



ADCS - Attitude determination control system board

Autor:

Valdez Gastón

Director:

Amilcar Rincón Charris (Aerospace Laboratory)

*Esta planificación fue realizada en el curso de Gestión de proyectos
entre el 30 de abril de 2021 y el 18 de junio de 2021.*

Índice

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar	5
2. Identificación y análisis de los interesados	6
3. Propósito del proyecto	6
4. Alcance del proyecto	6
5. Supuestos del proyecto.	7
6. Requerimientos	7
7. Historias de usuarios (<i>Product backlog</i>).	7
8. Entregables principales del proyecto	7
9. Desglose del trabajo en tareas	8
10. Diagrama de Activity On Node.	8
11. Diagrama de Gantt	8
12. Presupuesto detallado del proyecto	8
13. Gestión de riesgos	8
14. Gestión de la calidad	9
15. Procesos de cierre	10

Registros de cambios

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
0	Creación del documento	30 de abril de 2021

Acta de constitución del proyecto

Buenos Aires, 30 de abril de 2021

Por medio de la presente se acuerda con el Ing. Valdez Gastón que su Trabajo Final de la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos se titulará “ ADCS - Attitude determination control system board”, consiste en el diseño electrónico de un módulo Attitude determination control systems para introducirse en un cubesat. con fecha de inicio 30 de abril de 2021 y fecha de presentación pública 15 de mayo de 2022.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Dr. Ing. Ariel Lutenberg
Director posgrado FIUBA

Amilcar Rincon Charris
Aerospace Laboratory

Amilcar Rincón Charris
Director del Trabajo Final

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar

Un cubesat es un satélite que posee una estructura de 10x10x10 cm y que posee un peso máximo de 1,33 kg. Los satélites cubesat permiten que distintos investigadores y entusiastas del espacio envíen satélites al espacio con un costo relativamente bajo respecto a otro tipo de soluciones. La construcción de un cubesat se realiza mediante módulos electrónicos ensamblados entre sí usando el conector denominado PC104.

Un módulo electrónico que es parte de un cubesat se denomina ADCS, este es responsable de controlar y mantener la orientación del cubesat en el espacio. Este tipo de control permite que los instrumentos que se encuentren dentro del satélite se orienten en direcciones específicas. Por ejemplo puede orientar su antena hacia la tierra para que la comunicación con tierra tenga mayor fluidez.

Los sistemas ADCS tienen dos tipos de sensores: de posicionamiento o inerciales. Los primeros se relacionan con el conocimiento de la posición absoluta, es decir, requiere un conocimiento del entorno. Los sensores inerciales no requieren este tipo de conocimiento, sino que, utilizan parámetros como velocidad angular o aceleración.

Estos sistemas no solamente deben realizar la lectura de los sensores, sino que actúan sobre el sistema para orientar el satélite en la posición deseada y mantenerla estable. Esta actuación se realiza mediante ruedas de reacción o torques magnéticos para realizar ajustes cuando el satélite se encuentra orbitando la tierra.

Para generar el movimiento con el uso de ruedas de reacción o torques magnéticos, se debe conocer la posición y orientación en el espacio del cubesat. Una vez conocidos ambos parámetros, mediante un proceso denominado “algoritmo de fusión” produce la actuación sobre las ruedas de reacción o magnetorques para orientar al cubesat en la posición deseada.

Los sistemas ADCS se encuentran de forma comercial y existen empresas que proveen este tipo de soluciones para los cubesats. El presente proyecto consiste en el desarrollo de un sistema ADCS. El desarrollo propio contiene las siguientes ventajas frente a las soluciones comerciales:

- Selección de torques magnéticos, ruedas de tracción o innovar en mecanismos de orientación.
- Realizar distintos algoritmos y probar la eficiencia de consumo eléctrico.
- Posibilidad de generar un producto comercial

El diagrama en bloques propuesto para el desarrollo del proyecto consiste en el diagrama de la figura 1. El proyecto se divide en dos etapas: fase de prototipo y versión final. Una vez finalizada la fase de prototipado se realizan las pruebas de validación del sistema. Una vez superada la etapa de validación se procede al desarrollo en su versión final y comienza la segunda fase del proyecto. Cabe destacar que como subproducto puede generarse una placa comercial, siendo esto último deseable pero no exigible por parte del cliente.

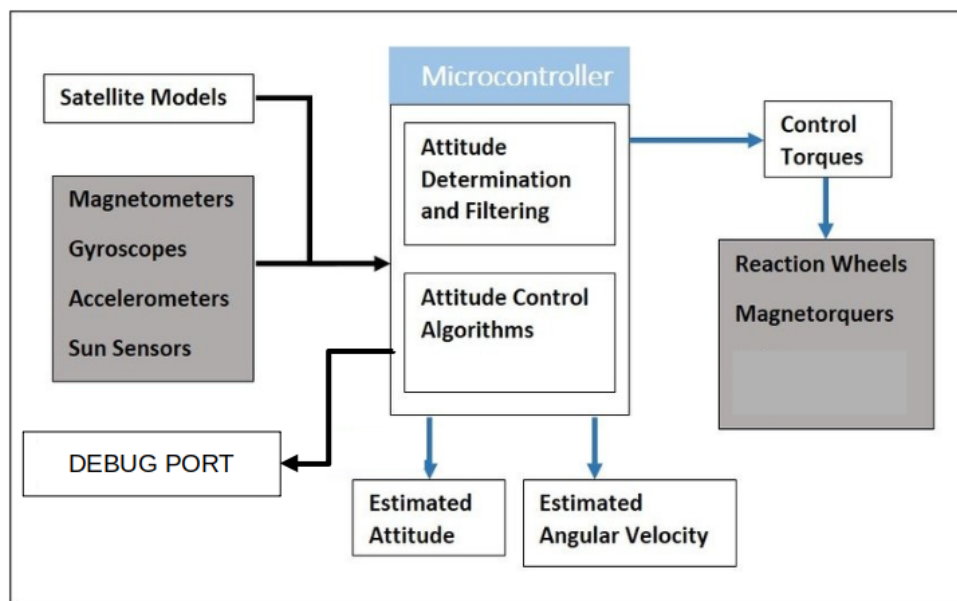


Figura 1. Diagrama de *Activity on Node*.

2. Identificación y análisis de los interesados

Rol	Nombre y Apellido	Organización	Puesto
Auspiciante			
Cliente	Amilcar Rincon Charris	Aerospace Laboratory	
Impulsor			
Responsable	Valdez Gastón	IAR	Alumno
Colaboradores			
Orientador	Amilcar Rincón Charris	Aerospace Laboratory	Director Trabajo final
Equipo	-	-	-
Opositores			
Usuario final	Amilcar Rincón Charris	Aerospace Laboratory	

3. Propósito del proyecto

El propósito del proyecto es generar el módulo electrónico del sistema ADCS para un cubesat.

4. Alcance del proyecto

- Desarrollo del algoritmo ADCS
- Desarrollo de software en C/C++ para el sistema embebido
- Diseño y desarrollo del protocolo de comunicación utilizando el conector PC104
- Diseño y simulación del hardware asociado al microcontrolador
- Diseño de ensayos de validación (TBD)

- Generación de documentación.
- Integración a un cubesat funcional(TBD)

El alcance del proyecto no contempla la fabricación del PCB y los ensayos de validación se realizarán en un lugar a definir con el cliente.

5. Supuestos del proyecto

- Los componentes serán seleccionados y se poseen los recursos económicos para su adquisición
- El sistema embebido posee disponibilidad en el mercado.
- Se tienen las licencias correspondientes para los programas de simulación electrónica y diseño de PCB
- Se posee acceso a pc con sistema linux/windows
- El personal abocado al diseño mecánico realizará el trabajo en tiempo y forma.
- Hay recursos económicos disponibles para enviar a fabricar la placa de circuito impreso.
- El flujo de trabajo se define con anterioridad

6. Requerimientos

1. Req funcional
 - 1.1. posee sistema 1
 - 1.2. posee sistem 2
2. Req funcional
 - 2.1. posee sistema 1
 - 2.2. posee sistem 2

7. Historias de usuarios (*Product backlog*)

8. Entregables principales del proyecto

- Archivos de simulación
- Scripts de simulación
- Archivos de esquemáticos en PDF y archivo original
-

9. Desglose del trabajo en tareas

10. Diagrama de Activity On Node

11. Diagrama de Gantt

12. Presupuesto detallado del proyecto

COSTOS DIRECTOS			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
SUBTOTAL			
COSTOS INDIRECTOS			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
SUBTOTAL			
TOTAL			

13. Gestión de riesgos

a) Identificación de los riesgos (al menos cinco) y estimación de sus consecuencias:

Riesgo 1: detallar el riesgo (riesgo es algo que si ocurre altera los planes previstos de forma negativa)

- Severidad (S): mientras más severo, más alto es el número (usar números del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de severidad (S).
- Probabilidad de ocurrencia (O): mientras más probable, más alto es el número (usar del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de (O).

Riesgo 2:

- Severidad (S):
- Ocurrencia (O):

Riesgo 3:

- Severidad (S):

■ Ocurrencia (O):

b) Tabla de gestión de riesgos: (El RPN se calcula como $RPN=S \times O$)

Riesgo	S	O	RPN	S*	O*	RPN*

Criterio adoptado: Se tomarán medidas de mitigación en los riesgos cuyos números de RPN sean mayores a...

Nota: los valores marcados con (*) en la tabla corresponden luego de haber aplicado la mitigación.

c) Plan de mitigación de los riesgos que originalmente excedían el RPN máximo establecido:

Riesgo 1: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación). Nueva asignación de S y O, con su respectiva justificación: - Severidad (S): mientras más severo, más alto es el número (usar números del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de severidad (S). - Probabilidad de ocurrencia (O): mientras más probable, más alto es el número (usar del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de (O).

Riesgo 2: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación).

Riesgo 3: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación).

14. Gestión de la calidad

Elija al menos diez requerimientos que a su criterio sean los más importantes/críticos/que aportan más valor y para cada uno de ellos indique las acciones de verificación y validación que permitan asegurar su cumplimiento.

- Req #1: copiar acá el requerimiento.
 - Verificación para confirmar si se cumplió con lo requerido antes de mostrar el sistema al cliente. Detallar
 - Validación con el cliente para confirmar que está de acuerdo en que se cumplió con lo requerido. Detallar

Tener en cuenta que en este contexto se pueden mencionar simulaciones, cálculos, revisión de hojas de datos, consulta con expertos, mediciones, etc. Las acciones de verificación suelen considerar al entregable como “caja blanca”, es decir se conoce en profundidad su funcionamiento interno. En cambio, las acciones de validación suelen considerar al entregable como “caja negra”, es decir, que no se conocen los detalles de su funcionamiento interno.

15. Procesos de cierre

Establecer las pautas de trabajo para realizar una reunión final de evaluación del proyecto, tal que contemple las siguientes actividades:

- Pautas de trabajo que se seguirán para analizar si se respetó el Plan de Proyecto original:
- Indicar quién se ocupará de hacer esto y cuál será el procedimiento a aplicar.
- Identificación de las técnicas y procedimientos útiles e inútiles que se emplearon, y los problemas que surgieron y cómo se solucionaron: - Indicar quién se ocupará de hacer esto y cuál será el procedimiento para dejar registro.
- Indicar quién organizará el acto de agradecimiento a todos los interesados, y en especial al equipo de trabajo y colaboradores: - Indicar esto y quién financiará los gastos correspondientes.