

Asztrofizikai modellek tesztelése gravitációshullám-észlelésekkel

PhD kutatási beszámoló - 4. félév

DÁLYA GERGELY

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Fizika Doktori Iskola
2019. május 29.

Témavezető: Raffai Péter

1. Kutatás ismertetése

A félév során főként azon dolgoztam, hogy a BayesWave [1] paraméterbecslő algoritmus segítségével mennyire excentrikus pályájú gravitációshullám-kettősöket képest a LIGO kimutatni, valamint, hogy ez alapján képesek vagyunk-e megszorításokat adni az eddig észlelt gravitációs hullámok forrásainak excentricitására. Munkám első eredményeiből előadást tartottam a 2019. márciusi LIGO-Virgo meetingen az Egyesült Államokban.

Áprilistól a LIGO és Virgo detektorok megkezdték harmadik megfigyelési időszakukat (O3), így ennek kapcsán is szükség volt a munkámra. A megfigyelési időszak során eddig három alkalommal detektáltak gravitációs hullámokat, amelyek valószínűleg neutroncsillagok egymás körüli keringéséből és összeolvadásából származnak. Ehhez a három eseményhez az általunk fejlesztett GLADE galaxiskatalógusból ([2], [3]) kiválogattam a lehetséges forrásgalaxisokat, és ezek listáját publikussá tettem, valamint elküldtem az utófény megfigyelésében érdekelt kollaborációknak. Azok közül a megfigyelő partnerek közül, akik használtak valamilyen galaxiskatalógust, legtöbbször a GLADE katalógust választották. A félév végén kifejlesztettem egy kódot, amivel nem csak a két dimenziós lokalizált égterület, hanem a pontosabb, három dimenziós lokalizált térfogat alapján tudom kiválogatni a lehetséges forrásgalaxisokat.

A félév során megszületett a cikk a volt BSc-s szakdolgozatomban végzett kutatásomból is. Az akkori eredményeimet kiegészítették és megírták belőle a cikket, amelyen én is társszerző lettem [4].

Hivatkozások

- [1] Cornish, N. J., & Littenberg, T. B. 2015, *Classical and Quantum Gravity*, 32, 135012
- [2] **Dály**, G., Frei, Z., Galgóczi, G., Raffai, P., & de Souza, R. S. 2016, *VizieR Online Data Catalog*, 7275
- [3] **Dály**, G., Galgóczi, G., Dobos, L., et al. 2018, *MNRAS*, 479, 2, 2374
- [4] Derekas, A., Murphy, S. J., **Dály**, G., et al. 2019, *MNRAS*, 486, 2129

2. Publikációk

Publikációk, amelyekhez jelentős hozzájárulásom volt

1. Derekas, A., Murphy, S. J., **Dály**, G., et al.: Spectroscopic confirmation of the binary nature of the hybrid pulsator KIC 5709664 found with the frequency modulation method, 2019, *MNRAS*, 486, 2129

Az előző félévvel együtt összesen 4 db.

Publikációk az LSC tagjaként

4. LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, ..., **G. Dály**, ... et al.: Constraining the p-Mode – g-Mode Tidal Instability with GW170817, *Physical Review Letters*, 2019, Volume 122, issue 6, id. 061104
3. LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, ..., **G. Dály**, ... et al.: Properties of the Binary Neutron Star Merger GW170817, *Physical Review X*, 2019, Volume 9, issue 1, id. 011001, **122 hivatkozás**
2. LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, ..., **G. Dály**, ... et al.: A Fermi Gamma-Ray Burst Monitor Search for Electromagnetic Signals Coincident with Gravitational-wave Candidates in Advanced LIGO's First Observing Run, *Astrophysical Journal*, 2019, Volume 871, issue 1, id. 90, 12 pp.
1. LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, ..., **G. Dály**, ... et al.: Search for Multimessenger Sources of Gravitational Waves and High-energy Neutrinos with Advanced LIGO during Its First Observing Run, ANTARES, and IceCube, *Astrophysical Journal*, 2019, Volume 870, issue 2, id. 134, 16 pp., **1 hivatkozás**

Az előző félévvel együtt összesen 19 db.

3. Tanulmányok

A félév során a következő kurzust végeztem el:

- FIZ/2/119 Adatbányászat a csillagászatban

4. Konferenciárészvételek

- 2019. május: ÚNKP konferencia, Budapest
Előadás: Excentrikus kettősök gravitációs hullámainak vizsgálata
- 2019. április: Advanced Software Programming for Astrophysics and Atroparticle Physics, Annecy, Franciaország
- 2019. március: LIGO-Virgo Collaboration Meeting, Lake Geneva, Egyesült Államok
Előadás: Recovery tests with BayesWave on BBH waveforms with non-zero eccentricities

5. Szakmai közéleti tevékenység

Magyar nyelvű tudományos ismeretterjesztő cikkek

- **Dálya G.** A munka öröme és a gravitációs hullámok haszna (Interjú Rainer Weisszal), Élet és Tudomány, 2019, 74. évf. 10. sz.

Magyar nyelvű ismeretterjesztő előadások

- 2019. február: Többcsatornás csillagászat neutroncsillagokkal, Mafihe Téli Iskola, ELTE, Budapest

Díjak

- 2019. február: Elismerő oklevél az Emberi Erőforrások Minisztériumától a 2018. évi Nemzetközi Csillagászati és Asztrofizikai Diákolimpián eredményesen szereplő tanulók felkészítésében végzett munkáért

Részt vettem a magyar csapat felkészítésében a 13th International Olympiad on Astronomy & Astrophysics-re rendszeres szakkörök és felkészítő hétvégék tartásával, valamint a 2019. márciusi Országos Középiskolai Csillagászati Verseny döntőjének lebonyolításában és zsűrizésében. A nemzetközi olimpia Magyarországon lesz megrendezve idén augusztusban, így ennek az előkészületi munkálataiban is dolgozom. Az olimpián a magyar csapat egyik hivatalos kísérő tanára leszek.