



LIGO
Scientific
Collaboration

A LIGO és Virgo 4 új gravitációshullám-jel észlelését jelenti be

Az obszervatóriumok kiadják az első gravitációshullám-katalógusukat is

Szombaton a Maryland-i College Parkban zajló Gravitational Wave Physics and Astronomy Workshop résztvevői új eredményeket mutattak be összeütköző nagy tömegű csillagokra, mint pl. fekete lyukakra és neutroncsillagokra vonatkozóan a National Science Foundation által támogatott LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory) és az európai VIRGO gravitációshullám-detektorok adatainak kiértékelésével. A LIGO és a Virgo együttműködések már 10 csillag tömegű kettős fekete lyuk és egy neutroncsillag-kettős összeütközését észlelték, mely utóbbiak a csillagrobbanások nagy sűrűségű, gömb alakú maradványai. Ezek közül hét eseményt már korábban közöltek, négy további fekete lyuk észlelését újonnan jelentik be.

2015. szeptember 12-től 2016. január 19-ig, az Advanced LIGO fejlesztési programját követő első mérési időszak alatt három összeütköző kettős fekete lyuk gravitációs hullámaikat sikerült észlelni. A 2016. november 30-tól 2017. augusztus 25-ig tartó második megfigyelési időszak alatt egy neutroncsillag-kettős és hét további kettős fekete lyuk összeütközését figyelték meg, beleértve a négy most bejelentett gravitációshullám-eseményt is. Az azonosításuk időpontja alapján az új események a GW170729, a GW170809, a GW170818 és a GW170823 nevet viselik.

Az új GW170729 esemény, amit 2017. július 29-én, a második megfigyelési időszak alatt észleltek, a legnagyobb tömegű és legtávolabbi gravitációshullám-forrás, amelyet valaha is megfigyeltek. Ebben az összeolvadásban, amely mintegy 5 milliárd évvel ezelőtt történt, közel öt naptömegnyi energia alakult át gravitációs sugárzássá.

A Virgo interferométer 2017. augusztus 1-jén csatlakozott a két LIGO detektorhoz a LIGO második megfigyelési időszakában. Bár a LIGO-Virgo hármas detektorhálózat csak három és fél hétig működött, ebben az időszakban öt hullámjelet is megfigyeltek. A GW170814 és GW170817 eseményeket, melyeket a LIGO és a Virgo közösen észlelt, már bejelentették. A GW170814 volt az első kettős fekete lyuk összeütközés, amelyet a három detektor hálózata közösen észlelt, és lehetővé tette a gravitációs hullámok polarizációjának (ami a fény polarizációjához hasonló), első tesztjeit. Három nappal később figyelték meg a GW170817 eseményt. Ez volt az első alkalom, hogy két neutroncsillag összeütközését követően gravitációs hullámokat észleltek. Ráadásul ez az ütközés gravitációs és elektromágneses hullámokkal is megfigyelhető volt, és izgalmas, új fejezetet nyitott a többcsatornás csillagászatban, amelyben a távoli objektumok különböző sugárzások segítségével figyelték meg egyidejűleg.

Az Egyesült Államokban és Olaszországban található LIGO és Virgo obszervatóriumok globális hálózat által észlelt új események egyike, a GW170818 égi helyzete nagyon pontosan meghatározható. A Földtől 2,5 milliárd fényév távolságban lévő kettős fekete lyuk égi helyzetét 39 négyzetfok pontossággal lehetett megállapítani. Ez a GW170817 neutroncsillag összeütközés után a második legjobban lokalizált gravitációshullám-forrás.

"Jóleső érzés látni azokat az új képességeket, amelyek az Advanced Virgo globális hálózathoz való csatlakozásával váltak elérhetővé" - mondja Jo van den Brand a Nikhef (Dutch National Institute for Subatomic Physics) és a VU University Amsterdam kutatója, a Virgo együttműködés



LIGO
Scientific
Collaboration

szóvivője. "A jelentősen megnövekedett helymeghatározási pontosság lehetővé teszi a csillagászok számára, hogy gyorsan megtalálják a gravitációshullám-források által kibocsátott további kozmikus hírvivőket." Ezt a sikert a hálózat helymeghatározási képességének kiaknázása tette lehetővé, amely a jelek különböző detektorokhoz való érkezési idejének késleltetésén és az interferométerek úgynevezett antennafüggvényein alapul.

"A további négy fekete lyuk-összeolvadás észlelése az Univerzumban előforduló ilyen típusú kettős rendszerek populációjának természetéről tájékoztat minket és korlátot ad az események előfordulási gyakoriságára." – mondja Albert Lazzarini, a Caltech professzora, a LIGO Laboratórium igazgatóhelyettese. „A következő megfigyelési időszakban, ami 2019 tavaszán indul, jóval több gravitációshullám-jelölt azonosítására számíthatunk, a közösség tudományos eredményei ennek megfelelően fognak növekedni. Ez egy hihetetlenül izgalmas időszak.” – mondja David Shoemaker, a LIGO Tudományos Kollaboráció szóvivője és az MIT Kavli Asztrofizikai és Űrkutatási Intézetének vezető tudományos munkatársa.

"Az új katalógus egy újabb bizonyíték a gravitációshullám-kutató közösség példaértékű nemzetközi együttműködésére és értékes eszközként használható az elkövetkező megfigyelési időszakok és fejlesztések számára" - tette hozzá Stavros Katsanevas, az EGO igazgatója.

Összesen 11 megerősített gravitációshullám-eseményt sikerült kimutatni az O1 és O2 megfigyelési időszakokban gyűjtött adatok három független elemzésével. "Ez a gravitációshullám-katalógus a LIGO és a Virgo kollaborációk óriási erőfeszítésének jutalma. Nagy megtiszteltetés számomra, hogy részese lehettem ennek a törekvésnek, és hogy megannyi hihetetlenül tehetséges tudóssal dolgozhattam azért, hogy elérjük ezt a fantasztikus eredményt." – mondja Patricia Schmidt, a Nijmegeni Radboud Egyetem (Hollandia) kutatója.

Az új eredményeket bemutató tudományos közlemény, aminek kézirata ma jelent meg az arXiv elektronikus repozitóriumban, egy katalógus formájában részletes információkkal szolgál a két megfigyelési időszakban felfedezett összes gravitációshullám-jelről és eseményjelről. A korszerűbb adatfeldolgozásnak és az eszközök jobb kalibrálásának köszönhetően a korábban bejelentett események asztrofizikai paramétereinek pontossága jelentősen megnövekedett.

„Az első két megfigyelési időszak eredményei a detektorhálózat nagyszerűen kamatoztatható képességeit bizonyítják a gravitációshullám-csillagászati kutatásokban.” – mondja Viviana Fafone, a Virgo Kollaboráció INFN-től delegált koordinátora. „A katalógus átmenetet jelent az első úttörő észlelések korától a gravitációshullám-források tudomány számára történő szisztematikus kiaknázásáig.” – teszi hozzá Benoit Mours, a Virgo Kollaboráció CNRS-től kirendelt koordinátora.

A Kollaborációk

A LIGO-t az NSF támogatja, az Caltech és az MIT egyetemek működtetése mellett. Ez a két egyetem dolgozta ki a project terveit és építette fel a detektort. Az Advanced LIGO project vezető pénzügyi támogatója az Egyesült Államok (NSF), e mellett Németország (Max Planck Society), az Egyesült Királyság (Science and Technology Facilities Council) és Ausztrália (Australian Research Council-OzGrav) jelentős kötelezettségvállalásokkal és anyagi hozzájárulással nyújt segítséget a projekthez. A világ minden tájáról több mint 1200 kutató és



LIGO
Scientific
Collaboration

mintegy 100 intézmény vesz rész a LIGO Tudományos Kollaboráció munkájában, amely magába foglalja a GEO kollaborációt és az Ausztrál OzGrav kollaborációt is. A további partnerek listája megtalálható a <http://ligo.org/partners.php> oldalon.

A Virgo Kollaborációt több mint 300 fizikus és mérnök alkotja 28 európai kutatócsoportból: 6 a francia csoport a Centre National de la Recherche Scientifique-ből (CNRS), 11 olasz csoport az Istituto Nazionale di Fisica Nucleare-ből (INFN), 2 holland csoport a Nikhef intézetből, 1 magyar csoport az MTA Wigner Fizikai Kutatóközpontból, 1 POLGRAV nevű lengyel csoport, 2 spanyol csoport a Valenciái és Barcelonai Egyetemről, 2 belga csoport a Liège-i és a Louvain Egyetemről, 1 német csoport a Jénai Egyetemről, és az Európai Gravitációs Obszervatórium (EGO), ahol a Virgo detektor is működik Pisa mellett, Olaszországban a CNRS, INFN és a Nikhef támogatásával. A Virgo Kollaborációban résztvevő csoportok listája megtalálható a <http://public.virgo-gw.eu/the-virgo-collaboration/> oldalon. További információk a Virgo honlapján találhatóak: www.virgo-gw.eu.

Kapcsolódó linkek

- [GWTC-1: A Gravitational-Wave Transient Catalog of Compact Binary Mergers Observed by LIGO and Virgo during the First and Second Observing Runs](#), A LIGO Tudományos Együttműködés és a Virgo Együttműködés.
- [Binary Black Hole Population Properties Inferred from the First and Second Observing Runs of Advanced LIGO and Advanced Virgo](#), A LIGO Tudományos Együttműködés és a Virgo Együttműködés.

A két tudományos cikk elérhető 2018. december 3-án, hétfőn 14 órától.

Médiakapcsolat

Werovszky Veronika
MTA Wigner FK Kommunikációs Titkárság
werovszky.veronika@wigner.mta.hu; +36 30 431 8895

Valerio Boschi
Virgo-EGO Communication Office
valerio.boschi@ego-gw.it; +39 050 752 463

Antonella Varaschin
INFN Communications Office
antonella.varaschin@presid.infn.it; +39 06 68400360

Julien Guillaume
CNRS Press Office
julien.guillaume@cnsr.fr; + 33 1 44 96 46 35

Kimberly Allen
Director of Media Relations and
Deputy Director, MIT News Office
allenc@mit.edu; +1 617-253-2702



Whitney Clavin
Senior Content and Media Strategist
Caltech Communications
wclavin@caltech.edu; +1 626-395-1856

John Toon
Institute Research and Economic Development Communications
Georgia Institute of Technology
john.toon@comm.gatech.edu; +1 404-894-6986

Amanda Hallberg Greenwell
Head, Office of Legislative and Public Affairs
National Science Foundation
agreenwe@nsf.gov; +1 703-292-8070