



POLITÉCNICA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
INFORMÁTICOS

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

TRABAJO FINAL DE GRADO

PLAN DE TRABAJO

Integración y validación del software del computador de a bordo del UPMSat-2

Autor

DAVID HERRERO SÁNCHEZ

Supervisor

JUAN ZAMORANO FLORES

26 de Febrero de 2018

1. Descripción general del trabajo

Mi Trabajo Final de Grado (TFG) consiste en la integración y validación del software del computador de a bordo (OBC¹) del satélite UPMSat-2.

Para llevar a cabo esta tarea es necesario estudiar y aprender en detalle cómo funcionan los distintos subsistemas que componen el OBC así como la estructura de su software para poder corregir y depurar los errores.

Cabe destacar que en la situación actual en la que me encuentro no existe un documento de especificación de requisitos software (SRS²) definitivo, por lo que al trabajo hay que añadirle las reuniones con los ingenieros aeronáuticos del IDR/UPM puesto que ellos son los *clientes* del software del OBC.

Para poder verificar que el software integrado cumple con la SRS será necesario establecer un conjunto de pruebas de sistema a través del envío de telecomandos (TCs³) al OBC de manera que se pueda comprobar que éste responde correctamente a los mismos y que no surge ningún error software.

Por ello, será necesario crear un *framework* que facilite esta tarea.

1.1. Lista de objetivos

La lista de objetivos previstos es la siguiente:

- Estudiar y comprender los distintos subsistemas del OBC.
- Estudiar el diseño y organización del software del OBC.
- Aprendizaje de las herramientas con las que se trabajará.
- Estudio, revisión y comprensión de la SRS.
- Diseño de pruebas de sistema.
- Validación y verificación de los requisitos de la SRS.
- Depuración de errores encontrados.
- Integrar todo el software del OBC.
- Reunirse cada cierto tiempo con los clientes.
- Implementación de nuevos requisitos que puedan surgir o que hayan sido modificados.

2. Lista de tareas

La lista de tareas en las que he decidido dividir el trabajo es la siguiente:

- Estudio de la documentación.
 - Estudio en detalle de la funcionalidad de cada subsistema y la interacción entre los mismos.
 - Análisis de la estructura del software del OBC y su diseño.
 - Estudio y análisis de la SRS.
- Desarrollo del framework de pruebas.
 - Diseñar o buscar una estructura para poder escribir los TCs en un fichero de texto.
 - Escribir un programa que trate dicho fichero.
 - Diseñar una aplicación gráfica que permita crear estos ficheros de forma fácil, intuitiva y cómoda.

¹Computador de a bordo u *On Board Computer* en inglés.

²Siglas de *Software Requirements Specification* en inglés.

³Abreviatura de *TeleComandos*.

- Integrar el software del OBC.
- Probar que el software integrado cumple con la SRS.
 - Creación de ficheros de pruebas con pruebas de caja negra.
 - Creación de ficheros de pruebas con pruebas de caja blanca.
 - Observación de la respuesta del OBC a los TCs recibidos.
 - Registro de bugs y comportamientos anómalos con respecto a lo especificado.
- Corrección de errores.
- Reunión con los clientes.
 - Mostrarles los avances conseguidos.
 - Preguntarles sobre cómo actuar ante casos no previstos ni indicados en la SRS.
 - Actualizar los requisitos existentes y añadir nuevos requisitos.
- Llevar a cabo los cambios necesarios para cumplir con los cambios en la SRS.
- Escritura de la memoria del TFG.
- Preparación de la defensa del TFG.

3. Diagrama de Gantt

En la figura 1 se encuentra el diagrama de Gantt correspondiente a las tareas planificadas.

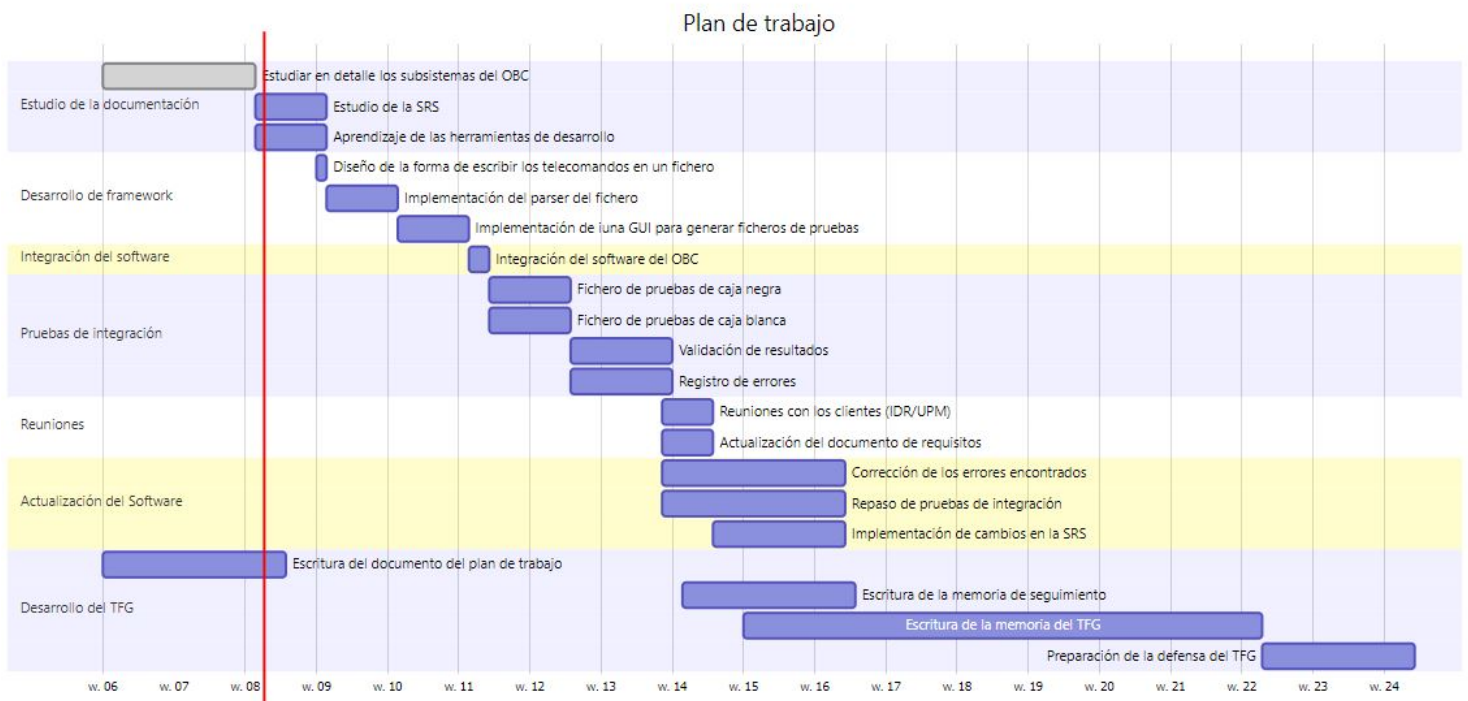


Figura 1: Diagrama de gantt

4. Propuesta de trabajo del tutor

Título: Integración y validación del software del computador de a bordo del UPMSat-2.

Resumen del trabajo: UPMSat-2 es un proyecto de microsatélite universitario liderado por IDR/UPM y en el que STRAST, nuestro grupo de investigación, se encarga del desarrollo del software embarcado y del de la estación de tierra

(http://www.idr.upm.es/tec_espacial/upmsat2/01_UPMSAT2.html).

El trabajo consiste en la integración, pruebas de sistema y depuración de errores de los distintos subsistemas que aportan la funcionalidad necesaria para el correcto funcionamiento del segmento de vuelo.

Para ello se necesitan entrevistas con los ingenieros aeroespaciales a fin de revisar el comportamiento final y el comportamiento ante fallos de hardware y software.

Lista de objetivos concretos:

- Estudio de los subsistemas y manejadores de dispositivos incluidos en el software.
- Estudio del OBC (On-Board Computer) y de las herramientas de desarrollo, carga y depuración del software. Así como del sistema de validación del software.
- Integración de todos estos subsistemas para generar el ejecutable del software.
- Asignación de prioridades a las distintas tareas concurrentes para asegurar una ejecución correcta.
- Desarrollo de un sistema de pruebas para pruebas de sistema.
- Depuración de errores detectados y posibles desviaciones del comportamiento.
- Desarrollo y adaptación de software a las nuevas necesidades.

Desglose de la dedicación total del trabajo en horas:

- El alumno propuesto ha realizado el prácticum en el seno de este proyecto y posee conocimientos previos de desarrollo de software empotrado y tiempo real en el lenguaje de programación Ada.
- No obstante, se estima en unas 100 horas la dedicación necesaria para aprender los requisitos del software de vuelo, sus distintos subsistemas y las herramientas necesarias para su integración y validación.
- 50 horas para el desarrollo del sistema de pruebas que permita enviar órdenes y recibir telemetría del OBC de forma reproducible.
- 65 horas de pruebas de integración, estudio de resultados e identificación de anomalías.
- 60 horas para depurar los errores encontrados, entrevistas con el “cliente” (IDR/UPM) y realizar las modificaciones necesarias.
- 49 horas para confeccionar la memoria y preparar la lectura.

Conocimientos previos recomendados: Ingeniería del software, programación y concurrencia, estructura de computadores, sistemas empotrados, sistemas de tiempo real, entorno de desarrollo cruzado de GNU sobre Linux y lenguajes de programación Ada y C.