

کیوبست‌ها به تعمیرکار فضایی تبدیل می‌شوند!

بررسی پژوهشگران آمریکایی، امکان استفاده از چندین کیوبست را برای مأموریت‌های سرویس‌دهی و تعمیر در فضا آشکار می‌کند.

به گزارش سایت خبری پُرسون از آنجا که بیشتر ماهواره‌ها، تلسکوپ‌ها و سایر فضاپیماها طوری ساخته می‌شوند که قابل تعمیر باشند، مسیرهای قابل اعتمادی لازم است تا فضاپیماهای خدماتی به طور ایمن به آنها برسند. پژوهشگران بخش مهندسی هوافضا در «دانشگاه ایلینوی اربانا شمپین» (UIUC) در حال توسعه روشی هستند که به چندین کیوبست امکان می‌دهد تا به عنوان عوامل سرویس‌دهنده برای مونتاژ یا تعمیر یک تلسکوپ فضایی عمل کنند.

به نقل از فیز، روش این گروه پژوهشی می‌تواند مصرف سوخت را به حداقل برساند، تضمین کند که عوامل سرویس‌دهنده هرگز بیش از پنج متر به یکدیگر نزدیک نمی‌شوند و می‌توان از آنها برای حل کردن مشکلات مسیریابی استفاده کرد که به فضا مرتبط نیستند.

«روتویک بومنا» (Ruthvik Bommena) از پژوهشگران این پروژه گفت: ما طرحی را توسعه داده‌ایم که به کیوبست‌ها امکان می‌دهد تا بدون برخورد کردن با یکدیگر، به صورت کارآمد کار کنند. این فضاپیماهای کوچک، قابلیت‌های محاسباتی محدودی دارند. بنابراین، مسیرها توسط مهندسان طراحی ماموریت از پیش محاسبه می‌شوند.

بومنا و «رابین وولندز» (Robyn Woollands)، پژوهشگر دیگر این پروژه با شبیه‌سازی دو، سه یا چهار گروه وسیله نقلیه که اجزای مدولار را به طور هم‌زمان بین یک وسیله نقلیه سرویس‌دهنده و یک تلسکوپ فضایی در حال سرویس‌دهی در فضا جابه‌جا می‌کنند، عملکرد الگوریتم را نشان دادند. بومنا گفت: محاسبه این مسیرها دشوار است، اما ما به روش جدیدی رسیدیم که بهینه بودن آن را تضمین می‌کند.

به گفته بومنا، سخت‌ترین جنبه کار، مقیاس فاصله‌هاست. مدار «تلسکوپ فضایی جیمز وب» حدود ۱.۵ میلیون کیلومتر دورتر است و در نقطه ۲ لاگرانژ خورشید-زمین قرار دارد. این نقطه جایی است که نیروی گرانشی خورشید و زمین یکدیگر را متعادل می‌کنند و آن را به یک مکان مناسب برای ماهواره‌های رصدی در اعماق فضا تبدیل می‌کنند تا مدار خود را در حال دور شدن از خورشید حفظ کنند.

بومنا ادامه داد: ما بدون این که خیلی فنی شویم، از روش‌های غیر مستقیم بهینه‌سازی برای تضمین بهینه بودن راه حل خروجی استفاده کردیم. روش‌های مستقیم، این را تضمین نمی‌کنند. همچنین، ما محدودیت‌های نابرابری مسیر ضد برخورد را به عنوان یک مانع سخت در فرمول کنترل گنجانده‌ایم. بنابراین، فضاپیما محدودیت را در هیچ نقطه‌ای از مسیر نقض نمی‌کند.

وی افزود: روش‌های سنتی مستقیم یا غیر مستقیم با محدودیت‌هایی مانند اجتناب از برخورد، مسیر را به قوس‌های متعدد می‌شکنند و پیچیدگی را به طور تصاعدی افزایش می‌دهند. روش‌شناسی ما اجازه می‌دهد تا مسیرها را به صورت منفرد بررسی کنیم. ما فقط از نقطه شروع به طور مستقیم به نقطه مقصد می‌رویم. این روش در مصرف سوخت صرفه‌جویی می‌کند و از نظر محاسباتی کارآمدتر است.

بومنا خاطرنشان کرد که او و وولندز حدود یک سال و نیم روی این پروژه کار کردند و موفقیت در یک پرواز طولانی به دست آمد. وی افزود: ریاضی روی کاغذ کار می‌کرد. مشکل اصلی ما دست‌وپنجه نرم کردن با اعداد بود. هنگامی که در طول یک پرواز طولانی در حال کدنویسی بودم، چند گزینه را امتحان کردم و ناگهان راه حل را یافتم. ابتدا باور نکردم. آن لحظه بسیار هیجان‌انگیز بود و چند روز بعد احساس شگفت‌انگیزی داشتم.

بومنا گفت که اگرچه کاربرد این روش، ایمن‌تر و کارآمدتر کردن سرویس‌دهی و مونتاژ در فضاست، اما روشی که آنها توسعه داده‌اند، بسیار متنوع است و می‌توان از آن در سایر سناریوهای بهینه‌سازی مسیر با محدودیت‌های گوناگون استفاده کرد.

این پژوهش در «The Journal of the Astronautical Sciences» به چاپ رسید.