

Vývoj softvéru na plánovanie kozmickeho odpadu pozorovaného jedným a viacerými senzormi

Rastislav Stankovič

Obsah

1. Formulácia problému
2. Cieľ riešenia
3. Komponenty k dosiahnutiu cieľa
 - 3.1. Knižnice
 - 3.2. Scheduling a priority
 - 3.3. Typy pozorovaní
4. Záver
5. Podporná literatúra

1. Formulácia problému

- Aplikáciu pre plánovanie sedovania objektov pre viacero ďalekohľadov AGO70 a iných súčasne.
- Plánovanie = vytvorenie časového plánu aktivít
- Každý ďalekohľad jeden určitý deň vykonáva aktivitu č.p.
- Príklad: v určitý čas premiestni šošovku na súradnicu
- Vstupy aplikácie = konkrétne úlohy ďalekohľadov - budú zadané užívateľom
- Výstup aplikácie = časový plán

2. Cieľ riešenia

- Vytvorenie:
 - GUI pre kontrolu ďalekohľadom a vkladanie vstupných údajov
 - Plánovacieho programu prepojeného s GUI s použitím určitých knižníc v p.j. Python.

3. Komponenty k dosiahnutiu cieľa

- Je potrebné vyriešiť:
 - Využitie konkrétnych knižníc
 - Problematiku schedulingu pozorovaní
 - Dôležitosť priorít pozorovaní v rámci schedulingu
 - Typizáciu pozorovaní a jej využitie v aplikácií
 - Rozdelenie úloh pre viacero ďalekohľadov.
 - Vytvorenie emulátora pre viacero ďalekohľadov

3.1. Knižnice

- **Astroplan** – plánovanie.
- **NumPy** – pre matematické výpočty
- **AstroPy** – pre výpočty pohybu telies a ich koordinátov

[1]

3.2. Scheduling a problémy priorit

Knižnica Astroplan

- Schedulovací framework – user si môže zvoliť druh pozorovania, z kt. aplikácia vytvorí pozorovací blok s priradenou prioritou
- Každý blok má obmedzenia, kt. knižnica ponúka (AtNightConstraint)
- Obmedzenia je možné dotvoriť podľa potreby
- Nedostatok knižnice - vyvinutá na pozorovanie planét a hviezd, nie vesmírneho odpadu – je potrebné dodať DB

3.2. Scheduling a problémy priorit

Sekvenčné plánovanie a Prioritizované plnánovanie

- Sekvenčné – pridá pozorovací blok s najlepším hodnotením na začiatku pozorovacieho času, ďalej pridáva bloky podľa priority
- Prioritizované - bloky sa alokujú podľa priority, ktorú im zadal user.

3.2. Scheduling a problémy priorit

V budúcnosti použité plánovanie

- Do hodnotenia sa bude pripočítavať aj priorita pozorovania, a tým že user môže bloku zvoliť čas po tom čo sa urobí zoradenie pozorovaní, a potom sa bude vytvárať nový plán.
- Ak nastane stav že pozorovanie sa nemôže uskutočniť v čase kedy bolo naplánované bude sa prerábať plán.
- Do vytvárania bude zaznamenaná aj spätná väzba z ďalekohľadou ktoré budú na systém pripojené

3.3. Typy pozorovaní

- Uživatel' bude mať možnosť zvoliť si v GUI druh pozorovania:
 - Druhy : Survey | Follow-Up | [2]
- Každý druh bude mať vstupné dáta a prioritu, ktorú užívateľ pozorovaniu zadá, z čoho bude aplikácia počítať hodnotenie pozorovacieho bloku
- Ukážka vstupu pre Survey [2]:

**Survey
type: ()**

**Manual or
automatic
observatory
assignment**

Priority

4. Záver

- V predchádzajúcich kapitolách je sumarizovaný aktuálny stav teoretickej a z časti praktickej časti diplomovej práce
- V najbližšej dobe budem postupovať implementáciou popísaných knižníc a vyriešením otázky schedulingu medzi viacerými ďalekohľadmi súčasne.

5. Podporná literatúra

[1] Astroplan: An Open Source Observation Planning Package in Python *Article in The Astronomical Journal 155(3) · December 2017*

[2] Scheduling Solution for Space Debris Observations, *Tommaso Cardona·Federico Curianò a kol. 2018*

[3] OPTIMAL SCHEDULING SOLUTION FOR SAPIENZA OPTICAL NETWORK FOR SPACE DEBRIS MONITORING *Tommaso Cardona·Federico Curianò a kol.*

[4] Scheduling and Commanding Message Standard usage in telescope tasking activities for NEO and SST, *Artur Białkowski¹, Piotr Dużniak¹, 2019*

[5] Sateph User's manual