

Názov odboru:	Fyzika Physics
Názov študijného programu:	Fyzika (Astrofyzika) Physics (Astrphysics)
Názov dizertačnej práce:	Veľké dáta v astronómii a virtuálne observatórium Big data in astronomy and virtual observatory
Meno školiteľa:	doc. Mgr. Štefan Parimucha, PhD. stefan.parimucha@upjs.sk https://ktfa.science.upjs.sk/people/stefan-parimucha
Názov fakultného pracoviska školiteľa:	Ústav fyzikálnych vied https://www.upjs.sk/prirodovedecka-fakulta/pracoviska/ustavy-pf/ufv/ Institute of Physics https://ktfa.science.upjs.sk/
Forma realizácie DŠ :	denná/internal

Anotácia témy dizertačnej práce:

Astronómia sa postupne stala vedou s obrovským množstvom dostupných dát. To sa dosiahlo výrazným technologickým pokrokom pri stavbe ďalekohľadov a detektorov svetla, ale aj pokrokom v počítačovom spracovaní dát. Odhaduje sa, že archívy obsahujú v súčasnosti viac ako 100 PB dát a denne pribudne viac ako 100 TB. Pripravované prehliadky oblohy (napr. Vera Rubin Telescope) vyprodujú počas svojej činnosti rádovo EB dát. Prístup k týmto dátam je možný pomocou protokolov, ktoré sú definované vo Virtuálnom observatóriu (VO). VO prepája rôzne archívy astronomických dát a služieb, ktoré spolu s rôznymi softvérovými balíkmi umožňujú voľný prístup k dátam pre širokú astronomickú komunitu. Prevažná väčšina dostupných dát vo VO sú spektroskopické a obrazové dáta spolu s rôznymi katalógmi, prevažne z veľkých ďalekohľadov a prehliadok oblohy. Fotometrické dáta sú aj napriek ich veľkému významu na pokraji záujmu VO, a to hlavne z dôvodu neexistencie štandardu pre fotometrické dáta. Takisto neexistuje platforma pre dáta z malých ďalekohľadov, ktorých dáta často nie sú dostupné pre širokú komunitu. Hlavným cieľom práce bude vytvoriť platForma na archiváciu a sprístupnenie dát z malých ďalekohľadov pomocou protokolov VO a vytvoriť systém na vizualizáciu a analýzu fotometrických a spektroskopických dát z rôznych zdrojov v jednej aplikácii.

Literatúra:

1. Feigelson, E.D., Babu, G.J., 2012, Modern Statistical Methods for Astronomy, CU Press
2. Percy, J.R., 2007, Understanding Variable Stars, CU Press
3. Quin, P.J., Gorski, K., 2004, Toward an International Virtual Observatory, Springer
4. Unpingco J., 2016, Python for Probability, Statistics, and Machine Learning, Springer

Astronomy became a science with a massive amount of available data. This was achieved by significant technological progress in the construction of telescopes and light detectors, but also by progress in the data processing. It is estimated that the archives currently contain more than 100 PB of data, and more than 100 TB will be added daily. Upcoming large-scale surveys of the sky (e.g. Vera Rubin Telescope) will produce an order of EB of data during their operation lifetime. Access to this data is possible using protocols defined in the Virtual Observatory (VO). VO connects various archives of astronomical data and services, which, together with various software packages, enable free access to data for the wide astronomical community. The vast majority of available data in VO are spectroscopic and imaging data together with various catalogs, mostly from large telescopes and sky surveys. Despite their great importance, photometric data are on the brink of interest in VO, mainly due to the lack of a standard for photometric data. There is also no platform for data from small telescopes, whose data is often unavailable to the wider community. The main goal of the thesis will be to create a platform for archiving and making available data from small telescopes using VO protocols and to create a system for visualization and analysis of photometric and spectroscopic data from different sources in one application.

Literature:

1. Feigelson, E.D., Babu, G.J., 2012, Modern Statistical Methods for Astronomy, CU Press
2. Percy, J.R., 2007, Understanding Variable Stars, CU Press
3. Quin, P.J., Gorski, K., 2004, Toward an International Virtual Observatory, Springer
4. Unpingco J., 2016, Python for Probability, Statistics, and Machine Learning, Springer

Názov odboru: Fyzika /Physics
Názov študijného programu: Fyzika(Astrofyzika)/Physics(Astrophysics)
Názov dizertačnej práce: **Follow-up pozorovania vybraných premenných hviezd z družice TESS**
Follow-up observations of selected variable stars from TESS satellite
Meno školiteľa: doc. Mgr. Štefan Parimucha, PhD.
stefan.parimucha@upjs.sk
<https://ktfa.science.upjs.sk/people/stefan-parimucha>
Názov fakultného pracoviska školiteľa: Ústav fyzikálnych vied
<https://www.upjs.sk/prirodovedecka-fakulta/pracoviska/ustavy-pf/ufv/>
Institute of Physics
<https://ktfa.science.upjs.sk/>
Forma realizácie DŠ: denná/internal

Anotácia témy dizertačnej práce:

Družica TESS bola vypustená v roku 2018 a hoci jej primárna misia bolo ukončená v roku 2020, stále pokračuje v získavaní dát. Jej hlavnou úlohou bolo nájsť extrasolárne planéty pri jasných hviezdach. Popritom ale pozorovala veľa rôznych už známych premenných hviezd ale objavila aj niekoľko tisíc nových, medzi nimi aj zákrytové dvojhviezdy, kataklyzmatické a pulzujúce premenné hviezdy. Hoci družicové pozorovania majú výhodu vo vysokej presnosti a nepretržitom časovom pokrytí pozorovania, ich veľkým nedostatkom je obmedzený časový rámec pozorovania (napr. v prípade družice TESS je to pre niektoré hviezdy 30 dní) a navyše sú dáta dostupné iba v jednom širokom fotometrickom filtri. Na detailne štúdium premenných hviezd je ale nutné získať aj pozemské pozorovania týchto objektov vo viacerých fotometrických filtroch, prípadne spektroskopické pozorovania. Hlavným cieľom práce bude vyselektovať objekty vhodné na pozorovanie prístrojmi UPJŠ podľa definovaných kritérií (viditeľnosť na obzore, jasnosť, zmena orbitálnej periódy...), následne získať ich nové fotometrické a spektroskopické pozorovania, urobiť ich analýzu a zostaviť fyzikálny model objektu.

Literatúra:

1. Aerts, C., et al. 2010, Asteroseismology. Springer.
2. Gimenez A. et al., 2007, Close Binaries in the 21st Century: New Opportunities and Challenge
3. Springer Hearty J., 2016, Advanced Machine Learning With Python, Packt Publishing
4. Kallrath J., Milone E.F, 2009, Eclipsing Binary Stars: Modeling and Analysis, Springer
5. Prsa A, 2017, Modeling and Analysis of Eclipsing Binary Stars, IOP Publishing
6. Warner, B., 2003, Cataclysmic Variable Stars, CU Press

The TESS satellite was launched in 2018 and although its primary mission ended in 2020, it continues to collect data. Its main task was to find extrasolar planets near bright stars. At the same time, it observed many different already-known variable stars but also discovered several thousand new ones, including eclipsing binaries, cataclysmic and pulsating variable stars. Although satellite observations have the advantage of high accuracy and continuous time coverage of the observation, their major drawback is the limited time frame of the observation (e.g. in the case of the TESS satellite it is 30 days for some stars) and moreover the data are available only in one broad photometric filter. However, for a detailed study of variable stars, it is necessary to obtain terrestrial observations of these objects in several photometric filters or spectroscopic observations.

The main goal of the work will be to select objects suitable for observation by instrument of UPJŠ according to selected criteria (visibility on the horizon, brightness, change of orbital period...), then obtain new photometric and spectroscopic observations of them, analyze them, and build a physical model of the object.

Literature:

1. Aerts, C., et al. 2010, Asteroseismology. Springer.
2. Gimenez A. et al., 2007, Close Binaries in the 21st Century: New Opportunities and Challenge
3. Springer Hearty J., 2016, Advanced Machine Learning With Python, Packt Publishing
4. Kallrath J., Milone E.F, 2009, Eclipsing Binary Stars: Modeling and Analysis, Springer
5. Prsa A, 2017, Modeling and Analysis of Eclipsing Binary Stars, IOP Publishing
- Warner, B., 2003, Cataclysmic Variable Stars, CU Press