

SZUPERHŐSÖK A TUDOMÁNY SZOLGÁLATÁBAN



A CSILLAGOK MEGFIGYELÉSÉNEK MODELLEZÉSE

A csillagok megfigyelésének modellezése bolygórendszerekkel

Az emberiséget mindig is lenyűgözte az égbolt, keressük a választ arra a kérdésre, hogy honnan jöttünk, hogyan teremtették meg a világot, és milyen a világűr. Négy évszázaddal ezelőtt, az olasz filozófus és a látnok kozmológus, Giordano Bruno állt elő azzal az elképzeléssel, hogy más bolygórendszerek is léteznek a Naprendszerünkön kívül. Azt feltételezte, hogy a csillagok valójában távoli napok, mint a Nap, melyet saját bolygók és holdak vesznek körül, egy olyan univerzumban, aminek nincs középpontja. Az inkvizíció megbüntette Bruno-t az kozmológiai elméletei miatt. 1600-ban Rómában ez a nagyszerű filozófus és gondolkodó eretnekként máglyahalált halt.

De Giordano Brunonak igaza volt. Napjainkban az égbolt megfigyelésére használt technológiák olyan precíz, hogy lehetővé teszik, hogy megerősítsük, hogy valójában léteznek más bolygók, melyek a Naptól eltérő csillagok körül keringenek. Az elmúlt három évtizedben ez az új tudományterület, a bolygók asztrofizikája, gyorsan fejlődött. A NASA archívuma szerint több, mint 3800 Naprendszeren kívüli bolygót találtunk, amelyek közül néhány olyan kicsi, mint a Föld és a Mars. Körülbelül 600 különböző rendszert fedeztek fel különböző spektrális jellemzőkkel rendelkező egyes és kettős csillagok körül.

Számos újabb űrbéli (például a NASA KEPLER és TESS, az ESO GAIA) és földi felmérés támaszkodik a legnagyobb optikai teleszkópokra és rádióinterferometriás infrastruktúrára. Ilyen például a nagy Atacama Miliméter Array (ALMA) és az európai rádióteleszkópok hálózata, beleértve a lengyelországi Torun közelében, Piwnicében található 32 m-es eszközt is. Ezek óriási mennyiségű idősoros megfigyelési adatot állítanak elő. A bolygórendszerekre vonatkozó adatokat az orbitális architektúrák, a bolygók fizikai paraméterei, például tömegük, valamint azok kialakulása és hosszú távú fejlődése szempontjából kell értelmezni. A bolygók észlelési statisztikái azt mutatják, hogy a csillagok mintegy 20% -a vagy több, olyan bolygó fogadója, amely a Földhöz hasonló és a csillag lakható övezetében kering. Ebben a zónában folyékony halmazállapotú víz és olyan légköri körülmények is jelen vannak, amelyek a biológiai élet kialakulásának főbb összetevői.

Úgy tűnik, hogy az új bolygók hatékony keresése egy kiválasztott csillag közelében támaszkodhat a fényességének megfigyelésére és elemzésére, amelyet a csillagászok fotometriai technológiáinak neveznek. Amikor egy feltételezett sötét bolygó áthalad a fényes csillag lemezén, ennek a csillagnak a fényereje egy kicsivel csökken, ami számszerűsítve egy százalékos töredékre tehető. Lengyelországban a toruni Nicolaus Copernicus Egyetem Csillagászati Központjának kutatóinak egyik

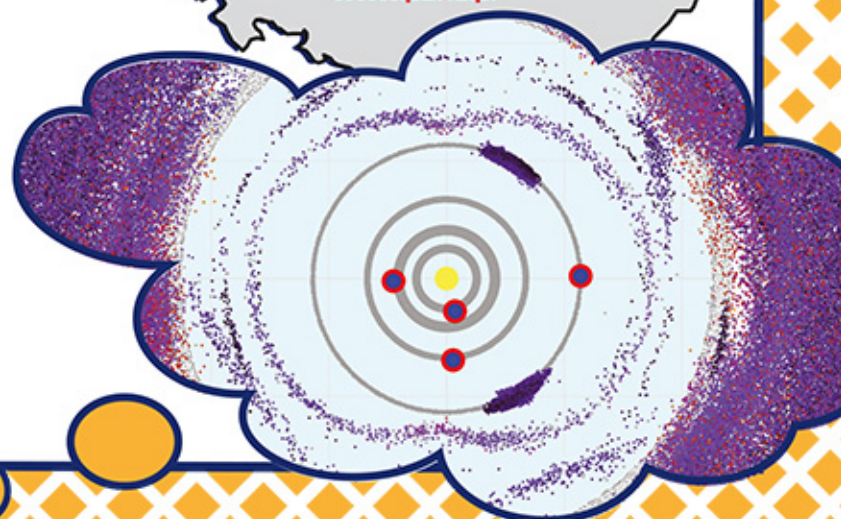


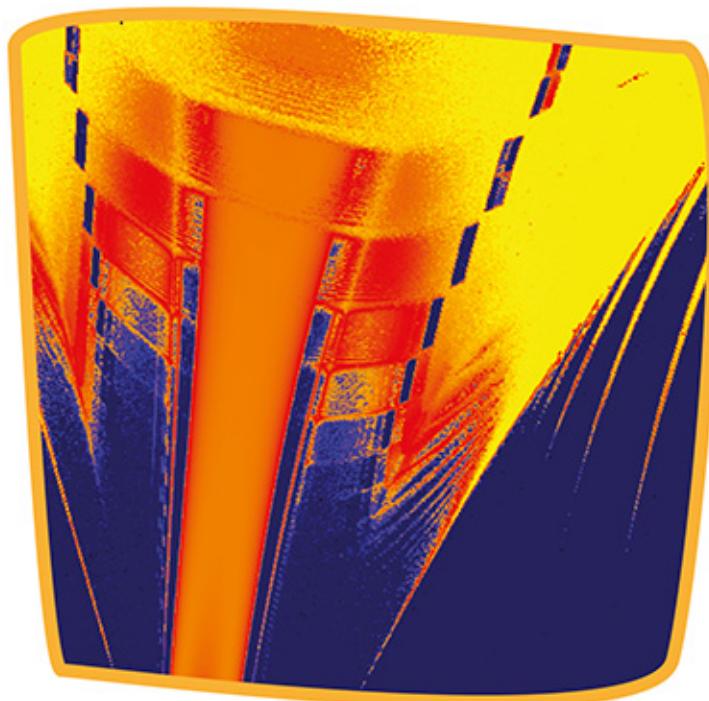
LENGYELORSZÁG

Poznan



LENGYEL
SZUPERSZÁMÍTÁSTECHNIKAI
ÉS HÁLÓZATI CENTRUM (PSNC)
www.psnc.pl

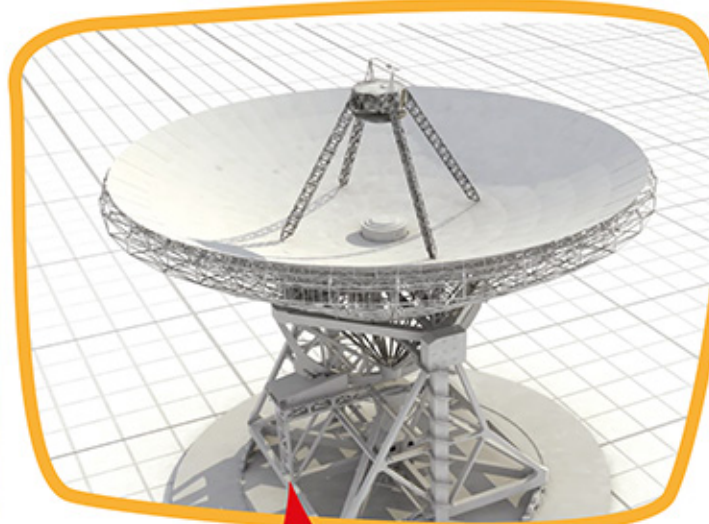




projektje az átmeneti módszerrel észlelt többszörös bolygó-rendszerek átfogó elemzésére fókuszál, amelyek kölcsönös gravitációs kölcsönhatásokat is mutatnak. A KEPLER és a TESS űrteleszkópok által összegyűjtött fotometriai fénygörbék (idősorok) olyan adatforrások, amelyek lehetővé teszik a bolygók pályáinak és tömegeinek meghatározását komplex számsorok segítségével. Nagyon fontos annak ellenőrzése is, hogy ezeknek a rendszereknek a kialakított modelljei megfelelnek-e a kopernikuszi elvnek: jelenleg és hosszútávon is legyenek állandók, akár több száz Myr időskálára vetítve is. Ebben a projektben lehetőség van arra, hogy közvetve „mérleljék” a bolygókat (azaz meghatározzák tömegüket), mint a 3 bolygót Kepler-30-as rendszerben, néhány százalékos pontossággal, csak fotometriai mérésekkel.

A szükséges számítások összetettek, mivel a modellezési kódoknak elméleti asztrofizikát, csillagászati, statisztikai, matematikai optimalizálást és égi mechanikát kell magukban foglalniuk. A kódok CPU-igényes és időigényes alkalmazások. A prominens csillagászati folyóiratokban közzétett eredmények nagy részét az Eagle/Orzeł szuperszámítógépnek és a Poznani Szuperszámítógép és Hálózati Központ hosszútávú numerikus szimulációinak köszönhetjük. Ezek a szimulációk több ezer CPU-t vettek igénybe. Az Eagle szuperszámítógépnek köszönhetően a nyers megfigyelési adatokat értelmezhető asztrofizikai modelleké alakíthatjuk, és megismerhetjük, hogyan alakulnak ki a bolygórendszerek, hogyan épülnek fel, és hogyan néznek ki.

A Poznani Szuperszámítógép és Hálózati Központ (PSNC) és a toruni Nicolaus Copernicus Egyetem Csillagászati Központjának közös akadémiai kutatása alapján. A kutatás vezetője Krzysztof Goździewski professzor.



Kíváncsi vagy a teljes képregényre?

superheroes4science.eu

facebook.com/superheroes4science

instagram.com/superheroes4science

Köszönjük
EAGLE!

Szuperhősök a tudomány szolgálatában
projektet a Visegrádi Alap támogatja.

www.visegradfund.org

Visegrad Fund