

Electrónica embarcada en satélites para procesamiento de datos a bordo



TIPO DE RESULTADO I+D

Nueva tecnología
[**Nuevo producto**]
Nuevo servicio
Nuevo conocimiento
o capacidad



GRADO DE MADUREZ COMERCIAL

Modelo o idea conceptual
Prueba de concepto
[**Validado en un entorno controlado**]
Validado en un entorno real
Implantado entorno real
con éxito



PROTECCIÓN

No aplica
Patente
Software
[**Know how**]
Modelo de utilidad

Descripción de la solución. Problema que resuelve

La industria espacial se ha interesado en los últimos años por incluir, como parte de su instrumentación, sensores de alta resolución encargados de capturar tanto imágenes hiperespectrales, como de vídeo, con fines de monitorización, identificación y caracterización de la superficie de la Tierra. Sin embargo, este tipo de sensores también están siendo utilizados en misiones de exploración de Marte y de la Luna, por lo que su rango de aplicación se prevé que siga expandiéndose en la próxima década.

Aunque un incremento en la resolución de los sensores conlleva la adquisición de un mayor volumen de información útil para distintas aplicaciones científicas, dicha cantidad de datos no es fácil de manejar y procesar a bordo de los satélites, dadas las restricciones actuales en cuanto a la capacidad computacional de la electrónica embarcada y del ancho de banda de dichos satélites con las estaciones ubicadas en la superficie terrestre.



Como soluciones a estos problemas, la División de Diseño de Sistemas Integrados (DSI) del Instituto Universitario de Microelectrónica Aplicada (IUMA) de la ULPGC ha desarrollado una serie de soluciones de baja complejidad arquitectural, principalmente vinculadas a la compresión de datos, imágenes hiperespectrales y de vídeo, tanto pancromático como RGB, que permitan gestionar, almacenar y transmitir a Tierra de forma eficiente este gran volumen de datos, sin comprometer la calidad de los datos adquiridos. Estas soluciones cumplen con los estándares CCSDS publicados para el diseño eficiente de sistemas electrónicos de procesamiento a bordo de satélites, y cuentan con el respaldo y la financiación de organismos como la Agencia Espacial Europea (ESA), la cual ya tiene en consideración algunas de estas solu-

ciones para ser integradas en futuras misiones espaciales, como la misión CHIME, que será parte del programa Copernicus 2.0 para la observación de la Tierra.

Además de realizar una compresión eficiente de la información adquirida, recientemente la División ha desarrollado soluciones basadas en redes neuronales para la detección de objetivos desde satélites que integren sensores de vídeo para aplicaciones como, por ejemplo, detección y monitorización de desastres naturales o de actividades ilegales, como la piratería en la costa oeste de África. Esta última actividad se enfoca dentro del proyecto europeo H2020 denominado VIDEO (Video Imaging Demonstrator for Earth Observation), en el cual el IUMA participa con grandes empresas del sector espacial, como Thales Alenia Space.

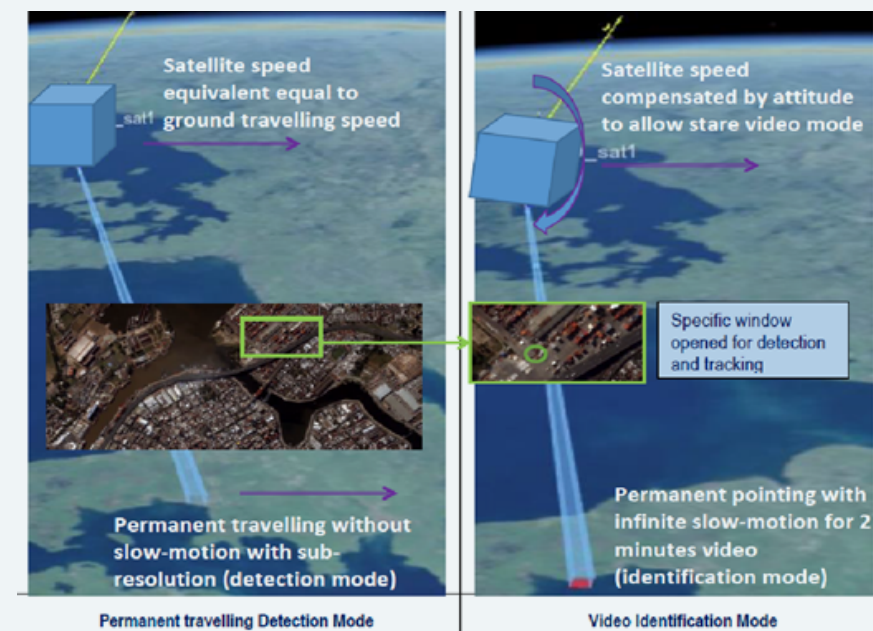


Figura 1: Necesidades de procesamiento a bordo en el proyecto europeo VIDEO

Ámbitos de aplicación comercial

Estas soluciones de procesamiento de datos son de interés para aplicaciones en las que se maneje gran cantidad de datos, si bien está principalmente orientada al ámbito aeroespacial y, concretamente, a satélites de observación de La Tierra y de exploración, posibilitando monitorizar, caracterizar la superficie o identificar elementos específicos de forma remota.

Sin embargo, su aplicabilidad puede extenderse a otras actividades que precisen de la compre-

sión y procesamiento de datos en electrónica embarcada, como puede ser la agricultura de precisión o la tecnología offshore. Otras aplicaciones posibles pueden ser: **vigilancia medioambiental**, o **detección y seguimiento en tiempo real de fenómenos naturales**.

Oportunidades de mercado

Si bien estas soluciones surgen para aplicaciones vinculadas al sector espacial, su utilización es compatible con otros mercados vinculados a aplicaciones de Remote Sensing, como el de la agricultura de precisión, vigilancia mediante UAVs o cualquier otra en la que se tenga como objetivo obtener una gran cantidad de datos/imágenes en tiempo real.

A nivel nacional, la futura creación de la Agencia Espacial Española puede aparecer como una oportunidad clara de mercado, de cara a integrar este tipo de soluciones a bordo de posibles futuras misiones espaciales.

A nivel local, actualmente ya se colabora con instituciones reputadas como el IAC en algunas misiones espaciales de exploración y estudio del Sol. Además, estas soluciones podrían ser interesantes para entidades canarias interesadas en participar en convocatorias de proyectos tales como las ofrecidas por la ACIISI, en aplicaciones como agricultura inteligente o cualquier otra que requiera de gestión masiva, en tiempo real, de datos en sistemas electrónicos empotrados.

Ventaja competitiva y aspectos innovadores

Aunque hay disponibles en el mercado otras soluciones basadas en compresión a bordo de satélites, la presentada cumple con todos los estándares para diseñar electrónica embarcada, como puede ser **baja complejidad, capacidad de procesamiento en tiempo real o robustez frente a posibles fallos provocados por la radiación presente en el espacio**.

Bajo ciertas configuraciones, se puede contar con una única solución capaz de **comprimir datos de diversa naturaleza**, como información genérica (por ejemplo, de telemetría o status), imágenes en 2D y 3D, o vídeo monocromático.

AUTORÍA

Roberto Sarmiento Rodríguez; Sebastián López Suárez; Antonio Sánchez Clemente; Yubal Barrios Alfaro; Raúl Guerra Hernández; Romén Neris Tomé; Diego Ventura Hernández

CONTACTO

Oficina Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)
@ arivero@fpct.ulpgc.es
☎ 928 45 99 56 / 43

<https://otri.ulpgc.es/>

Además, la solución cuenta con la garantía y el apoyo de la Agencia Espacial Europea.

A todo esto se le añade la posibilidad de detectar objetivos y hacer un seguimiento de los mismos, añadiendo una etapa complementaria a la cadena de procesamiento a bordo.

Recursos necesarios para su implementación

Estas soluciones han sido ampliamente validadas en distintas fases de prototipado tanto en laboratorio como en entornos controlados (instalaciones específicas para evaluar diseños electrónicos sometidos a radiación). Dichas soluciones son distribuidas como módulos IP (Intellectual Property) bajo licencia, necesitando únicamente del dispositivo electrónico objetivo que, en este caso, es principalmente las FPGAs (Field Programmable Gate Arrays). El proceso de mapeado en el dispositivo electrónico seleccionado está automatizado y descrito como parte de la distribución de la solución, con el objetivo de que el cliente sea capaz de replicarlo.