



Asamblea General

Distr. general
5 de noviembre de 2024
Español
Original: inglés

Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos

62º período de sesiones

Viena, 3 a 14 de febrero de 2025

Tema 5 del programa provisional*

Desechos espaciales

Investigaciones sobre los desechos espaciales, la seguridad de los objetos espaciales con fuentes de energía nuclear a bordo y los problemas relativos a la colisión de esos objetos con desechos espaciales

Nota de la Secretaría

I. Introducción

1. En su 61º período de sesiones, la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos convino que se seguiría invitando a los Estados Miembros y a las organizaciones internacionales reconocidas como observadores permanentes ante la Comisión a presentar informes en relación con las investigaciones sobre los desechos espaciales, la seguridad de los objetos espaciales con fuentes de energía nuclear a bordo, los problemas relativos a la colisión de esos objetos con desechos espaciales y las formas en que se estaban aplicando las directrices para la reducción de desechos espaciales (A/AC.105/1307, párr. 82). En consecuencia, se envió una comunicación de fecha 18 de septiembre de 2024 a los Estados Miembros y a las organizaciones internacionales reconocidas como observadores permanentes, en la que se los invitaba a que presentaran sus informes a más tardar el 31 de octubre de 2024, a fin de que la información contenida en ellos pudiera ponerse a disposición de la Subcomisión en su 62º período de sesiones.

2. La Secretaría redactó el presente documento basándose en la información recibida de tres Estados Miembros, a saber: Bahrein, el Japón y Myanmar. Durante el 62º período de sesiones de la Subcomisión se distribuirá un documento de sesión con información suplementaria presentada por el Japón, que contendrá cifras relativas a los desechos espaciales.

* A/AC.105/C.1/L.418.



II. Respuestas recibidas de los Estados Miembros

Bahrein

[Original: inglés]
[27 de octubre de 2024]

Los desechos espaciales plantean un riesgo crítico para las misiones espaciales, ya que amenazan la seguridad de los vehículos espaciales y los astronautas. El Organismo Nacional de Ciencias Espaciales (NSSA) realiza una intensa labor de investigación y desarrollo para encontrar soluciones innovadoras dirigidas a mitigar ese riesgo y garantizar la sostenibilidad de la exploración del espacio. Un ejemplo de esas soluciones es la creación de un sistema a bordo de detección y localización de desechos espaciales basado en la inteligencia artificial. La cuestión es que desde tierra no pueden detectarse desechos espaciales de menos de 2 milímetros. Por tanto, esa investigación se centra en crear un sistema a bordo basado en la inteligencia artificial para detectar desechos espaciales y clasificarlos por su tamaño con capacidad para calcular los elementos keplerianos en la órbita terrestre baja. El sistema propuesto analizará imágenes para detectar objetos mediante el aprendizaje profundo. Si se detecta algún desecho, se activará una alerta y se podrá descargar la imagen junto con los resultados del análisis, como el ancho, la altura y la ubicación del objeto, así como el momento de su detección. Los resultados obtenidos con el sistema propuesto podrán utilizarse mediante el procesamiento terrestre para calcular todos los parámetros orbitales de los desechos espaciales y predecir su movimiento y los riesgos conexos. El sistema propuesto mostró resultados prometedores, por lo que contribuirá a la labor que se realiza a nivel mundial para localizar los desechos espaciales y evitar colisiones.

Otro ejemplo de la labor que realiza el Organismo con el objetivo de encontrar soluciones innovadoras en el ámbito de la reducción de los desechos espaciales consiste en la detección y clasificación de los desechos espaciales utilizando datos de detección por radar en un sistema optimizado poco complejo y de bajo costo. Se elaboró un modelo de inteligencia artificial y aprendizaje profundo a partir de una red neuronal profunda orientado específicamente a la detección y clasificación de desechos espaciales en tiempo real. Como la arquitectura del modelo se basaba en listados de objetivos, clasificaciones y el etiquetado y filtrado de datos, el sistema demostró ser capaz de distinguir y clasificar objetos de manera adecuada. Posteriormente, se realizó un análisis del modelo de aprendizaje profundo por segmentación, y no por clasificación. El modelo se puede integrar a numerosos sensores de carga útil y otros instrumentos de radar que contribuirán a la vigilancia de los desechos espaciales, la prevención de colisiones y la adopción de decisiones, y favorecerán la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre.

El Organismo sigue trabajando en diversas iniciativas y proyectos con la mira puesta en la sostenibilidad del espacio y la reducción de los desechos espaciales en beneficio de las generaciones futuras.

Japón

[Original: inglés]
[31 de octubre de 2024]

Sinopsis

En el presente informe se exponen a grandes rasgos las actividades relativas a los desechos espaciales realizadas principalmente por el Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón (JAXA), en respuesta a la solicitud recibida de la Secretaría. A octubre de 2024, se estaban llevando a cabo las siguientes actividades de investigación y desarrollo relacionadas con los desechos:

- a) remoción activa de desechos;

- b) maniobras para evitar desechos e investigación sobre la tecnología del conocimiento de la situación espacial;
- c) investigaciones sobre tecnología para la observación de objetos en órbita terrestre baja y en órbita geoestacionaria y para determinar la órbita de esos objetos;
- d) sistema de medición *in situ* de microdesechos;
- e) creación de un tanque de propulsante de material compuesto;
- f) observación de los desechos espaciales mediante telemetría láser de satélites y creación de un reflector de uso general para telemetría láser de satélites.

Situación

Remoción activa de desechos

El JAXA ha establecido un programa de investigación con el objetivo de llevar a cabo misiones de bajo costo para la remoción activa de desechos. La investigación y el desarrollo de tecnologías clave para la remoción activa de desechos se centran en tres cuestiones principales: los encuentros espaciales con objetos no cooperativos, la tecnología para capturar blancos no cooperativos y la tecnología para retirar de órbita desechos espaciales intactos de gran tamaño. Con objeto de proporcionar esas tecnologías indispensables, el JAXA está colaborando con empresas privadas japonesas a fin de llevar a cabo misiones de bajo costo para la remoción activa de desechos sobre una base comercial.

Además, el JAXA ha tomado el liderazgo en el programa Demostración de Sistemas Comerciales de Remoción de Desechos (CRD2). Ese programa consta de dos fases y su objetivo es realizar misiones de remoción activa de desechos en alianza con empresas privadas. Como parte de la primera fase del programa, en 2024 se demostraron tecnologías clave, como las relativas a los encuentros espaciales con blancos no cooperantes, la operación de proximidad y la inspección de la segunda etapa del vehículo H-IIA. La nave ADRAS-J, construida por Astroscale Japan Inc. con el apoyo del Gobierno del Japón, logró acercarse hasta unos 50 metros al desecho espacial al que había sido dirigida y realizar observaciones desde un punto fijo a esa distancia. En la segunda fase se prevé, para después del ejercicio económico japonés de 2026, la demostración de la remoción activa de desechos de la segunda etapa del H-IIA. Astroscale Japan Inc. resultó seleccionada como empresa asociada mediante un concurso público.

En noviembre de 2021 el Japón publicó unas directrices sobre las licencias para operar naves espaciales que presten servicios en órbita, por las que se fijaron los requisitos para garantizar la seguridad y la transparencia de la prestación de esos servicios. De acuerdo con las directrices, el proveedor de servicios en órbita, incluida la remoción activa de desechos, deberá obtener la aprobación de la entidad que tiene autoridad sobre el objeto del caso y proporcionar información sobre el plan de la operación y su gestión a fin de que el Gobierno del Japón pueda realizar el correspondiente anuncio anticipado sobre dichos servicios y de esa manera garantizar su transparencia. La ya mencionada primera fase del programa CRD2 se ha llevado a cabo en cumplimiento de las directrices y la información relativa a la misión puede ser consultada en el sitio web del Gobierno desde febrero de 2024.

Maniobras para evitar desechos e investigación sobre la tecnología del conocimiento de la situación espacial

El JAXA recibe regularmente notificaciones de conjunciones del Centro Conjunto de Operaciones Espaciales. En 2022 ejecutó dos maniobras para evitar colisiones de sus vehículos espaciales con desechos en la órbita terrestre baja. Como entidad explotadora de satélites activos, el JAXA reconoce los riesgos de conjunción cada vez mayores ocasionados por los desechos en el medio espacial, que está en constante deterioro.

Tecnología esencial para conocer la situación en el medio espacial

El Ministerio de Defensa y el JAXA crearon un sistema de conocimiento de la situación en el medio espacial, que ha estado plenamente operativo desde abril de 2023. El sistema consta de los siguientes componentes:

- a) Radar: El JAXA diseñó un nuevo radar para su uso en la órbita terrestre baja, que puede detectar objetos de la clase de 10 cm a una altitud de 650 km;
- b) Telescopios: el JAXA ha renovado sus telescopios de 1 m y de 50 cm para aumentar su capacidad de observación de los desechos espaciales en órbitas altas, incluida la órbita geoestacionaria;
- c) Sistema de análisis: El JAXA ha introducido un nuevo sistema para analizar datos de observación obtenidos de las instalaciones de radares y de telescopios. Ese sistema es fundamental para realizar evaluaciones de riesgos y formular planes de evitación de colisiones en los casos en que los desechos espaciales se acerquen a satélites del JAXA.

Además, el JAXA ha creado un instrumento para apoyar la planificación de maniobras de evitación de desechos cuando se reciben mensajes de datos sobre conjunciones del Centro Conjunto de Operaciones Espaciales. Desde marzo de 2021 el JAXA ha puesto ese instrumento a disposición de todos los operadores de satélites a través de su sitio web, sin coste alguno.

Se prevé que el instrumento simplificará el proceso para realizar maniobras de evitación de desechos y reducirá el volumen de trabajo conexas. El JAXA mantiene su compromiso de apoyar esa iniciativa de manera ininterrumpida.

Investigaciones sobre tecnología para la observación de objetos en órbita terrestre baja y en órbita geoestacionaria y para determinar la órbita de esos objetos

En general, la observación de los objetos que se encuentran en la órbita terrestre baja se realiza principalmente con el sistema de radares, pero el JAXA ha venido trabajando en la creación de un sistema óptico a fin de reducir los costos de construcción y explotación. Con ese fin, se concibió un sensor con semiconductor de óxido metálico complementario (CMOS) de gran tamaño para la observación de la órbita terrestre baja. El análisis de los datos de ese sensor mediante tecnologías de procesamiento de imágenes basadas en una unidad de procesamiento gráfico puede ayudar a detectar objetos de 10 cm de tamaño o menores situados en la órbita terrestre baja. Con el fin de aumentar la capacidad de observación de objetos en la órbita terrestre baja y la órbita geoestacionaria, se han establecido dos centros de teleobservación en Australia. Esos otros dos centros de observación, junto con el observatorio del Monte Nyukasa, en el Japón, permitirán usar los datos obtenidos de los emplazamientos de Australia para realizar con precisión determinaciones de las órbitas y estimaciones de la altitud de objetos en la órbita terrestre baja.

Sistema de medición *in situ* de microdesechos

El dispositivo de vigilancia de desechos espaciales consiste en un sensor de microdesechos *in situ*, centrado en los desechos en órbita de tamaño micrométrico a milimétrico. El vuelo de ensayo más reciente fue realizado por el vehículo de transferencia H-II Kounotori-5 (HTV-5). La información basada en mediciones reales de esos desechos pequeños es indispensable para conocer correctamente la gran cantidad de desechos pequeños que orbitan cerca de la Tierra, en particular porque se están convirtiendo en uno de los principales factores de riesgo en órbita.

Las características únicas del dispositivo de vigilancia de desechos son su sencillo sistema de detección, que no necesita calibración especial antes del vuelo, y la posibilidad de colaborar fácilmente con otros sensores. El dispositivo tiene dos componentes principales: la parte destinada a la detección de desechos y las partes en las que se encuentran los circuitos. La parte dedicada a la detección es una película de polimida muy fina dotada de una rejilla conductora hecha de miles de líneas de 50 µm

de ancho, capaces de detectar desechos de entre 100 μm y algunos milímetros de diámetro que choquen contra ella. El tamaño de los desechos que chocan contra la rejilla se mide detectando el número de líneas de la rejilla que se rompen cuando el desecho impacta en la película y penetra en ella.

Actualmente el JAXA está colaborando con la Oficina del Programa de Desechos Orbitales de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos de América para crear un nuevo dispositivo de vigilancia de desechos espaciales. Esa iniciativa es la primera oportunidad de integrar un dispositivo de vigilancia de desechos espaciales con otros sensores, como el sensor de desechos de la NASA, y supondrá la medición no solo del tamaño de los desechos, sino también de su velocidad, su material y de varios otros aspectos pertinentes.

Creación de un tanque de propulsante de material compuesto

Los tanques de propulsante normalmente se fabrican con aleaciones de titanio, que son mejores debido a su poco peso y su buena compatibilidad química con los propulsores. Sin embargo, el punto de fusión de esas aleaciones es tan elevado que esos tanques no se desintegrarían durante su reentrada en la atmósfera y plantearían un riesgo para las personas en tierra.

Durante años el JAXA ha venido trabajando para producir un tanque revestido de aluminio y recubierto de un compuesto de carbono con una temperatura de fusión más baja. Para estimar su viabilidad, el JAXA realizó ensayos fundamentales, por ejemplo, de compatibilidad del revestimiento de aluminio con el propulsante hidracina, y un ensayo de calentamiento por arco.

Una vez construido y ensayado el modelo técnico de un tanque EM-1, más corto, el JAXA construyó un tanque EM-2 de tamaño normal. El tanque EM-2 tiene la misma forma que los tanques habituales, incluido un dispositivo de control del propulsante. El EM-2 se sometió a ensayos de presión de prueba, de vibración (en condiciones húmedas y secas), de fugas externas, de ciclos de presión y de presión de estallido, todos ellos con buenos resultados. Posteriormente se terminó el examen crítico del diseño.

Cabe destacar que el tanque de propulsante recubierto de un compuesto tiene un plazo de entrega más breve y un menor costo que los tanques de titanio. En la actualidad se lleva a cabo una evaluación experimental y analítica de su capacidad de desintegración durante su reentrada en la atmósfera.

Observación de los desechos espaciales mediante telemetría láser de satélites e invención de un reflector de uso general para telemetría láser de satélites

El JAXA ha venido centrándose en la telemetría láser de satélites como tercer método de observación de los desechos espaciales después de las basadas en radares y en telescopios. En ese contexto, la estación de Tsukuba de telemetría láser de satélites comenzó a funcionar en junio de 2023.

En los últimos años se ha hecho cada vez más importante aumentar la visibilidad de los objetos en órbita. Para cubrir esa necesidad, el JAXA concibió un reflector asequible y compacto para la telemetría láser de satélites, llamado Mt.FUJI, que puede utilizarse universalmente en la órbita terrestre baja. El reflector se instaló en un satélite pequeño, el CE-SAT-IE, y fue lanzado en el vuelo de ensayo del vehículo de lanzamiento H3 el 2 de febrero de 2024. En agosto del mismo año se confirmó que el reflector estaba funcionando en órbita como se había previsto. A fin de poder instalar este tipo de reflectores en múltiples vehículos espaciales (satélites, etapas superiores de cohetes, etc.), el JAXA se halla en proceso de transferir a varias empresas la tecnología de fabricación requerida. El JAXA está promoviendo su aplicación a nivel internacional para aumentar la rastreabilidad de los objetos en órbita, con lo cual contribuirá significativamente a la utilización sostenible del espacio ultraterrestre.

Myanmar

[Original: inglés]
[31 de octubre de 2024]

Un representante de Myanmar asistió a la serie de sesiones de alto nivel de UNISPACE+50, celebrada los días 20 y 21 de junio de 2018. Se felicitó y encomió a Myanmar por su participación en el histórico aniversario de la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, que estuvo respaldada por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre. Myanmar seguirá siendo miembro de la comunidad espacial internacional, con el objetivo de reforzar la utilización del espacio para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Como país en desarrollo, el Gobierno de la República de la Unión de Myanmar ya ha creado los sistemas satelitales MyanmarSat-1 y MyanmarSat-2, con el fin de cumplir la aspiración de lanzar el satélite nacional de Myanmar y adquirir el control de servicios nacionales estratégicos de telecomunicaciones y radiodifusión. En el marco de la explotación de su sistema de satélites, Myanmar hará hincapié en las ciencias, la tecnología, el derecho y la política espaciales en beneficio de la comunidad regional y multirregional, y también contribuirá al éxito de iniciativas mundiales como la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Dado que el proyecto del satélite nacional MyanmarSat-3 está en fase de planificación, el país no ha tenido que ocuparse de cuestiones relativas a los desechos espaciales, las fuentes de energía nuclear ni los problemas conexos. Aunque Myanmar todavía no ha considerado la posibilidad de realizar investigación sobre esos asuntos, se centrará en la cooperación con la comunidad internacional y las organizaciones internacionales para elaborar y aplicar medidas de reducción de los desechos espaciales, dada la importancia de crear un medio espacial seguro y pacífico mientras lleva adelante su sistema satelital propio.
