

Introducción a los sistemas embebidos

SISTEMAS EMBEBIDOS - GRADO EN INGENIERÍA ROBÓTICA



Contenidos

1. Introducción
2. Que son los sistemas embebidos
3. Características
4. Flujo de diseño
5. Tendencias
6. Como trabajar con los sistemas embebidos



Introducción

Que son los sistemas embebidos

Características

Flujo de diseño

Tendencias

Como trabajar con los sistemas embebidos

Introducción



Introducción

- Un **sistema embebido** es un sistema de computación especialmente diseñado para funciones específicas.



- El sistema embebido está formado por los elementos estrictamente necesarios para cumplir con su función y, generalmente, por una colección de **sensores y actuadores**.
- Normalmente este dispositivo específico forma parte de un **sistema anfitrión más amplio**.
- La función de los sistemas embebidos dota al sistema anfitrión de “**inteligencia**” para realizar mejor su función.



Introducción

Que son los sistemas
embebidos

Características

Flujo de diseño

Tendencias

Como trabajar con
los sistemas
embebidos

Que son los sistemas embebidos



Definición

Sistema o subsistema que contenga un microprocesador o microcontrolador que no sea de propósito general

Sistema o subsistema que es parte de un sistema más grande en el cual cumple un propósito definido

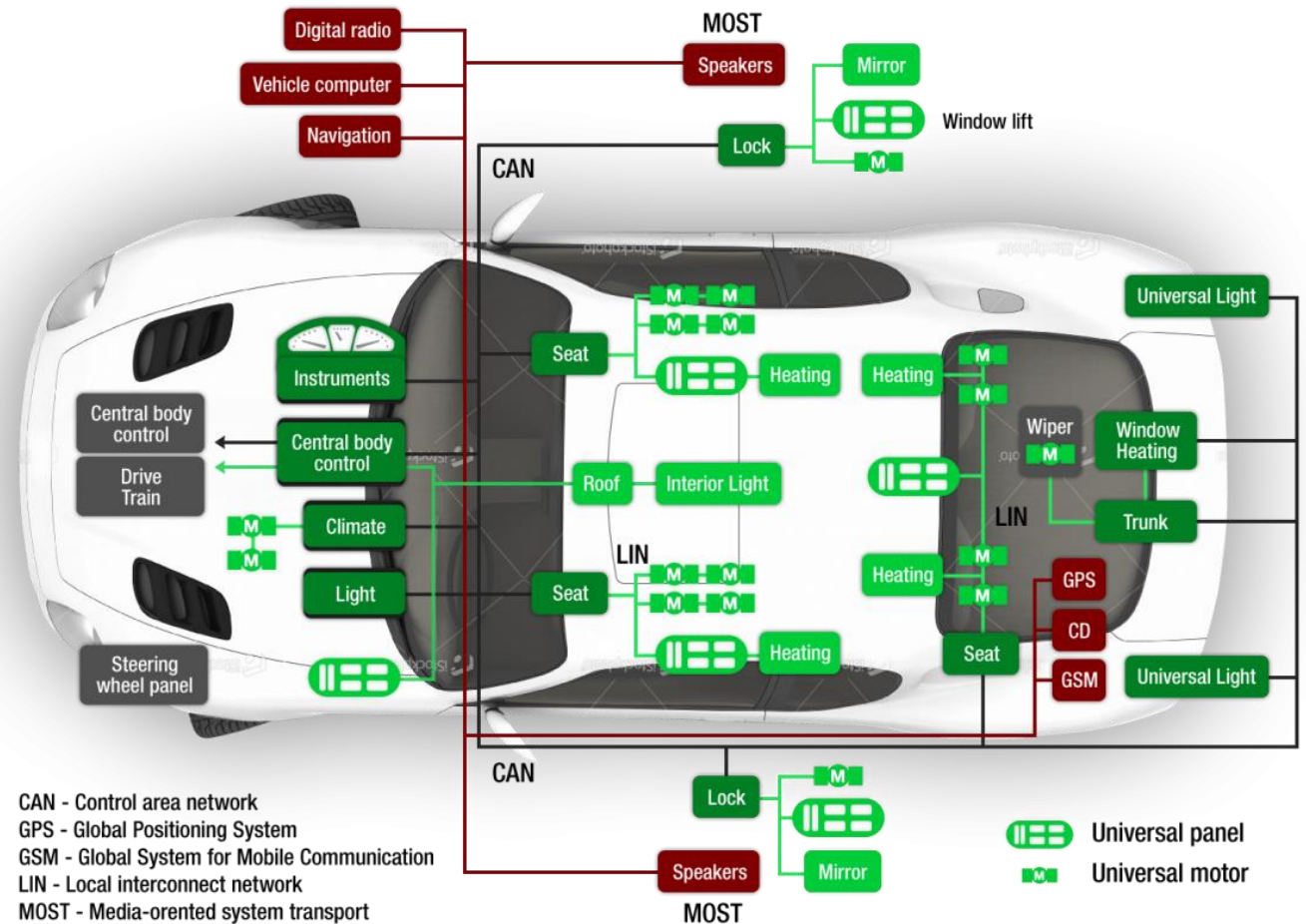
Sistema o subsistema que integra la computación con procesos físicos para alcanzar un propósito definido



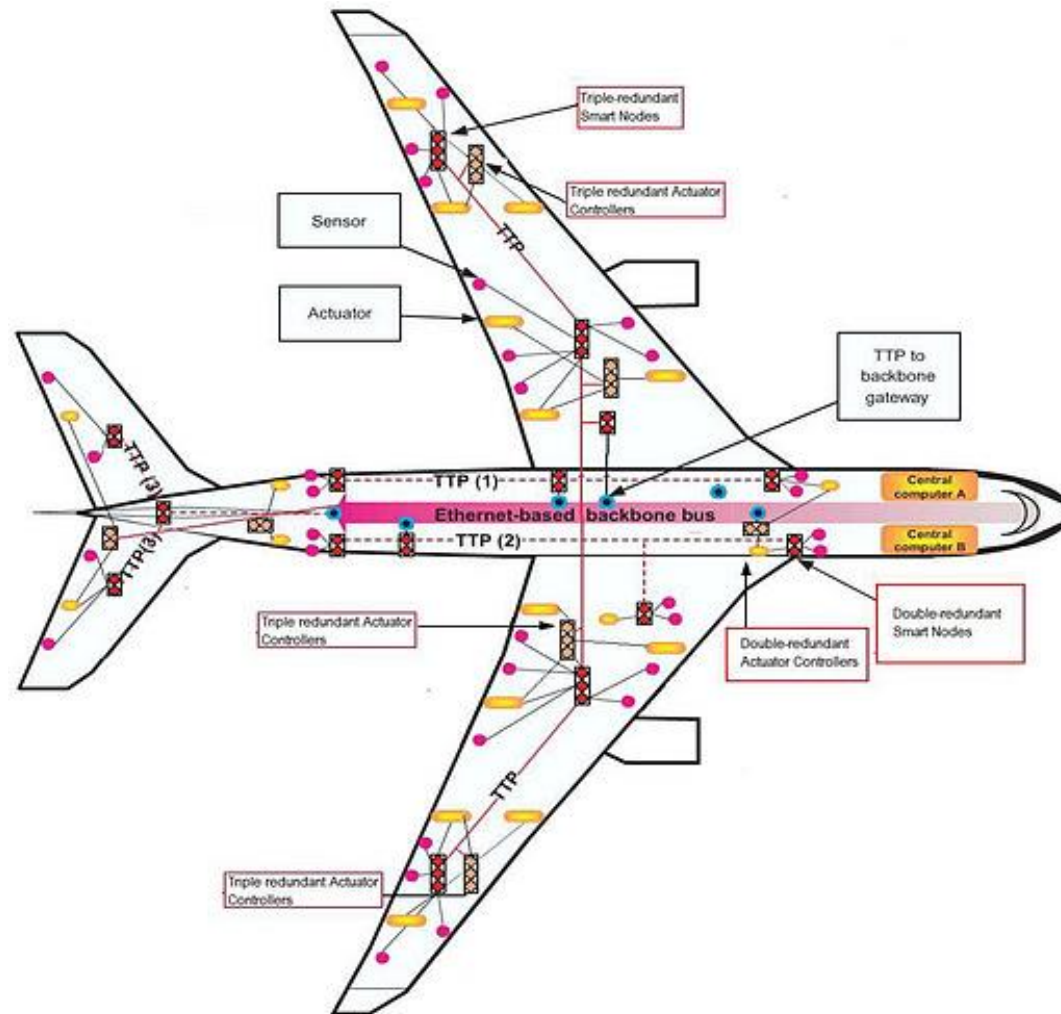
Ejemplos

Sistemas Embebidos en un turismo

Anti-lock Braking Systems (ABS).
Electronic Stability Control (ESP).
Bloqueo Diferencial Electrónico. (EDS)
Sistema de Control de Tracción (ASR)
Cerraduras centralizadas
Alarmas de seguridad
Sensores de presión de ruedas



Ejemplos



Sistemas Embebidos en un avión

Automatic Dependent Surveillance – Broadcast (ADS-B): sistemas de control de posición.

Flight Management Systems (FMS): sistemas de control de vuelo: flags,

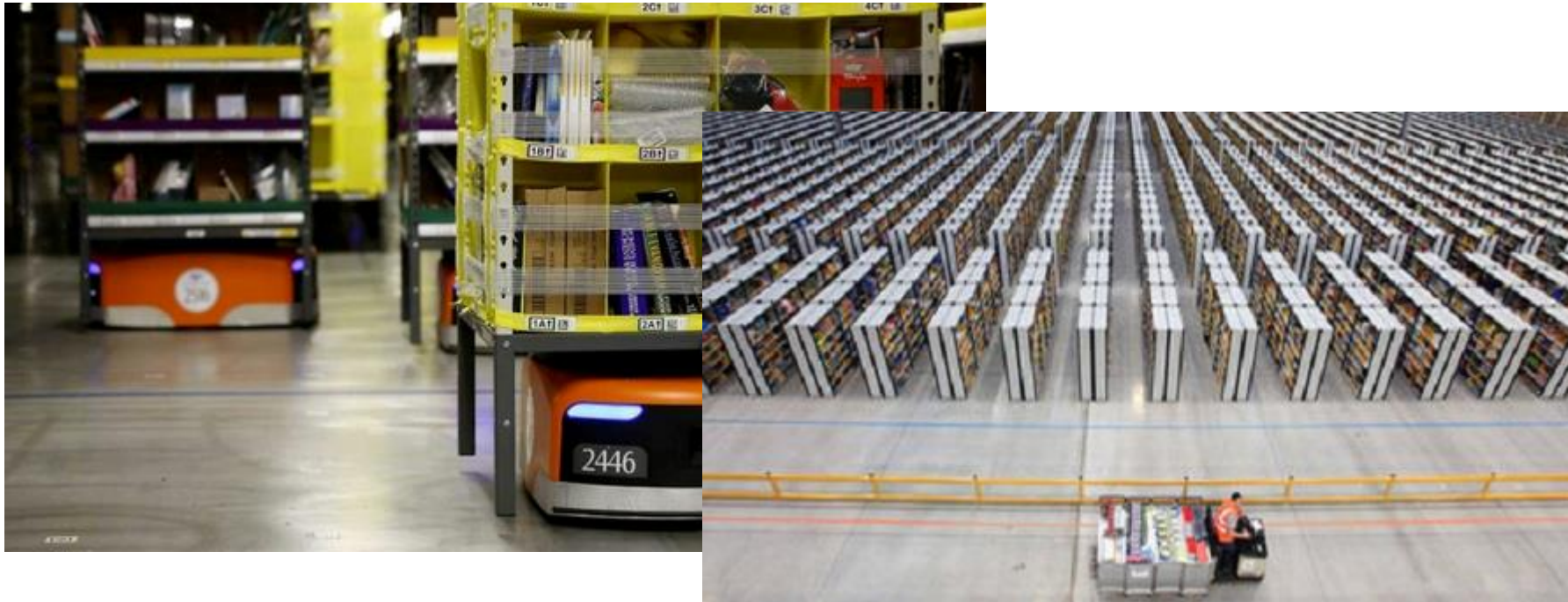
Electronic Centralized Aircraft Monitor (ECAM):
Sistemas de información al piloto.



Ejemplos

Sistemas Embebidos para la logística

Sistemas de localización de objetos con tecnologías inalámbricas como RFID: automatización de almacenes
Trazabilidad y seguimiento de paquetes con tecnologías móviles



Ejemplos

Smart City: entorno urbano orientado a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y la gestión óptima de los recursos mediante los usos de la tecnología.

Aplicaciones

- Sistemas de iluminación inteligente
- Movilidad y tráfico
- Gestión de residuos
- Seguridad
- Etc.



Introducción

Que son los sistemas
embebidos

Características

Flujo de diseño

Tendencias

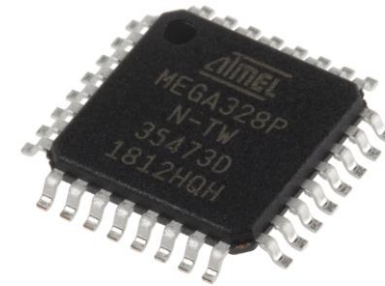
Como trabajar con
los sistemas
embebidos

Características



Tamaño

- Compactos y ligeros para ser integrados en sistemas mas complejos
- Incluso los microcontroladores de uso domestico son de tamaño reducido



Bajo consumo

- Bajo consumo energético debido a los costes, económicos y espaciales, que supone añadir una fuente de alimentación o debido al color que genera un alto consumo.
- Muchos de los dispositivos IoT funcionan con baterías por lo que este apartado es crítico para ellos.



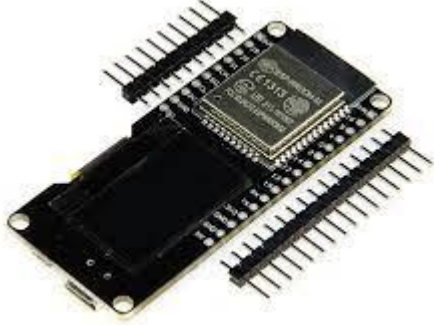
Coste

- Bajo coste económico
- Sistemas optimizados para reducir su coste debido a su alta producción
- Bajos costes de mantenimiento



Conectividad

- Necesidad de conectividad
- Conexión externa vía Bluetooth, Wifi, LoRa
- Conexiones internas vía I2C, UART, PWM, Serial...



Tiempo Real

- No siempre, pero muchas aplicaciones requieren de computación en tiempo real
- Altos niveles de precisión en poco tiempo



Larga vida útil

- Altos niveles de vida útil, aun que depende de la aplicación.



Tolerancia a fallos

- Tolerancia a fallos
- Funcionamiento en entornos hostiles



Seguridad y Confiabilidad

Seguridad

- Evitar daños a otros sistemas integrados.
Autocontención de errores
- Evitar daños a otras personas



Confiabilidad

- La información del sistema es fiable y no se ha visto alterada por influencias externas



Introducción

Que son los sistemas
embebidos

Características

Flujo de diseño

Tendencias

Como trabajar con
los sistemas
embebidos

Flujo de diseño



Flujo de diseño

- Se produce una fuerte interrelación entre hardware y software.
- Co-diseño de sistemas.
 - Consisten en esquemas de diseño cooperativos entre hardware y software.
 - Cualquier parte del sistema puede realizarse tanto en hardware como en software.
 - El criterio de implementación dependerá esencialmente de los condicionantes de funcionamiento.

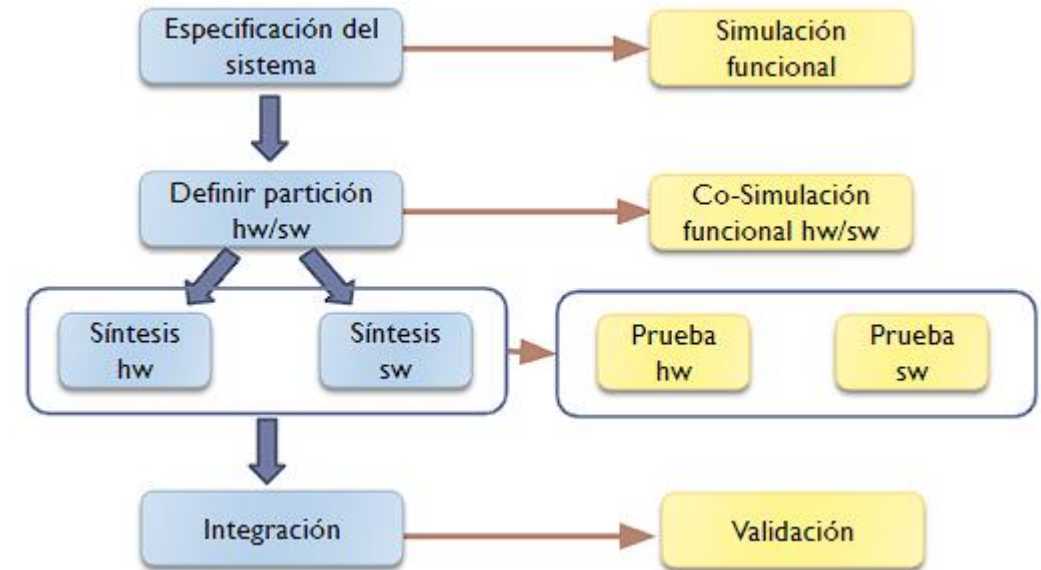
Algunas consideraciones a realizar

- ¿Necesidades de calculo?
- ¿Necesidades de memoria?
- ¿Interfaces de comunicación?
- ¿Precisión del conversor ADC?
- ¿Consumo? ¿Alimentación?
- ¿Actualizable?



Flujo de diseño

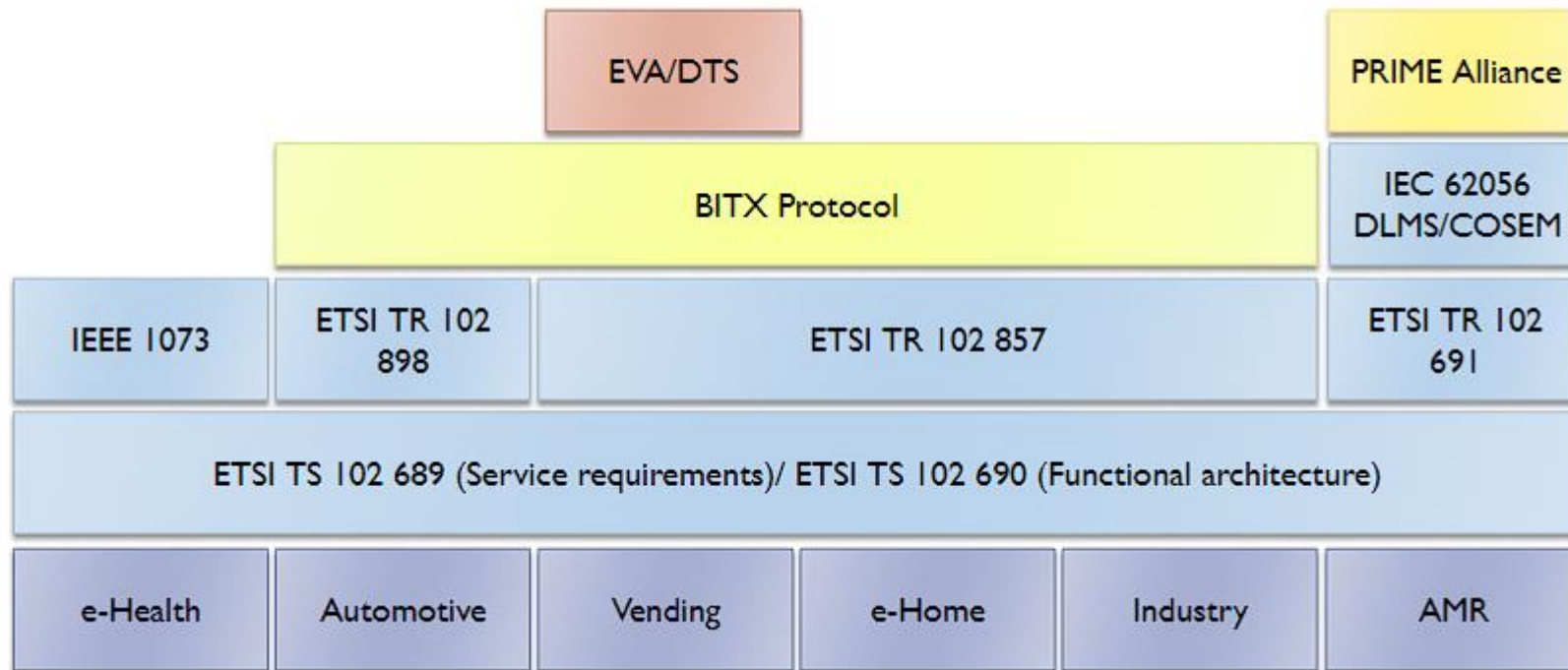
1. **Especificación:** Descripción del sistema en un lenguaje de abstracción de alto nivel.
 - Definición de un modelo del problema.
 - Determinación de las condiciones de funcionamiento.
 - Especificación de requisitos.
2. **Definir Partición hw/sw:** Determinar qué partes del sistema se implementarán en hw y en sw.
3. **Síntesis:** implementación.
4. **Integración:** combinación de las partes hw y sw y de sus interfaces.



Estándares

Estándares de diseño:

La mayoría de estándares sectoriales han sido diseñados para su empleo con sistemas embebidos



Introducción

Que son los sistemas
embebidos

Características

Flujo de diseño

Tendencias

Como trabajar con
los sistemas
embebidos

Tendencias



Tendencias

1. Internet de las cosas (IoT)

1. Seguridad

- Alarmas inteligentes
- Sensores de personas
- Bio-identificación

2. Sistemas autónomos

- Coche autónomo

3. Dispositivos médicos o e-health

- Telediagnostico
- Teleasistencia

4. Control de energía

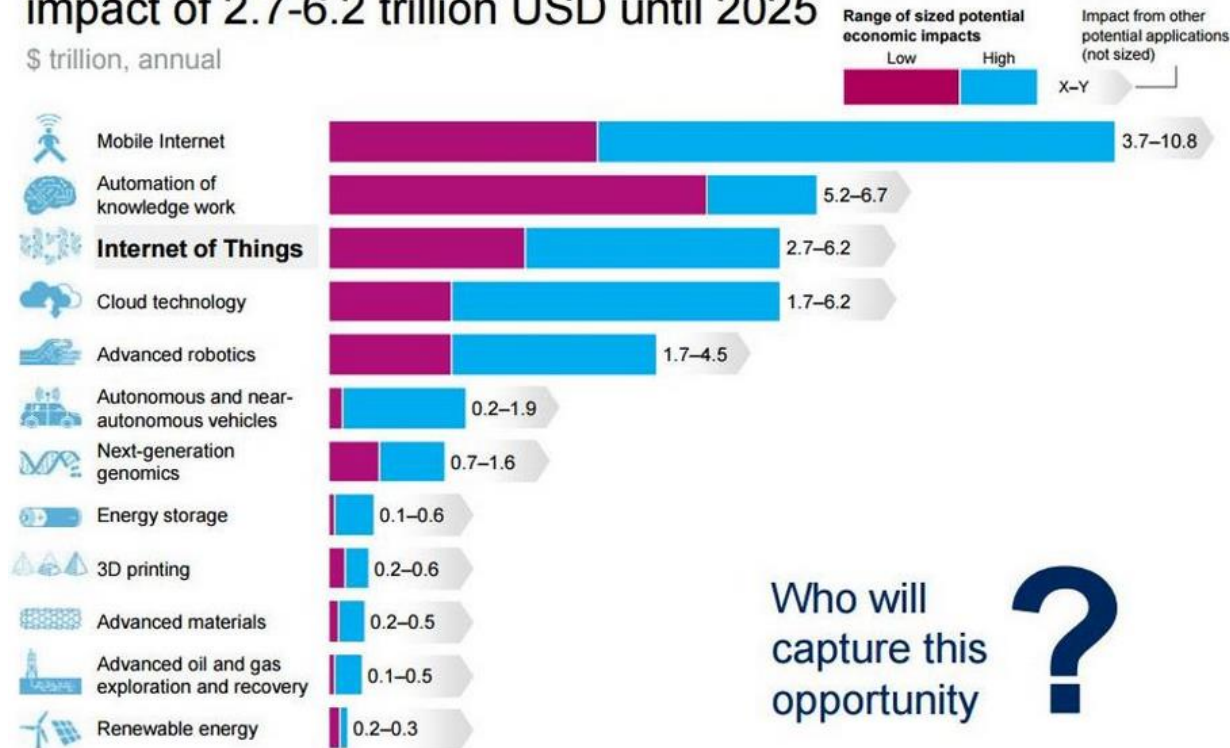


Estimación de mercado

THE IoT PLATFORM OPPORTUNITY

The Internet of Things (IoT) has a potential economic impact of 2.7-6.2 trillion USD until 2025

\$ trillion, annual



Who will capture this opportunity ?

SOURCE: McKinsey Global Institute analysis

McKinsey & Company 3



<https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2016/11/27/roundup-of-internet-of-things-forecasts-and-market-estimates-2016/#1a82237f292d>

Introducción

Que son los sistemas
embebidos

Características

Flujo de diseño

Tendencias

Como trabajar con
los sistemas
embebidos

Como trabajar con los sistemas embebidos



Desarrollar sistemas embebidos requiere de habilidades de diferentes disciplinas.

- En la fase de conceptualización se necesita de conceptos de **modelado de sistemas**
- Se necesita de conocimientos hardware para el **diseño de la PCB**, la elección de los **componentes** y para realizar el proceso de **manufacturación**.
- Por ultimo, se necesitan los conocimientos de **programación** necesarios para programar el firmware del sistema o las aplicación necesarias para el sistema global.

Algunas herramientas que utilizaremos son:

- Visual Studio Code; Arduino IDE; PlatformIO
- EasyEDA
- RaspberryPI; Arduino nano;
- C++; NodeRED; MQTT



Fin tema 1