

Área de especialización: Hardware y software de sistemas embarcados para RPAS (Remotely Piloted Aircraft System).

Supuesto Práctico 1

Se propone desarrollar un simulador *hardware* en el bucle (*hardware in the loop*) para las pruebas de un sistema de control de vuelo previamente diseñado por otro grupo de trabajo de un UAV (*unmanned aerial vehicle*) de ala fija y de observación de 900 kg de MTOW (peso máximo al despegue). Se supone que la estación de control en tierra también viene dada.

Se pide:

- Describir una arquitectura genérica *hardware* para el sistema, especificando las características mínimas de cada elemento.
- Describir como se realizaría la interacción entre el sistema de control de vuelo y el modelo de la aeronave teniendo en cuenta que las entradas y salidas del sistema de control son las convencionales.
- Establecer las diferencias entre el simulador *hardware* en el bucle y otros tipos de simuladores.
- ¿Cuáles serían los cambios en la arquitectura del simulador *hardware* en el bucle preexistente, necesarios para facilitar la adaptación a un sistema de control diferente?
- Si se deseara extender la utilización de este simulador para que se usara como simulador de entrenamiento ¿Qué otros elementos se necesitarían?

Área de especialización: Hardware y software de sistemas embarcados para RPAS (Remotely Piloted Aircraft System).

Supuesto Práctico 2

Actualmente se dispone de un sistema de control de vuelo embarcado para UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*), basado en una plataforma con un procesador Intel 8086, con un sistema operativo y un sistema ejecutivo de tiempo real. En este sistema se procesan los algoritmos de navegación, guiado y control. El sistema es capaz de leer de sensores digitales y analógicos, interfaces digitales discretos de entrada/salida, así como señales de demandas de control a los actuadores. El enlace de datos para telemetría y telecomando con la estación de tierra se realiza mediante comunicaciones tipo serie.

Se pretende actualizar el sistema de control con una arquitectura *hardware/software* más moderna con la finalidad de reducir el consumo, peso y tamaño del sistema.

- a) Seleccionar la nueva arquitectura *hardware* teniendo en cuenta los recursos necesarios de memoria y capacidad de proceso. Se pretende mantener los interfaces que el sistema de control tiene con su entorno, así como facilitar el crecimiento del sistema.
- b) Seleccionar las herramientas de desarrollo *software* para poder hacer uso de los dispositivos *hardware* disponibles en la nueva arquitectura.
- c) Elegir un entorno operativo y ejecutivo de tiempo real para garantizar el cumplimiento de las tareas esperadas en el sistema de control. Justificar la elección.
- d) Plantear la posibilidad de la incorporación de nuevos tipos de sensor y actuadores con interfaces de datos diferentes; así como la incorporación de otros tipos de comunicación, por ejemplo, tipo Ethernet.
- e) Elaborar un plan de trabajo que contenga las tareas a realizar para completar la transición desde la arquitectura y entorno de desarrollo origen a la seleccionada.

Área de especialización: Hardware y software de sistemas embarcados para RPAS (Remotely Piloted Aircraft System).

Supuesto Práctico 3

Se ha recibido el encargo de operar en línea de vista (VLOS, *Visual Line Of Sight*) un sistema de drones multi-rotor de un fabricante con liderazgo en el sector.

El fabricante da la opción de adquirir un ordenador embarcado adicional que permite un aumento de capacidades del sistema. De esta forma, el sistema de guiado y control del fabricante se mantiene y se pueden enviar órdenes a nivel de gestión de vuelo (*Flight Management*).

- a) Explicar brevemente:
 - Los conceptos de control, guiado y gestión de vuelo en un sistema embarcado en el ámbito de los RPAS, y en este caso en particular, valorar los posibles pros y contras asociados a la opción que ofrece el fabricante.
 - Qué es el *U-Space* dentro del control de tráfico aéreo de aeronaves no tripuladas (UTM: *Unmanned Traffic Management*) en el ámbito civil.
 - Los servicios esperados de UTM.
- b) Considerando que ya se dispone de una red de estaciones de control en tierra para el uso de UAVs tradicionales, definir una solución de integración entre dichas estaciones el nuevo sistema embarcado adquirido.
- c) Describir el esquema de interacción entre el sistema diseñado y los servicios que se esperan de UTM.
- d) Proporcionar un esquema general de cómo se realizaría el desarrollo de los interfaces de *software*.
- e) Describir qué nuevas capacidades tendría el sistema desarrollado y posibles casos de uso del mismo.