MAGYAR

A Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont (CSFK) Konkoly-Thege Csillagászati Intézetével együttműködve célunk egy infraszenzoros műhold orientáció meghatározó rendszer fejlesztése. Kis méretű, úgynevezett nanoműholdak esetében jelenleg még számos nyitott kérdést tartogat az orientációnak, azaz a műhold térbeli helyzetének nemcsak a stabilitása, hanem a meghatározása is. Ugyanis ezek Földkörüli pályára állásuktól kezdve általában irányíthatatlan módon forognak, mely megnehezíti a tudományos mérések végzését, vagy akár az adatok Föld irányú továbbítását.

Ahhoz, hogy stabilizálni tudjuk egy műhold helyzetét, ahhoz ismernünk kell annak megváltozását is. Ezt tehetnénk magnetométerrel, amely a Föld mágneses teréhez képes meghatározni az orientációt. Azonban ez csak nem felel meg, ugyanis ezzel csak a három szabadsági fokból csak kettőt tudunk meghatározni, amely nem definiálja egyértelműen az orientációt. Egy olyan megoldáson dolgozunk, amely képfeldolgozást alapul véve képes meghatározni a műhold térbeli helyzetét.

Ha alacsony Föld körüli pályából indulunk ki, akkor az űrben két fő hőforrás van magáról a műholdról nézve: egyrészt maga a Föld, illetve a Nap. A kísérletünkben a műholdon négy távoli infra tartományban érzékelő szenzort helyezünk el, amely bár igen kicsi, 16x12 pixel felbontásúak, azonban ezen források - azaz a Föld horizontja, illetve a Nap - detektálására alkalmasak lehetnek. A Föld egy fényes felületként jelenik meg a szenzoron, míg a Nap egyetlen, de nagyon fényes pontként.

A műholdon már megtörténik a képfeldolgozás, melyhez nagy mértékű optimalizációra van szükség az alacsony erőforrások miatt. Képfeldolgozást követően a műhold ezen alrendszere leküldi az aktuális orientációhoz tartozó forgatási mátrixot (vagy azzal egyenrangúan, az annak megfelelő kvaterniót) a rendszerbuszon, így a többi fedélzeti komponens is felhasználhatja ezt az információt. Ezen adatok és a műhold pozíció, illetve a Földhöz viszonyított Nap pozíció adatok ismeretében egyértelműen meg tudjuk határozni a műhold orientációját.

ANGOL

In cooperation with the Konkoly-Thege Astronomy Institute of the Research Centre for Astronomy and Earth Sciences (CSFK), our goal is to develop an infrasensor satellite orientation determining system. In the case of nanosatellites, there are still many open questions about the orientation, not only the stability, but also the determination of the satellite's spatial position. This is because they usually rotate in an uncontrollable way since it has been orbiting the Earth, which makes it difficult to do scientific measurements or even transmit data to Earth.

In order to be able to stabilize the status of a satellite, we also need to know its alternation. We could do this with a magnetometer, which can determine the orientation to the Earth's magnetic field. However, this is just not enough for fully defined orientation, because we can’t all the three DoF. We are working on a solution that can determine the spatial position of the satellite based on image processing.

If we start from a low Earth orbit, there are two main sources of heat in space as seen from the satellite: the Earth, and the Sun. In our experiment, we place four FIR sensors on the satellite, with a resolution of 16x12 pixels, may be capable of detecting these sources: the Earth's horizon and the Sun. The Earth appears as a bright surface on the sensor, while the Sun appears as a single but very bright point.

Image processing is already taking place on the satellite, which requires a high optimization due to low resources. After image processing, this subsystem of the satellite sends the rotation matrix for the current orientation (or equivalently, its corresponding quaternion) on the system bus, so that other on-board components can use this data. With these informations, the satellite position and the Sun position data relative to the Earth, we can determine the orientation of the satellite.