

Asztrofizikai modellek tesztelése gravitációshullám-észlelésekkel

PhD kutatási beszámoló - 2. félév

DÁLYA GERGELY

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Fizika Doktori Iskola
2018. június 20.

Témavezető: Raffai Péter

1. Kutatás ismertetése

A félév nagy részében a GLADE galaxiskatalógus [1] elkészítésének menetét, tulajdonságait és eddigi felhasználását leíró tudományos publikáció elkészítésén dolgoztam. Miután a cikket a LIGO két munkacsoportjának (Cosmology ill. EM Follow-up) telekonferenciáján is ismertettem, azt belső ellenőrzésre bocsátottam, amelyen sikeresen elfogadták azt. Ezt követően beküldtem az MNRAS folyóirathoz, ahol a bírálónak mindössze négy apróbb megjegyzése volt. Ezeknek az átgondolása után beküldtem a cikk újabb verzióját, amely jelenleg elbírálás alatt van. A cikk az ArXiv-on már megtekinthető: [2]

Az előző félévben a LIGO Kollaboráció a GLADE katalógust használta a Hubble-állandó értékének a GW170817 gravitációshullám-észlelés segítségével történő, az eddigi módszerektől független kiszámítására [3]. Ebben a munkában, amelyben én is közreműködtem, felhasználtuk azt az információt, hogy ismert volt a forrásgalaxis. Ez azonban nem feltétlenül lesz így a következő észleléseknél, ezért fontos egy olyan módszer kidolgozása is, amelyben a forrásgalaxis ismerete nélkül, az adott égterület összes galaxisának adatait felhasználva tudunk becslést adni a Hubble-állandó értékére. Ez a munka - amely szintén a GLADE katalógust használja, és szintén részt veszek benne - már előrehaladott állapotban van.

Ezen munkák mellett a BayesWave paraméterbecslő algoritmus [4] használatát kezdem el kitanulni, amelyet arra fogok használni, hogy meghatározzam, hogy milyen információk maradhatnak hátra a LIGO által észlelt jelekben, miután a legjobban illeszkedő hullámformát levonjuk belőlük. A BayesWave segítségével a következő félévben azt is vizsgálni fogom, hogy mennyire excentrikus kompakt kettősök jeleit vagyunk még képesek megtalálni, és ez alapján meg tudjuk-e szorítani az eddig észlelt gravitációshullám-jelek forrásainak excentricitását.

Hivatkozások

- [1] **Dály**, G., Frei, Z., Galgóczi, G., Raffai, P., & de Souza, R. S. 2016, VizieR Online Data Catalog, 7275
- [2] **Dály**, G., Galgóczi, G., Dobos, L., et al. 2018, arXiv:1804.05709
- [3] LSC, Virgo, ..., **Dály**, G., ... et al. 2017, Nature, 551, 7678, pp. 85-88
- [4] Cornish, N. J., & Littenberg, T. B. 2015, Classical and Quantum Gravity, 32, 135012

2. Publikációk

Publikációk, amelyekhez jelentős hozzájárulásom volt

1. **Dály**, G., Galgóczi, G., Dobos, L., et al.: GLADE: A Galaxy Catalogue for Multi-Messenger Searches in the Advanced Gravitational-Wave Detector Era, 2018, arXiv:1804.05709

Az előző félévvel együtt összesen 2 db.

Publikációk az LSC tagjaként

4. LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, ..., **G. Dály**, ... et al.: Search for Tensor, Vector, and Scalar Polarizations in the Stochastic Gravitational-Wave Background, Physical Review Letters, 2018, Volume 120, issue 20, id. 201102 1 hivatkozás
3. LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, ..., **G. Dály**, ... et al.: Full band all-sky search for periodic gravitational waves in the O1 LIGO data, Physical Review D, 2018, Volume 97, issue 10, id. 102003
2. LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, ..., **G. Dály**, ... et al.: GW170817: Implications for the Stochastic Gravitational-Wave Background from Compact Binary Coalescences, Physical Review Letters, 2018, Volume 120, issue 9, id. 091101 16 hivatkozás
1. LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, ..., **G. Dály**, ... et al.: First narrow-band search for continuous gravitational waves from known pulsars in advanced detector data, Physical Review D, 2017, Volume 96, issue 12, id. 122006 **2 hivatkozás**

Az előző félévvel együtt összesen 13 db.

3. Tanulmányok

A félév során a következő kurzusokat végeztem el:

- FIZ/2/057E Bevezetés az általános relativitáselméletbe II. előadás, Vasúth Mátyás - jeles
- FIZ/2/065E Rádiócsillagászat II. előadás, Frey Sándor - jeles
- FIZ/KUT-S2 Irányított kutatómunka - kiválóan megfelelt

4. Szakmai közéleti tevékenység

Magyar nyelvű tudományos ismeretterjesztő cikkek

- **Dály** G.: Galaxiskatalógussal a világegyetem titkainak nyomában, Természet Világa, 2018, 149. évf. 3. sz.

Magyar nyelvű ismeretterjesztő előadások

- 2018. FEBRUÁR, Csillagászat gravitációs hullámokkal, Mafihe - Csopa Fizika Estek, Csodák Palotája, Budapest
- 2018. FEBRUÁR, A csillagászat új érzékszervei, a Rajk Szakkollégium téli tábora, Balatonmáriafürdő

Televíziós szereplések

- 2018. január 27., MTV5, Ismerd meg!; beszélgetés a fekete lyukakról 8-10 éves gyerekekkel

Versenyeredmények

- FameLab tudománykommunikációs verseny: az első két fordulóban továbbjutva a döntőbe jutottam, amelyen azonban sajnos nem tudtam részt venni.

Részt vettem a magyar csapat felkészítésében a 12th International Olympiad on Astronomy & Astrophysics-re rendszeres szakkörök és felkészítő táborok tartásával.