

Distribuované výpočty v astronomii



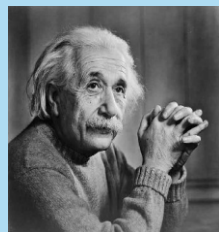
Již více než **50 let** trvající výzkum SETI v roce 1999 uvedl mezi distribuované výpočty David Anderson, který v roce 2003 také stál u zrodu celého systému **BOINC**. **Seti@home** je velice zajímavý a vskutku nadčasový projekt, který zaujme všechny nadšence vesmíru, kterým vrtá v hlavě jedna z možná nejdůležitějších otázek lidstva:

„Jsme ve vesmíru sami?“. Zdrojem dat je největší radioteleskop na světě v Arecibu v Portoriku, který vedle jiných měření zachytává i radiový šum z vesmíru. Následně dochází k jeho filtrování od běžných rušení a ve výsledném signálu se hledají jakékoliv anomálie, které by mohlo mít na svědomí vysílání od mimozemských civilizací. Tento projekt měl za dobu své existence několik desítek kandidátů na takovýto signál, ale prozatím ten pravý důkaz nebyl nalezen.



Vědecký tým stojící za vznikem projektu **MilkyWay@home** vypracoval model struktury naší Galaxie, který rozděluje hvězdy do dvou základních skupin - hvězdy tvořící sférický (či diskový) základní tvar naší Galaxie a především **různé nehomogenní proudy hvězd**. Tyto proudy jsou velmi zajímavé z hlediska vývoje Galaxie, protože jsou to pozůstatky malých galaxií, které naše Mléčná dráha kdysi

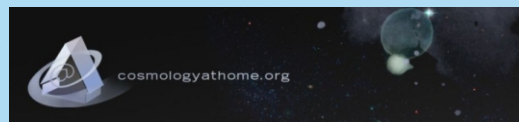
pohltila. Hvězdy těchto malých galaxií se stále pohybují po odlišných drahách než jsou dráhy základní skupiny hvězd a **informace o těchto proudcích nám umožňují zjistit kolik, kdy a jak pohltila naše Galaxie hvězdných ostrovů**. Jelikož některé tyto galaxie byly pohlceny naší Mléčnou dráhou již před miliardami let, studiem těchto procesů se dozvíme mnoho o jejich dynamice. Rovněž nám tyto poznatky pomohou při vytvoření scénáře, co se bude v naší Galaxii dít v budoucnu.



Projekt **Einstein@home** se pomocí několika interferometrů obrovských rozměrů snaží zaznamenat a v další fázi zkoumat gravitační vlny ve vesmíru. Existenci těchto gravitačních vln předpověděl již před 100 lety Albert Einstein a na konci dvacátého století se tuto teorii podařilo nepřímo ověřit. Stále nám ale schází přímý důkaz a také to hlavní, možnost jejich zkoumání, díky kterému bychom se mohli nepřímo podívat do historie celého vesmíru zpětně až k Velkému třesku. Je to možná neuvěřitelné, ale v gravitačních vlnách by se opravdu dalo číst téměř jako v knize, protože mají tu vlastnost, že i když jejich síla časem postupně polevuje, dají se po neuvěřitelně dlouhou dobu pomocí velice citlivých interferometrů zachytit. **V těchto gravitačních vlnách je zaznamenána každá velká událost, která se ve vesmíru stala.**



Jedním ze základních problémů fyziky je vysvětlení, proč základní konstanty, jako je konstanta jemné struktury, rychlost světla, gravitační konstanta nebo poměr hmot protonu a elektronu mají právě takové hodnoty, jaké nacházíme a zda jsou nebo nejsou konstantní v čase i prostoru. Tým Bena Wandelta z University of Illinois navrhl prozkoumat záření neutrálního vodíku na vlně 21 cm z doby, kdy rudý posuv z byl mezi 30 až 500. Absorpce signálu A je totiž závislá na případné změně konstanty jemné struktury α v řádu α^{13} . Zkoumání absorpce záření na vlnové délce 21 cm je hlavním podkladem pro projekt **Cosmology@home**. Tato nová metoda je deklarována jako 10.000x přesnější, než jakýkoliv laboratorní test. Jsou to právě naše počítače, které se mohou podílet na odhalení mnoha tajemství vzniku vesmíru díky jedinečné metodě výzkumu, jejíž myšlenka umožní překonat hranice miliardy let trvající propasti času.



Projekt **LHC@home** zpracovává simulaci oběhů a srážek částic v 27 kilometrů dlouhém částicovém urychlovači LHC. V LHC dochází ke srážkám dvou protisměrných proudů protonů při rychlostech blízkých rychlosti světla a vznikají tak podmínky podobné těm, které panovaly při Velkém třesku. Jedním z cílů tohoto nejrozsáhlejšího experimentu je vytvořit a zkoumat částici zvanou **Higgsův boson**. Tato částice vznikla právě při Velkém třesku, ale ve velmi krátkém období zanikla. Měla by zodpovídat za hmotnost některých jiných částic a na svou velikost by měla mít obrovskou hmotnost. V první fázi výpočtů **LHC@home** šlo právě o simulace oběhů v urychlovači, které umožnilo precizní rozestavení magnetů tak, aby se sevržené paprsky protonů nerozbihaly. Výsledky projektu **LHC@home** významně pomohly k uvedení přístroje v roce 2008 do provozu. Nyní je přidělování práce na tomto projektu velice nahodilé, jelikož se vždy zpracovává pouze určitý balík dat, která jsou v CERNu potřeba pro samotný chod urychlovače.



Nejmladším astronomickým projektem v systému BOINC je **Orbit@home**. Tento projekt se teprve rozjíždí a práci vydává zatím velice zřídka. Jeho hlavním úkolem je aplikovat distribuované výpočty na studování dynamiky Sluneční soustavy. Ze začátku by mělo jít o sledování a simulaci pohybu větších objektů NEO (Near-Earth Object), které hrozí srážkou se Zemí. Výsledky projektu Orbit@home sice nebudou účinnou zbraní pro odvrácení katastrofy, ale dají nám naději v podobě času, poskytnutého na odrazení hrožící zkázy.