

OCCAM (Optimal Computation of Collision Avoidance Maneuvers)

Diseño óptimo de maniobras de evasión de colisiones en el espacio con un solo click.

Herramienta de diseño y planificación rápida y fiable para los operadores espaciales que buscan minimizar los costes de sus maniobras de evasión.



Información de contacto

Dirección: ETSI Aeronáutica y del Espacio – UPM, Plaza Cardenal Cisneros, 3, 28040, Madrid

Teléfono: 910675534

Página web: etsiae.upm.es

Correo electrónico: claudio.bombardelli@upm.es

– [Consultar disponibilidad](#)

Tipo de oferta tecnológica

[Soluciones tecnológicas](#)

Áreas de investigación e innovación

- [Espacio y Observación de la Tierra](#)
- [Seguridad, defensa y resiliencia](#)

ODS



Disponible desde: 2020

¿Dónde?

Dinámica Espacial (SDG-UPM)

Palabras clave: | [basura espacial](#) | [espacio](#)

Descripción breve conjunta de la solución y valor añadido que aporta

La acumulación de basura espacial en la región de la Órbita Baja Terrestre constituye un grave riesgo para la explotación segura y rentable del espacio. Aunque se adoptasen nuevas medidas de mitigación de forma inmediata, la ejecución puntual de maniobras de evasión de colisiones seguirá siendo una necesidad inexcusable durante el futuro próximo. Dado su potencial impacto en la operación y seguridad de misiones tanto tripuladas como no tripuladas, disponer de un diseño optimizado para estas maniobras es de la mayor importancia. OCCAM (*Optimal Computation of Collision Avoidance Maneuvers*) es una herramienta de software desarrollada por el Grupo de Dinámica Espacial para el cálculo rápido y fiable de maniobras de evasión con un consumo mínimo de combustible. Construida sobre algoritmos altamente eficaces y veloces, y equipada con un completo conjunto de parámetros de configuración y una interfaz gráfica amigable, puede ser usada bien como herramienta independiente o en combinación con otros entornos para la planificación de operaciones con satélites.

Descripción de la base tecnológica

OCCAM (Optimal Computation of Collision Avoidance Maneuvers) es una herramienta de software orientada al cálculo de maniobras de evasión con el mínimo consumo de combustible, en el escenario más general de Órbita Baja Terrestre. Desarrollada por el Grupo de Dinámica Espacial de la Universidad Politécnica de Madrid (Space Dynamics Group - SDG), incorpora modelos y técnicas de optimización avanzados para ofrecer un desempeño rápido y fiable. Incluye un amplio conjunto de parámetros de entrada y salida, lo que le confiere un alto grado de flexibilidad en el diseño. Gracias a su amigable interfaz gráfica e intuitivo diseño lógico resulta fácil de usar incluso para los no expertos, y puede emplearse tanto como herramienta independiente como en conjunto con otros entornos de planificación de operaciones de satélites.

Los sectores de aplicación comercial son espacio (herramienta de apoyo para los operadores de satélites) y seguridad (diseño de maniobras de evasión óptimas para evitar colisiones en el espacio).

“En un entorno operacional cada vez más complejo, OCCAM puede hacer lo mismo que otras herramientas de planificación de maniobras de evasión pero en mucho menos tiempo”

Necesidades de negocio / aplicación

- La Órbita Baja Terrestre (LEO) es la región entorno a la Tierra más densamente poblada, pero solo un 10% de los objetos son maniobrables. Contiene una creciente cantidad de Basura Espacial, que amenaza a la operatividad y seguridad de los satélites activos.
- Hay más de 15.000 objetos de más de 10 cm catalogados en LEO. Su fragmentación seguirá aumentando este número aunque se tomen medidas para no depositar nuevos objetos.
- Pese a que se están proponiendo diversas técnicas para la retirada activa de la Basura Espacial ya existente, ninguna ha sido implementada todavía.
- Las maniobras de Evasión de Colisiones son por tanto una necesidad, y seguirán siéndolo en el futuro.
- Las incertidumbres en los datos sobre los encuentros potenciales son una limitación clave en el diseño de las maniobras, e incluso a la hora de decidir si dicha maniobra es necesaria o no.
- Diversas Agencias Espaciales y Gubernamentales están invirtiendo en mejorar sus predicciones. La ESA introdujo su propio servicio en 2004. El German Space Operation Center también está desarrollando una infraestructura propia. Desde 2010, el Joint Space Operation Center (EEUU) emite Conjunction Summary Messages, ofreciendo una notable mejora respecto al catalogo de Basura Espacial del US Strategy Command [ESA, NASA, GSOC].

Ventajas competitivas

- Los algoritmos analíticos implementados en OCCAM permiten calcular maniobras de evasión de forma especialmente rápida. Esto habilita a los operadores de satélites para llevar a cabo estudios más amplios sobre las posibles alternativas, como

combinar la maniobra de evasión con otras de mantenimiento o retrasarla hasta que datos más precisos confirmen si la maniobra es realmente necesaria.

- Su interfaz gráfica de usuario lo hace fácil de usar, al tiempo que mantiene un alto nivel de flexibilidad.
- Puede ser usado en conjunto con otras herramientas de diseño. Su integración en entornos de operación de satélites ya existentes puede estudiarse caso a caso.

Referencias

El Grupo de Dinámica Espacial (Space Dynamics Group – SDG) tiene una gran experiencia acumulada en los campos de la Dinámica Orbital Avanzada y el Space Situational Awareness. Investigadores del grupo propusieron recientemente una nueva formulación orbital llamada Dromo, de la que derivan los algoritmos que constituyen el núcleo de OCCAM. El grupo ha participado en múltiples proyectos nacionales e internacionales, y actualmente está desarrollando su propia propuesta para la retirada activa de Basura Espacial, el Ion Beam Shepherd, en el marco del proyecto LEOSWEEP, financiado por el Séptimo Programa Marco.

Protección industrial

Software registrado M-004790/2014

Grado de desarrollo

- Concepto
- Investigación
- **Prototipo Lab**
- Prototipo industrial
- Producción

Contacto

Contacto OCCAM

Claudio Bombardelli, Javier Hernando, Juan Luis Gonzalo

e: claudio.bombardelli@upm.es

Contacto UPM

Programas de Innovación y Emprendimiento

Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica – UPM

e: innovacion.tecnologica@upm.es