

Abstrakt

Pozorovania kozmického odpadu a blízkozemských objektov sa stávajú dôležitejšími ako v minulosti kvôli stúpajúcemu počtu štartov rakiet a nefunkčných satelitov na Zemskej orbite. Objekty kozmického odpadu sú sledované, kategorizované a katalogizované pre účely extrahovania astrometrických a fotometrických informácií na zabránenie narušeniam bežiacich misií a nebezpečným návratom na Zem. Slovenský teleskop AGO70 patriaci Univerzite Komenského v Bratislave je relatívne čerstvý prispievateľ do programu Space Situational Awareness (voľne preložený ako "Povedomie o vesmírnej situácii"). Táto práca popisuje hardvérové a softvérové komponenty umožňujúce pozorovateľom na Astronomickom a geofyzikálnom observatóriu v Modre vytvárať a spracovávať pozorovania kozmického odpadu. Softvér je nazvaný Image Processing System a je to modulárny, zreťazený systém čiastočne vytvorený a plne validovaný počas tejto práce. Systém je schopný spracovať surové snímky kozmického odpadu a opraviť bežné inštrumentálne chyby, ako aj chyby prostredia. Očistené snímky sú segmentované kvôli extrakcii svetelných zdrojov a vypočítané koordináty sú preložené do ekvatoriálneho systému. Pozorovania sú korelované pre účely vyprodukovania dátových štruktúr popisujúcich trajektórie objektov. Rutiny post-procesovania zabezpečujú, že výsledky sú bez nezrovnalostí špecifických pre tento systém. Dokazujeme, že cielené zlepšenia hardvéru (lepšie krokové motory a vlastné kontroléry) a softvéru (úpravy výkonu vybraných modulov) nám dovoľujú spracovávať pozorovania ultra rýchlych objektov na najnižších orbitách Zeme. Popisujeme dizajn experimentálnych algoritmov pre vybrané Image Processing Elementy, ako napríklad rekurentnú neurónovú sieť, a validujeme analytické riešenia. Dokazujeme, že neurónová sieť dosahuje aspoň tak kvalitatívne výsledky ako analytický algoritmus, ktorý nahrádza. Vyvodzujeme, že AGO70 a Image Processing System sú prvý pasívny optický senzor a systém na Slovensku schopný