إطلاق النارعلى القمر بواسطة نظام التتبع الليزري الفضائي

هذه القصة هي الثانية في سلسلةٍ تحتفل بالذكرى الخمسينية لنظام التتبع بالليزر الفضائي (**Satellite Laser Ranging**).

كانت عملية تتبع القمر الصناعي ـالمستكشف المداري القمري (LRO) التابع لناساـ باستخدام الليزر علامة فارقة في تاريخ التتبع بالليزر الفضائي الممتد على 50 عام.

كانت المركبة الفضائية (LRO)، التي أُطلقت في العام 2009 ولا زالت تدور حول القمر الآن في عام 2014، أول المركبات الفضائية

التي يتم تعقبها بنظام التتبع بالليزر الفضائي الموجود في مركز غودارد–ناسا للطيران الفضائي في غرينبلت بولاية ماريلاند.

جون ديغنان (John Degnan)، الباحث السابق في مركز غودارد يقول: "تكمن ميزة التتبع بالليزر في دقته وقد كان ذلك واضحاً حتى في التجارب الأولى لهذا النظام"، شارك دينغان في التجارب الأولى لهذا النظام وهو الآن كبير الباحثين في شركة سيغما للفضاء.

بالنسبة للأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض، يعود استخدم نظام التتبع بالليزر الفضائي إلى العام 1964 عندما تم إجراء أولى التجارب الناجحة على هذا النظام في مركز غودارد للبحوث البصرية –الذي يسمى الآن بمرصد غودارد الجيوفيزيائي والفضائي.

قام مجموعة من العلماء بإطلاق ليزر الياقوت –الذي كان ما يزال جديدا آنذاك –على المركبة الفضائية (إكسبلوور22) التي تدور في مجال الأرض، وكان قد تم تجهيز هذه المركبة الفضائية، المعروفة ببيكون إكسبلوورB، بعاكسات تعكس الليزر الذي تستقبله نحو مصدر إطلاقه، وقد قام العلماء بقياس المسافة التي تفصلهم عن المركبة الفضائية ووجدوا أنها تصل إلى حوالي 600 ميل (أو 966 كيلومتر) وبدقة تصل إلى ثلاثة أمتار فقط وهي دقة كبيرة مقارنةً بأفضل الرادارات الميكروية التي كانت تستعمل في ذلك الوقت.

سرعان ما أصبح نظام التتبع بالليزر هو النظام السائد، وفي الخمسين عاماً الماضية، استخدم هذا النظام في تتبع أكثر من 150 قمر صناعي وقد حُددت بخمسة صفوف من العاكسات الموجودة على سطح القمر.

بالنسبة لتتبع الليزر للقمر الصناعي **(LRO)**، فإن نبضات الليزر تُطلق من أجهزة غودارد من الجيل الثاني لأنظمة التتبع بالليزر، ومحطات عالمية أخرى؛ وأُطلقت نبضات من الليزر الأخضر لمسافة 240 ألف ميل كي يستقبلها القمر الصناعي الذي يتحرك بسرعة 3600 ميل في الساعة، ووصلت دقة هذه القياسات إلى عشرة سنتيمترات (تم استخدام القياس عن بعد بالراديو لتحديد وقت وصول نبضات الليزر من المركبة الفضائية إلى الأرض).

أدت هذه الدرجة العالية من الدقة، التي وفرها نظام التحديد بالليزر، إلى إمكانية قيام القمر الصناعي **(LRO)** بتنفيذ أحد مهماته الرئيسية: وضع خرائط تفصيلية للتضاريس، والكشف عن ارتفاعات التضاريس الموجودة على سطح القمر.

من أجل وضع هذه الخرائط، يُستخدم مقياس الإرتفاعات في القمر الصناعي **(LOLA)** من أجل إطلاق 28 نبضة ليزر في الثانية إلى سطح القمر ليُحدد كم سيستغرق من الوقت لتعود تلك النبضات إليه، وتتحول رحلة الذهاب والإياب هذه إلى قياسات مسافة وبالتالي إلى قياسات طبوغرافية والتي تشترك معاً لتُعطي الموقع الصحيح والدقيق للقمر الصناعي على مساره.

لقد قام القمر الصناعي (LRO) بقياس أكثر من ستة مليارات ونصف نقطة على سطح القمر وقدم قياسات للمنحدرات الأرضية؛ وتحتوي الإشارات العائدة للمركبة الفضائية على معلومات تدل على طبيعة المناطق الموجودة على سطح القمر.

جون كيلر (John Keller)، العالم في مشروع LRO يقول: "نحن نعرف سطح القمر أكثر من أي جسم آخر في مجموعتنا الشمسية بما في ذلك الأرض."

أُستخدمت نبضات الليزر للمركبة الفضائية LRO من أجل إثبات إمكانية الاتصال بين الأرض والأقمار الصناعية بوساطة الليزر، ففي العام 2013، نجح علماء المشروع في نقل صورة الموناليزا عن طريق الليزر من مركز غودارد إلى القمر الصناعي LRO.

في السابق، تم اختبار نظام التتبع بالليزر عند مسافات أبعد من ذلك أيضاً؛ ففي مايو من العام 2005، نجح مركز غودارد في تبادل الليزر

مع المركبة الفضائية **مسنجر** (**MESSENGER**) أثناء سيرها نحو عطارد.

وعلى الرغم من هذه المسافة البعيدة، التي تصل إلى أكثر من 24.3 مليون كيلومتر، نجح العلماء في قياس المسافة وصولاً إلى دقة تصل إلى أقل من عشرين سنتيمتراً، وفي وقت لاحق من نفس العام، استطاعت مركبات تدور حول المريخ استقبال نبضات الليزر المرسلة من الأرض الموجودة عند بعد يصل إلى 49.7 مليون ميل (80 مليون كيلومت).

يقوم مركز غودارد_ناسا للطيران الفضائي بتطوير و إدارة مهمات كل من القمر الصناعي LRO وأداة القياس LOLA؛ وتُمول مهمة LRO من قبل قسم علوم الكواكب التابع لناسا بمديرية مهمات العلوم بمقر ناسا الرئيسي بواشنطن؛ وسيُمول الجيل القادم من نظام التتبع بالليزر من قبل قسم العلوم الأرضية بمقر ناسا الرئيسي.

حول الصورة ـتُوضح في هذه الصورة، العائدة للعام 2008، نظام التتبع بالليزر التابع لناسا والقمر الإصطناعي (LRO) حيث كان قيد الإختبار قبل إطلاق المهمة؛ وأصبح نظام التتبع بالليزر يوفر لنا دقة تتبع تصل إلى عشرة سنتيمترات.

- التاريخ: 2015-03-08
- التصنيف: تكنولوجيا الفضاء

#التتبع بالليزر الفضائي #Satellite Laser Ranging #LRO #LOLA #MESSENGER

المصادر

- وكالة ناسا للفضاء

المساهمون

- ترجمة
  - زياد وانلي
- مُراجعة
  - همام بيطار
- تحرير
  - عبد الرحمن عالم
- تصميم
  - حسن بسيوني
- نشر
  - طارق نصر