

SUPERHRDINOVÉ VĚDY



MODELOVÁNÍ POZOROVÁNÍ HVĚZD

Modelování pozorování hvězd s planetárními systémy

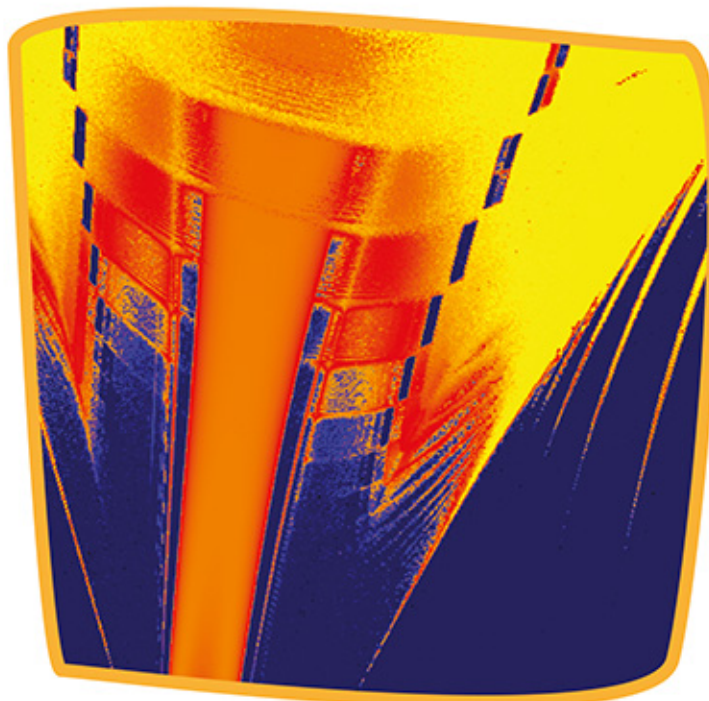
Lidstvo bylo vždy fascinováno hvězdnou oblohou. Odjakživa hledáme odpovědi na otázky: Odkud jsme přišli? Jak vznikl svět? Co je podstatou vesmíru? Před čtyřmi stoletími předpověděl Giordano Bruno, italský filozof a vizionářský kosmolog, existenci dalších planetárních systémů mimo naši sluneční soustavu. Naznačoval, že hvězdy jsou vlastně vzdálená slunce a jako naše Slunce jsou obklopeny svými vlastními planetami a měsíci, které tvoří vesmír, jenž nemá střed. Za tyto kosmické teorie byl Bruno inkvizicí potrestán. Velký filozof a myslitel tak byl v Římě roku 1600 upálen za kacířství.

Giordano Bruno měl však pravdu. Dnešní technologie používané ke zkoumání oblohy dosáhly takové přesnosti, že je možné potvrdit existenci dalších hvězd kromě našeho Slunce i jejich obíhajících planet. Za poslední tři dekády došlo k rychlému rozvoji tohoto nového vědního oboru – astrofyziky planet mimo naši sluneční soustavu. Podle archivů NASA bylo objeveno již více než 3 800 planet mimo naši sluneční soustavu – tzv. exoplanet. Některé jsou malé jako Země nebo Mars. Bylo objeveno přibližně 600 různých solárních systémů s jedním i dvěma slunci.

Vesmírné sondy (například KEPLER a TESS od NASA, GAIA Evropské vesmírné agentury), optické teleskopy, radiointerferometrické zařízení (například Atakamská velká milimetrová anténní soustava, ALMA) a Evropská síť radioteleskopů, která zahrnuje i 32metrový teleskop umístěný ve městě Piwnice (blízko Toruně v Polsku), poskytují obrovská množství záznamů z nedávných pozorování z vesmíru i ze Země. Data týkající se planetárních systémů jsou následně interpretována. Musí se určit oběžné dráhy v systémech, fyzické parametry planet (například hmotnost), jak vznikly a jejich dlouhodobý vývoj. Statistiky vyhledávání nových planetárních systémů ukazují, že asi 20 % těchto uskupení má hvězdu, kterou v její obyvatelné zóně obíhá planeta podobná Zemi. V této zóně jsou předpoklady pro život, jako je voda v tekutém stavu a specifické atmosférické podmínky.

Při efektivním hledání nových planet v okolí vybraných hvězd spoléhají astronomové na pozorování a analýzu jejich zářivosti, což je nazýváno jako fotometrická technika. Předpokládána temná planeta při průletu přes zářivý disk hvězdy způsobí malíčké snížení této zářivosti, které i přesto, že je velice malé, může být s vysokou přesností změřeno. Jeden z projektů, na kterém pracují v Astronomickém centru Univerzity Mikuláše Koperníka v polské Toruni, je věnován obsáhlé analýze několika

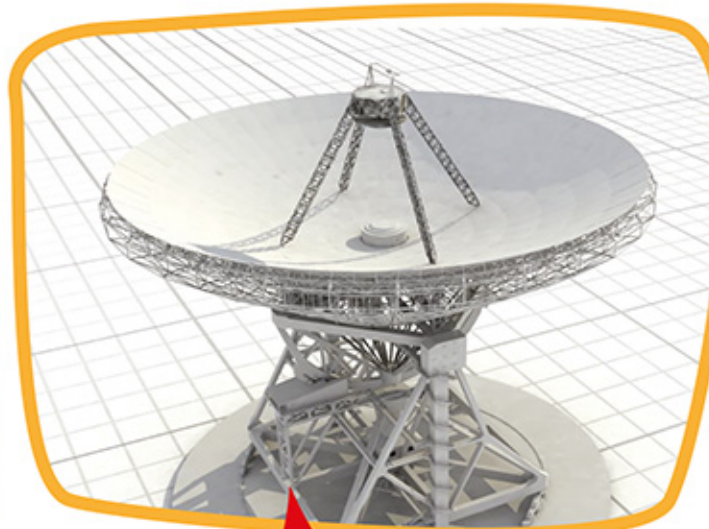




planetárních systémů, jež byly objeveny právě touto metodou a které rovněž vykazují známky gravitační interakce mezi svými objekty. Fotometrické světelné křivky (časové řady), získané pomocí vesmírných teleskopů KEPLER a TESS, jsou zdrojem dat umožňujícím určit oběžné dráhy a hmotnost planet pomocí složitých numerických kódů. Je velmi důležité ověřit, zda jsou vytvořené modely těchto systémů v souladu s Koperníkovým principem: jsou stabilní v daném čase i dlouhodobě – v řádu stovek milionů let. V tomto projektu je možné jen za pomoci fotometrických měření nepřímo určit hmotnost planety přesností na několik procent, stejně jako u tří planet ze systému Kepler-30.

Požadované výpočty jsou velmi náročné, jelikož zahrnují modelace z teoretické astrofyziky a astronomie, statistiky, matematické optimalizace a nebeské mechaniky. Tyto kódy jsou náročné na výpočetní výkon i čas. Většina výsledků publikovaných v často citovaných astronomických časopisech byla dosažena díky dlouhodobé spolupráci s Poznaňským superpočítačovým a síťovým centrem a výpočtům na tamním superpočítači EAGLE (česky Orel). Tyto simulace byly počítány na několika tisících procesorech. Díky superpočítači EAGLE je možné interpretovat surová data z pozorování a vytvořit smysluplné astrofyzické modely, které nám ukazují, jak tyto planetární systémy vznikaly, z čeho jsou tvořeny a v neposlední řadě i to, jak vypadají.

Založeno na reálném výzkumu vedeném profesorem Krzysztofem Goździewskim z Astronomického centra Univerzity Mikuláše Koperníka ve spolupráci s Poznaňským superpočítačovým síťovým centrem (PSNC).



Chceš si přečíst
CELÝ KOMIKS?

superheroes4science.eu
facebook.com/superheroes4science
instagram.com/superheroes4science

Superheroes 4 Science je podpořen
Mezinárodním visegrádským fondem.
www.visegradfund.org

• Visegrad Fund
•

Děkujeme,
EAGLE