

Estudio de la confiabilidad de diferentes topologías de arquitecturas tolerantes a fallas basadas en componentes COTS para aviónicas de vehículos espaciales

Arias Emmanuel¹, Gustavo Wiman²

¹Unidad de Formación Superior - Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Falda del Carmen (X5187), Córdoba

²INVAP, Bariloche

¹emmanuelarias30@gmail.com

Resumen

El objetivo de este trabajo es el de evaluar la aplicación de componentes COTS (commercial-off-the-shelf) en el desarrollo de aviónicas para satélites de nueva generación. La utilización de estos componentes es de especial interés para INVAP, ya que permitiría reducir considerablemente costos, masa, volumen y consumo de potencia de la electrónica de sus satélites al mismo tiempo permitiría aumentar sus prestaciones mediante la utilización de componentes con tecnologías más avanzadas que la de aquellos habilitados para volar según los criterios usuales en la industria aeroespacial. El empleo de estos componentes mejoraría la competitividad de los productos satelitales argentinos en el mercado global.

Son ventajas adicionales de los componentes COTS que no están sujetos a las restricciones de importación/exportación que se aplican a los componentes aptos para aplicaciones militares ni tienen los largos plazos de entrega asociados a los componentes que se producen en pequeña escala y con procesos especiales.

La habilitación de los componentes COTS en aplicaciones espaciales requiere que la probabilidad de fallas catastróficas y de degradación, causadas por el ambiente espacial, sea compatible con las características de la misión, y deben diseñar arquitecturas que, mediante el uso de redundancias, permitan que el sistema sea tolerante a las fallas inducidas, en sus componentes, por el ambiente espacial.

En este trabajo se comparan tres tipos de topologías (árbol binario, arquitectura distribuida y algunas variantes de ellos) de arquitecturas utilizadas en investigaciones llevadas a cabo con anterioridad. Para ello en primer lugar se estudia cada una de estas y se plantean modelos que permiten medir su grado de confiabilidad. En segundo lugar se realiza un estudio del impacto negativo de la falla de uno o más nodos en las diferentes arquitecturas. Y finalmente se lleva a cabo una comparación objetiva para determinar qué arquitectura es la más conveniente para la aplicación el desarrollo de aviónica de proyectos satelitales utilizando componentes COTS.

En el marco de este trabajo se investigan y analizan diferentes arquitecturas de aviónica, que pueden ser utilizadas para lograr que el sistema sea tolerante a fallas, cumpliendo con los requerimientos de una misión satelital, y se comparan sus características de confiabilidad.