



ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

- Meno a priezvisko študenta:** Bc. Stanislav Krajčovič
Študijný program: aplikovaná informatika (Jednoodborové štúdium, magisterský II. st., denná forma)
Študijný odbor: aplikovaná informatika
Typ záverečnej práce: diplomová
Jazyk záverečnej práce: anglický
Sekundárny jazyk: slovenský
- Názov:** Development of an efficient tracklet building algorithm for space debris objects.
Vývoj algoritmu na efektívne konštruovanie trackletov objektov vesmírneho odpadu.
- Anotácia:** V súčasnosti sa inštaloval nový 1-metrový ďalekohľad typu Newton na Astronomickom a geofyzikálnom observatóriu v Modre, FMFI UK. Hlavným pozorovacím programom nového systému budú astronomické pozorovania objektov vesmírneho odpadu ako nefunkčné satelity, nosné rakety, či úlomky satelitov. Celé spracovanie takýchto pozorovaní má bežne niekoľko krokov. Najprv sa musia na jednotlivých snímkach identifikovať všetky objekty ako hviezdy či vesmírny odpad. Tomuto kroku hovoríme segmentácia snímky. Pre každý takýto objekt sa vyčíta jeho poloha na CCD snímke (x,y), čas pozorovania a celková intenzita signálu, ktorý daný objekt obsahuje. Ďalší krok je tzv. astrometrická redukcia, kedy sa transformuje poloha objektu z koordinátov CCD snímky do astronomických equatoriálnych súradníc. Po tomto kroku sú hviezdy na snímke známe a môžu byť odčítané zo súboru objektov. Následne získame skupinu objektov pre každú snímku, ktoré môžu, ale aj nemusia patriť skutočným objektom nakoľko na snímke sa môžu nachádzať rôzne artefakty spôsobené šumom, alebo kozmickými časticami. V prípade, ak sme schopní prepojiť aspoň tri polohy toho istého objektu na troch rôznych snímkach, môžeme pre daný objekt vytvoriť tzv. tracklet. Tracklet je séria po sebe nasledujúcich pozorovaní, ktoré patria tomu istému reálnemu objektu (asteroid alebo vesmírny odpad). Metódu, ktorá nám pomôže vytvoriť tracklet nazývame konštrukcia trackletu.
- Úlohou študenta/-ky bude naštudovať si literatúru venujúcu sa konštrukcii trackletov z astronomických pozorovaní vesmírneho odpadu. Následne študent/-ka navrhne najvhodnejší, alebo aj vlastný algoritmus na konštrukciu trackletu, ktorý následne naprogramuje a otestuje. Testovanie algoritmu bude uskutočnené na syntetických dátach ako aj na reálnych snímkach na ktorých sa nachádza hviezdne pozadie a známy vesmírny odpad (aj viac objektov súčasne). Výsledky sa porovnajú s predpoveďami pozícií vesmírneho odpadu, ktoré budú študentovi dodané spolu s reálnymi snímkami získanými ďalekohľadmi na Astronomickom a geofyzikálnom observatóriu v Modre, FMFI UK.
- Cieľ:** Vývoj algoritmu na rýchle a efektívne konštruovanie trackletov objektov vesmírneho odpadu (nefunkčné družice, nosné rakety, atď.) a asteroidov (napr. blízkozemské asteroidy) získaných z astronomických pozorovaní.



Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

Literatúra: J. Kubica, L. Denneau, T. Grav, J. Heasley, R. Jedicke, J. Masiero, A. Milani, A. Moore, D. Tholen, and R. J. Wainscoat, Efficient intra- and inter-night linking of asteroid detections using kd-trees. *Icarus*, 189(1):151–168, 2007.
H. Oda, T. Yanagisawa, H. Kurosaki, M. Tagawa, Optical Observation, Image-processing, and Detection of Space Debris in Geosynchronous Earth Orbit, Proceedings of AMOS Conference, Maui, Hawaii, 2014.
T. Schildknecht, K. Schild, A. Vannanti, Streak Detection Algorithm for Space Debris Detection on Optical Images, Proceedings of AMOS Conference, Maui, Hawaii, 2015.

Vedúci: prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.
Konzultant: Mgr. Jiří Šilha, PhD.
Katedra: FMFI.KAI - Katedra aplikovanej informatiky
Vedúci katedry: prof. Ing. Igor Farkaš, Dr.
Dátum zadania: 14.10.2016

Dátum schválenia: 14.10.2016

prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.
garant študijného programu

študent

vedúci práce