2020.

[21] ITG Team. EU General Data Protection Regulation (GDPR) : An Implementation and Compliance Guide (enlace safari) 2018.

[22] Ensuring Data Protection and Data safety (IEEE) 2018. Curso de 49 minutos y pequeño cuestionario final de 10 preguntas. Acceso libre para UCM.

[23] Fundamentals of Patent Protection for Engineers (IEEE). Curso de 60 minutos y pequeño cuestionario final de 10 preguntas. Acceso libre para UCM.

Adenda generada a partir de la información proporcionada por Guillermo Botella Juan el 19/04/2020 y extendida el 26/06/2020



Ficha del curso: 2019-2020

Grado: MÁSTER EN INTERNET DE LAS COSAS		Curso: 1º (2C)	Idioma: Español
Asignatura: 608905 - Inteligencia Artificial aplicada a Internet de las Cosas	Abrev: IAIC	6 ECTS	
Asignatura en Inglés: Artificial Intelligence applied to the Internet of Things	Carácter: Obligatoria		
Materia: Tratamiento inteligente de datos		18 ECTS	
Otras asignaturas en la misma materia: Diseño de infraestructura inteligente para el Internet de las Cosas		6 ECTS	
Tratamiento de datos masivos		6 ECTS	
Módulo: Materias básicas			
Departamento: Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		Coordinador: González Calero, Pedro Antonio	

Descripción de contenidos mínimos:

Percepción computacional en datos procedentes de fuentes heterogéneas: visión artificial, lenguaje natural y otras capacidades sensoriales.
Interfaces inteligentes.
Aprendizaje Automático: Deep Learning.
Modelado y representación del conocimiento.
Técnicas de razonamiento y toma de decisiones.

Programa detallado:

- Aprendizaje automático y deep learning
- Percepción computacional: procesamiento de imágenes y procesamiento de voz
- Interfaces inteligentes con interacción en lenguaje natural
- Modelado y representación del conocimiento en datos abiertos
- Técnicas de razonamiento y toma de decisiones basado en casos

Programa detallado en inglés:

- Machine learning and deep learning
- Computational perception: image and voice processing
- Intelligent interfaces and natural language interactions
- Modeling and representation of knowledge using linked open data
- Case-based reasoning and decision making

Competencias de la asignatura:**Generales:**

- CG_IoT2-Conocer la aplicación de las principales técnicas de diseño de sistemas inteligentes en contextos de Internet de las Cosas.
- CG_IoT3-Conocer los conceptos y dominios de aplicación de Internet de las Cosas: robótica, domótica, smart cities, transporte inteligente, monitorización (médica, ambiental, personas), etc.

Específicas:

- CE_IoT1-Capacidad para desarrollar la arquitectura y componentes orientados a crear sistemas distribuidos inteligentes.
- CE_IoT3-Capacidad para analizar, planificar y evaluar los procesos de adquisición, abstracción y preparación de datos abiertos y heterogéneos obtenidos a partir de los sensores, en particular de imágenes, señales numéricas y textuales.
- CE_IoT7-Seleccionar y aplicar técnicas de inferencia y razonamiento para sistemas inteligentes en tiempo real.

Básicas y Transversales:

- CB_IoT6-Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB_IoT7-Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB_IoT8-Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB_IoT9-Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA

CB_IoT10-Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Resultados de aprendizaje:

- Conocer métodos de captura y representación de datos procedentes de fuentes heterogéneas en IoT (dispositivos, interfaces).
- Conocer y aplicar métodos de análisis, tratamiento y estructuración de datos como paso previo a su posterior procesamiento.
- Conocer métodos y estrategias de tratamiento y procesamiento de la información en sistemas inteligentes
- Conocer y aplicar métodos de modelado y representación del conocimiento subyacente en los datos tratados
- Conocer y aplicar técnicas avanzadas para la toma de decisiones basada en conocimiento
- Aplicar técnicas de IoT a diversos dominios prácticos: robótica, domótica, entornos inteligentes

Evaluación:

- Realización de exámenes parciales y finales: 0% - 90%
- Realización de prácticas de laboratorio: 0% - 90%
- Realización de problemas: 0% - 90%
- Otras actividades: Participación en clase, en tutorías, en foros, etc.: 10% - 50%
- Realización de trabajos individuales: 0% - 90%
- Realización de trabajos en grupo: 0% - 90%

Evaluación detallada:

Convocatoria ordinaria:

- Presentación pública: 20%
- Prácticas presenciales en laboratorio y/o pruebas presenciales en aula: 80%

Convocatoria extraordinaria:

- Examen en laboratorio: 100%

Actividades formativas:

- Clases Teóricas 25 horas. 100% presencialidad.
- Clases de laboratorio y/o problemas 20 horas. 100% presencialidad.
- Trabajo personal no dirigido 100 horas. 0% presencialidad.
- Realización de pruebas de evaluación 5 horas. 100% presencialidad.

Actividades docentes:

- | | |
|----------------------|--------------------|
| Reparto de créditos: | Otras actividades: |
| Teoría: 2,00 | No tiene |
| Problemas: 0,00 | |
| Laboratorios: 4,00 | |

Bibliografía:

- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville; Deep learning; MIT Press, 2017
- Francois Chollet; Deep Learning with Python; Manning Publications, 2017
- Aurélien Géron; Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow; O'Reilly Media, 2017
- Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman; The Elements of Statistical Learning, 2nd edition; Springer, 2016.
- Tom M. Mitchell; Machine Learning; McGraw-Hill, 1997.

Ficha docente guardada por última vez el 29/11/2019 0:35:00 por el usuario: Coordinador MIoT

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



Grado: Máster en Internet de las Cosas	Curso: 1º
Asignatura: Inteligencia Artificial aplicada a Internet de las Cosas (IAIC)	
Departamento: Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial	Coordinador: González Calero, Pedro Antonio

Adenda de las fichas aprobadas en la Junta de Facultad del día 17 de julio de 2019 siguientes:

Grado	URL
MIoT	https://www.fdi.ucm.es/UCMFiles/pdf/Fichas_docentes/2019/3956.pdf

Cambios en el programa detallado de la asignatura

- Aprendizaje automático y deep learning
- Percepción computacional: procesamiento de imágenes y procesamiento de voz
- Interfaces inteligentes con interacción en lenguaje natural
- Modelado y representación del conocimiento en datos abiertos

Cambios en la evaluación de la asignatura

Convocatoria ordinaria

Convocatorias ordinaria y extraordinaria:

Es obligatoria la realización de prácticas. Es necesaria la realización de un proyecto y su defensa individual:

- Defensa del proyecto: 20% de la nota
- Trabajo escrito sobre el proyecto: 80% de la nota.

Existe la posibilidad de entregar las prácticas en la convocatoria extraordinaria, manteniéndose para la convocatoria extraordinaria las calificaciones de las prácticas aprobadas durante el curso.

Convocatoria extraordinaria

Se mantiene el método de evaluación de la convocatoria ordinaria

Cambios en las actividades docentes

- Sesiones síncronas con los estudiantes.
- Publicación de grabaciones asíncronas.
- Tutorías (grupales/individuales) de manera síncrona.
- Tutorías asíncronas a través del correo electrónico, los foros del Campus Virtual.



Bibliografía y otros recursos adicionales

No se requiere material alternativo. El indicado en la ficha original es adecuado.

Adenda generada a partir de la información proporcionada por Pedro Antonio González Calero el 17/04/2020 y extendida el 16/06/2020



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA

Ficha del curso: 2019-2020

Grado: MÁSTER EN INTERNET DE LAS COSAS		Curso: 1º (2C)	Idioma: Español
Asignatura: 608907 - Laboratorio de Sistemas Inteligentes sobre Internet de las Cosas	Abrev: LSI	6 ECTS	
Asignatura en Inglés: Smart Systems in the Internet of Things Laboratory		Carácter: Optativa	
Materia: Laboratorio de sistemas inteligentes sobre internet de las cosas		6 ECTS	
Otras asignaturas en la misma materia: No hay			
Módulo: Optativo IoT			
Departamento: Interdepartamental ACYA / ISIA		Coordinador: López López, M ^a . Victoria	

Descripción de contenidos mínimos:

Prácticas de métodos de captura y representación de datos procedentes de fuentes heterogéneas en Internet de las Cosas.
Aplicaciones prácticas de integración de los datos en sistemas distribuidos inteligentes, plataformas de software empresarial o corporativas.
Aplicación de técnicas de I.A. en distintos escenarios de Internet de las Cosas:
Percepción computacional, o Aprendizaje automático,
Modelado de conocimiento, o Técnicas de razonamiento.

Programa detallado:

1. Prácticas de métodos de captura y representación de datos procedentes de fuentes heterogéneas en Internet de las Cosas.
2. Aplicaciones prácticas de integración de los datos en sistemas distribuidos inteligentes, plataformas de software empresarial o corporativas.
3. Aplicación de técnicas de I.A. en distintos escenarios de Internet de las Cosas. Percepción computacional. Aprendizaje automático

Programa detallado en inglés:

1. Exercises in data gathering and representation methods for data acquired from heterogeneous sources connected to Internet of Things installation
2. Exercises for data integration in distributed intelligent systems, legacy systems, or corporate software platforms
3. Exercises in the application of Artificial Intelligence techniques to Internet of Things case studies. Computational Perception. Automatic Learning.

Competencias de la asignatura:

Generales:

CG_IoT2-Conocer la aplicación de las principales técnicas de diseño de sistemas inteligentes en contextos de Internet de las Cosas.

Específicas:

- CE_IoT1-Capacidad para desarrollar la arquitectura y componentes orientados a crear sistemas distribuidos inteligentes.
- CE_IoT3-Capacidad para analizar, planificar y evaluar los procesos de adquisición, abstracción y preparación de datos abiertos y heterogéneos obtenidos a partir de los sensores, en particular de imágenes, señales numéricas y textuales.
- CE_IoT5-Capacidad de desarrollar y evaluar técnicas avanzadas de análisis, minería de datos y aprendizaje automático y modelos predictivos sobre datos masivos (Big Data).
- CE_IoT6-Escoger y aplicar técnicas complejas de abstracción y visualización de datos masivos.
- CE_IoT7-Seleccionar y aplicar técnicas de inferencia y razonamiento para sistemas inteligentes en tiempo real.

Básicas y Transversales:

No tiene

Resultados de aprendizaje:

- Ser capaz de capturar e integrar datos provenientes de fuentes heterogéneas.
- Ser capaz de trabajar con plataformas de software de empresa usados en Internet de las Cosas
- Disponer de las herramientas necesarias para usar técnicas de razonamiento y de aprendizaje automático en entornos de Internet de las Cosas.

Evaluación:

Realización de prácticas de laboratorio: 100% - 100%

Evaluación detallada:

Convocatoria ordinaria:

- Modalidad con entrega de prácticas: Realización de prácticas de laboratorio: 100%
- Modalidad sin entrega de prácticas: Examen de laboratorio 100%

Convocatoria extraordinaria:

- Modalidad con entrega de prácticas: Realización de prácticas de laboratorio: 100%

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA

- Modalidad sin entrega de prácticas: Examen de laboratorio 100%

Actividades formativas:

Clases de laboratorio y/o problemas 45 horas. 100% presencialidad.
Trabajo personal no dirigido 100 horas. 0% presencialidad.
Realización de pruebas de evaluación 5 horas. 100% presencialidad.

Actividades docentes:

Reparto de créditos:	Otras actividades:
Teoría: 0,00	No tiene
Problemas: 0,00	
Laboratorios: 6,00	

Bibliografía:

- 1) E. Alegre, G. Pajares, A. de la Escalera (Eds.). Conceptos y Métodos en Visión por Computador. Comité Español de Automática (CEA), 2016 (disponible on-line: <http://intranet.ceautomatica.com>.)
- 2) G. Pajares. Análisis y Reconocimiento de voz: fundamentos y técnicas, RC-Libros, 2017.
- 3) Data collection: Data collection and analysis, R. Sapsford y V. Jupp, 2006, 2º Ed. SAGE publications.
- 4) Managing Data in Motion, A. Reeve, 2013, Elsevier
- 5) Amazon S3 Essentials, S. Gulabani, 2015, PACKT Publishing
- 6) The Matworks. Introducción al aprendizaje profundo (Deep Learning) con MATLAB, 2018 (disponible on-line: https://es.mathworks.com/campaigns/products/ppc/google/deep-learning-with-matlab.html?s_eid=psn_46507316801&q=deep%20%20learning)
- 7) Vihar Kurama, Deep Learning with Python, 2018 (disponible on-line: <https://towardsdatascience.com/deep-learning-with-python-703e26853820>)
- 8) Pajares, G. y de la Cruz, J.M. (2007). Ejercicios resueltos de Visión por Computador. RA-MA, Madrid.

Ficha docente guardada por última vez el 30/11/2019 11:15:00 por el usuario: Coordinador MIoT

Fecha: ____ de _____ de ____

Firma del Director del Departamento:



Grado: Máster en Internet de las Cosas	Curso: 1º
Asignatura: Laboratorio de Sistemas Inteligentes sobre Internet de las Cosas (LSI)	
Departamento: Interdepartamental ACYA / ISIA	Coordinador: López López, M ^a . Victoria

Adenda de las fichas aprobadas en la Junta de Facultad del día 17 de julio de 2019 siguientes:

Grado	URL
MIoT	https://www.fdi.ucm.es/UCMFiles/pdf/Fichas_docentes/2019/3957.pdf

Cambios en el programa detallado de la asignatura

NO ES NECESARIO NINGÚN CAMBIO

Cambios en la evaluación de la asignatura

Convocatoria ordinaria

IGUAL EVALUACIÓN PREVISTA POR TRABAJOS PRACTICOS

Convocatoria extraordinaria

Evaluación de prácticas

Cambios en las actividades docentes

TODA LA DOCENCIA SE HA TRASLADADO A ONLINE SIN PROBLEMA

Bibliografía y otros recursos adicionales

No se requiere material alternativo. El indicado en la ficha original es adecuado.

Adenda generada a partir de la información proporcionada por MARIA VICTORIA LOPEZ LOPEZ el 16/04/2020 y extendida el 16/06/2020