

Féléves beszámoló

ELTE Fizika Doktori Iskola – Részecskefizika és csillagászat doktori program

Juhász Áron

Rejtett kincsek a Kepler-úrtávcső
adattárisában – úrfotometria a gyakorlatban

Témavezető: Dr. Szabó Róbert
MTA CSFK Csillagászati Intézet – Tudományos tanácsadó

Konzulens: dr. Molnár László
MTA CSFK Csillagászati Intézet – Tudományos munkatárs

2017/2018/2 (tavaszi félév)

Bevezetés

A munkám során a Kepler-úrtávcső által gyűjtött archív adatokkal foglalkoztam, különösen az ez idáig kiaknázatlan tudományos értékkel bíró háttérobjektumok vizsgálatával, melyek a távcső által mért elsődleges célpontok közvetlen közelében helyezkednek el.

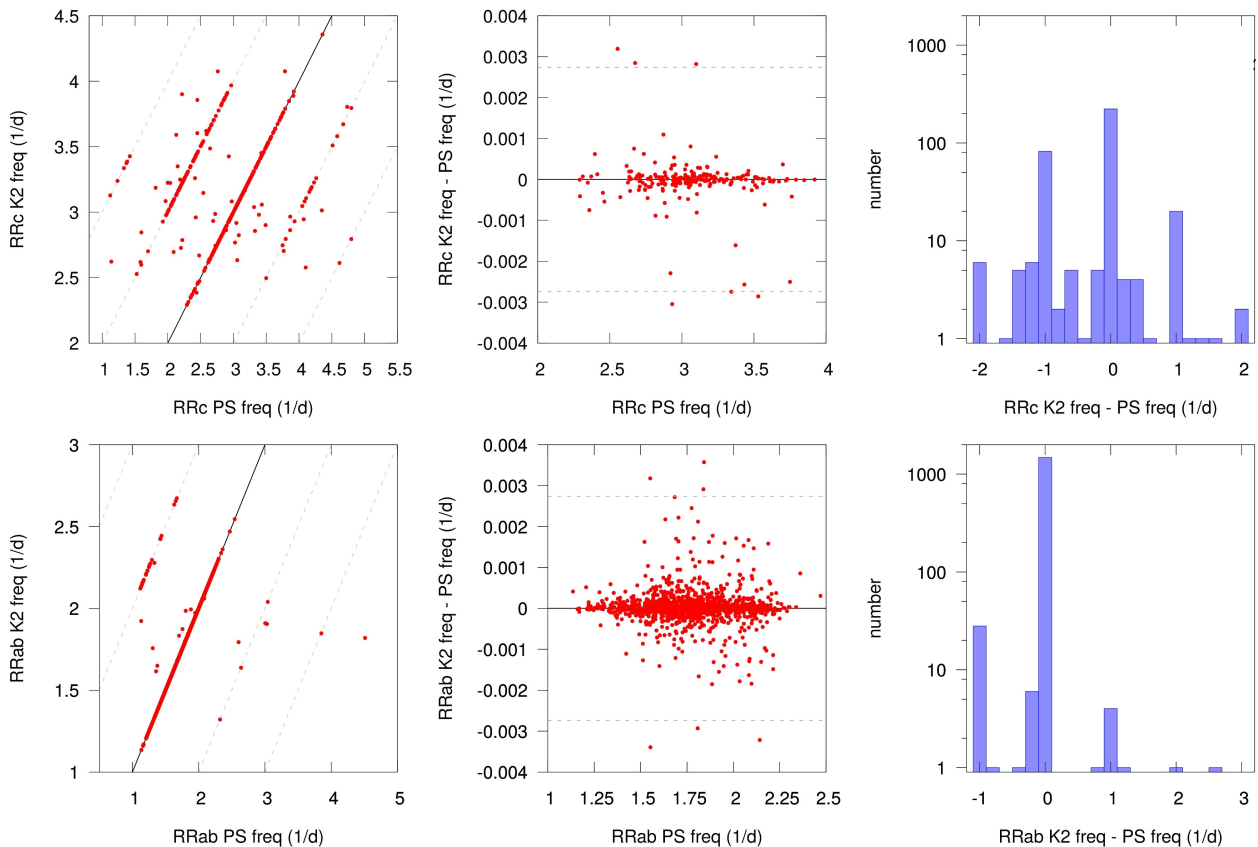
Az úrtávcső rengeteg célpontról készített mérést mind az eredeti (a Hattyú és a Lant csillagképek közelében lévő) látómezején, mind pedig a kiterjesztett küldetés, a K2 misszió során. A letöltött pixelek azonban számos további égitest fényváltozásait is tartalmazzák, így bár akaratlanul, de a mérések ezen háttérobjektumokról is adatokat szolgáltathatnak.

A nehézséget az jelenti, hogy (különösen sűrű csillagmezők esetén) a háttércsillagokra vonatkozó fényességinformációkat adott esetben csak rendkívül körülményesen lehet kinyerni a mérési adatokból. Ennek ellenére ez jelentős tudományos haszonnal járhat, hiszen az úrfotometria (a földi bázisú mérésekhez képest) hosszú, jó minőségű, folyamatos és egyenletes mintavételezettségű adatsorokat biztosít. Ezen háttérobjektumok között kerestem és vizsgáltam RR Lyrae típusú változócsillagokat.

Elvégzett feladatok

A félév során vizsgált csillagok a Pan-STARRS (PS) felmérés vagy a Gaia misszió második adatkibocsátása, a Data Release 2 (DR2) során potenciális RR Lyrae csillagnak megjelölt célpontok alapján történt. Előző féléves munkám során gyakorlatra tettem szert a (főleg a PS felmérés során azonosított) változócsillagok azonosításában, ennek köszönhetően bekerültem a Gaia DPAC (Data Processing and Analysis Consortium) magyarországi csoportjába, mely az Európai űrügynökség (ESA) illetve a Horizons 2000 program legmodernebb zászlóshajójának, a Gaia űrtávcsőnek az adatfeldolgozásával foglalkozik.

A PS égboltfelmérés a PS1 program során az egyes célpontjait csupán pár tucat alkalommal mérte mintegy 4 éves időszak alatt, ráadásul különböző fotometriai sávokban. Annak ellenére, hogy ez egy nagyon ritkásan felvett fotometriai adatsornak minősül, a katalógusában az "RR Lyrae-ségi" valószínűségek mellett pulzációs periódusok, fényességek és amplitúdók is megállapításra kerültek. A K2 felmérés adatbázisában előforduló PS célpontok segítségével megvizsgáltam, hogy a felmérés által megállapított és a valóságban is előforduló pulzációs periódusok és fényességadatok hogyan viszonyulnak egymáshoz. A K2 által meghatározható (valódi) frekvenciákat a PS az alapl módusú RRab csillagok többségében pontosan prediktálta, az első felhangú RRc pulzátorok esetében viszont számos esetben a pontos frekvenciákhoz tartozó napi aliasz frekvenciákat határozta meg. Ez a jelenség arra vezethető vissza, hogy a földi bázisú mérések adatsorában mindenképpen előfordulnak napos mintavételezési gap-ek, melyek a nappalok és éjszakák változása miatt jelennek meg. A valós frekvenciák helyetti napi aliasz frekvenciák az alapl módusú csillagok 3%-ban, míg az első felhangúak több mint 40%-ban fordultak elő.



1. Ábra: RRc (felső sor) és RRab (alsó sor) csillagok frekvenciavizsgálata a PS-K2 közös minta alapján.

Publikációk

Ebben a félévben három tudományos cikknek voltam társszerzője.

- From PanSTARRS Candidates to New RR Lyraes in the K2 Mission
eprint arXiv:1803.10028, submitted to "The RR Lyrae 2017 Conference"
- Gaia Data Release 2: Validation of the classification of RR Lyrae and Cepheid variables with the Kepler and K2 missions
eprint arXiv:1805.11395, submitted to A&A
- Gaia Data Release 2: Summary of the variability processing & analysis results
eprint arXiv:1804.09373, submitted to A&A

Használt programok

A munka során a fénygörbék előállításához a PyKe nevű szoftvert használtam. A kinyert fénygörbék tisztítását (pl. kilógó pontok eltávolítása, trendlevonás ha szükséges volt) a Period04 program segítségével végeztem. A fotometriai vizsgálatokhoz (elsődlegesen módusok azonosításra) szintén a Period04-et használtam, míg az adataim vizualizálását a GNU PLOT nevű programmal végeztem el.

Elvégzett kurzusok

A félév során 6 kredit értékben 1 tantárgyat teljesítettem. Az (angol nyelven tartott) "Rádiócsillagászat II. EA" (azonosító: FIZ/2/065E) kurzust a Konkoly Obszervatóriumban hallgattam.

Egyéb tevékenységek

A 2017/2018-as időszakra vonatkozólag elnyertem az Új Nemzeti Kiválóság Program (ÚNKP) 10 hónapra vonatkozó ösztöndíját.

A félév során elért eredményeim egy része bemutatásra fog kerülni egy tudományos poszter formájában a TASC4/KASC11 konferencián, a dániai Aarhus városában 2018 július 8-a és 13-a között.

A csillagaszat.hu online tudományos ismeretterjesztő portálon 19 db cikkem jelent meg a 2018-as évben.