

Alglaadur ESTCube-1 käsu- ja andmehaldussüsteemile ja kaameramoodulile

Karl Tarbe

14. detsember 2012. a.

Kokkuvõte

Töö eesmärgiks on disainida ja implementeerida tudengisatelliidi ESTCube-1 kahele alammodulile alglaadur, mis võimaldaks nende moodulite tarkvara uuendada ka siis, kui tehiskaaslane on juba orbiidil. Käsu- ja andmehaldussüsteemil ja kaameramoodulil on sarnased mikrokontrollerid — vastavalt STM32F1 ja STM32F2 seeriasse kuuluvad, mistõttu saab mõlemal moodulil kasutada üldjoontes sama alglaadurit.

Maa pealt uue tarkvara vastuvõtmine ja sobivasse kohta paigutamine kuulub põhitarkvara ülesannete hulka. Alglaaduri tööks on lugeda välisest mälust käskude nimekiri, käsud täita ning seejärel käima panna põhitarkvara.

Toetatud käske on vähemalt kaks. Esimene on välisest mälust uue tarkvara kopeerimine sisemises mälus olevasse pessa. Teine võimaldab valida, milline sisemises mälus olevatest tarkvaradest käima panna.

Alglaadur peab enne iga operatsiooni täitmist aruvutama tarkvara kontrollsumma ning seda kontrollima, et vältida vigase tarkvara kopeerimist või käivitamist.

Samuti peab alglaadur sisemisse mälusse kõik oma tegevused kirja panema, et põhitarkvara saaks hiljem teada alglaaduri töös esinenud vigadest ning saaks andmed vigade kohta tagasi maale saata. Sisemine mälu on valitud just sellepärast, et saaks kirja panna vead ka siis, kui suhtlemine välimise mäliga ebaõnnestub.

Sisemiseks mäluks on mikrokontrolleri sees olev FLASH tüüpi mälu. Kasutusel olevad mikrokontrollerid suudavad programmi käivitada ainult sisemisest FLASH mälust või sisemisest SRAM mälust. Seetõttu ongi vajalik, et alglaadur paigutaks tarkvara sisemisse FLASH mälli, sest SRAM tüüpi mälu peab jääma vabaks tarkvara enda tööks. Välimise mälu on kasutusel I2C siinil olev mikrokontrollerist väljajääv

ferroelektriline RAM tüüpi mälu, mis on kosmoses oleva radiatsiooni vastu kordi kindlam, kui teised mälutüübid.

Samuti võib ära märkida, et kasutatavates mikrokontrollerites on sisseehitatud moodul kontrollsumma arvutamiseks, mida saab kasutada, et kontrollsumma arvutamine kiiremini läheks.