



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

ARQUITECTURA INTERNA DEL NODO IoT

Profesores y tutorías

❑ José Ignacio Gómez Pérez

- Despacho 303 de la Facultad de Informática
- Tutorías: Martes y jueves de 11h a 13h.

❑ Carlos García

- Despacho 235. Facultad de Físicas
- Tutorías Miércoles de 11h a 13h

❑ Tutorías, major con cita previa (por correo) en cualquier horario

Estructura del Máster

Tecnología

- Arquitectura del Nodo IoT
- Redes, Protocolos e Interfaces
- Redes, Protocolos e Interfaces 2

Tratamiento Inteligente de datos

- Tratamiento de Datos Masivos
- Diseño de Infraestructura Inteligente para IoT
- Inteligencia Artificial para IoT

Seguridad

- Seguridad y Legalidad

TFM

Práctica en Empresa

Laboratorio Sistemas Inteligentes

1. Proporcionar una **visión global del ciclo de vida seguro** de un dispositivo IoT
2. Ilustrar el carácter **multidisciplinar** de Internet de las Cosas más allá del ámbito tecnológico
3. Conocer los componentes principales de **un dispositivo IoT**.
4. Manejar herramientas que permitan el **desarrollo y depuración** de aplicaciones.
5. Conocer **sistemas operativos de tiempo real (RTOS)** y gestores de arranque.
6. Manejar **las interfaces de comunicación** más habituales
7. Estudiar el uso de **sensores**
8. Presentar la problemática asociada a la **adquisición de datos**
9. Conocer las dificultades de **sincronización** y **alimentación**.
10. **Mantenimiento** de nodos remotos

Metodología docente

☐ Organización orientada a la realización de prácticas

Trabajo personal del alumno

Lecturas, búsqueda de información, ejercicios...



Sesión interactiva (1hora)

Discusión, resolución de dudas



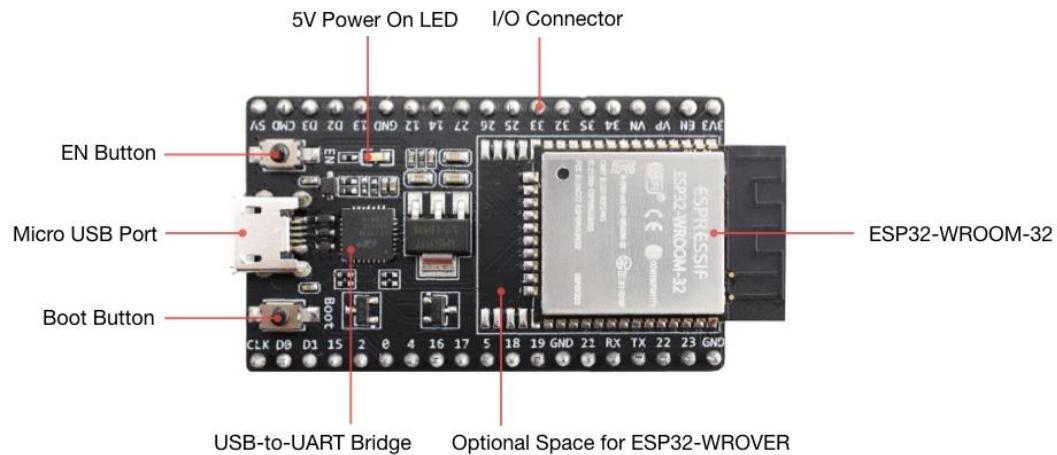
Práctica en laboratorio (2 horas)

Trabajo sobre conceptos vistos en la semana

Módulo 1. Introducción a IoT

CONTENIDOS

1. Introducción al ecosistema IoT
2. Ciclo de vida de un nodo IoT
3. Microcontroladores, *System-on-chips* (SoC), placas de prototipado



ESP32 - DevKitC

CONTENIDOS

1. Entornos de programación y depuración cruzados
2. Secuencia de arranque.
3. Sistemas operativos
 - FreeRTOS (ESP-IDF)

PRÁCTICAS

- Introducción a los entornos de desarrollo
- Programación con tareas y eventos

Módulo 3. Sensorización

CONTENIDOS

1. Sensores y actuadores. Tipos y características
2. Acceso a dispositivos: temporizadores, GPIO e interrupciones
3. Conexión de dispositivos mediante buses serie: I2C, SPI, UART
4. Lectura/escritura de dispositivos analógicos mediante ADC / DAC
5. Muestreo periódico de múltiples sensores
6. Consumo de energía y alimentación del dispositivo

PRÁCTICAS

- Lectura/escritura de ADC/DAC en ESP32.
- Lectura de dispositivo I2C .
- Muestreo de múltiples sensores.
- Consumo de energía

CONTENIDOS

1. Diseño robusto: arquitectura de *watchdogs*, monitorización y *logging*.
2. Mantenimiento de sincronización entre nodos
3. Estrategias de provisionado (*provisioning*), despliegue (*deployment*) y retirada (*decommissioning*) de dispositivos.
4. Actualizaciones remotas (*Over-the-air updates OTA*)

PRÁCTICAS (proyecto)

- Desarrollo tolerante a fallos (o, al menos, *amistoso*).
- Actualización de *firmware* de forma remota.

- Prácticas de laboratorio: 60% de la calificación final
 - Se aplicará un factor de penalización para la entrega fuera de plazo
 - 2 puntos cada dos semanas de retraso
 - Se permitirá la entrega de cara a la Convocatoria Extraordinaria, aplicando la penalización correspondiente
 - Grupos de 3 personas
- Trabajo personal: 25 % de la calificación final
 - Proyecto de investigación (video + cuestionario)
- Proyecto final: 15 % de la calificación.
 - Grupos de 3 personas

Trabajo de “investigación”

- Realización de un video presentando un tema de libre elección o seleccionado de entre una lista proporcionada (por ejemplo):
 - Pantallas: tecnologías (OLED, táctiles...), interfaces, librerías, precios...
 - Sensores de proximidad, detección movimiento
 - Placas de desarrollo no Espressif: procesadores, aceleradores, entornos de desarrollo
 - Motores y otros actuadores
 - Cámaras: tipos, conectores existentes, librerías...
 - LEDs y similares: tipos, potencias, interfaces...
 - Cajas protectoras: regulaciones...
 - Sistemas de alimentación
- Grupos de 3-4 personas
 - Entrega de video: diciembre de 2025
 - Se entregará también una lista de cuestiones sobre el vídeo
 - En enero de 2026 habrá un test (online) con cuestiones de todos los vídeos.