

Vzhůru do nekonečna a ještě dál se superpočítači a projektem SPACE

31.5.2023 - | Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

V astrofyzice a kosmologii jsou numerické simulace využívající vysoce výkonné počítání (HPC) neocenitelným nástrojem pro podporu vědeckých objevů.

Vzhledem ke složitosti daných úloh jde o klíčové nástroje pro modelování, interpretaci a pochopení fyzikálních procesů, které se odehrávají za hranicemi pozorovatelného. Pokrok ve výpočetním výkonu slibuje celou řadu nových převratných vědeckých objevů, a to díky možnosti provádět stále rozsáhlejší numerické simulace za předpokladu, že budou vytvořeny stejně pokročilé nástroje pro využití těchto výpočetních zdrojů. Pro obor, jako je astrofyzika, který se dá jen stěží praktikovat v laboratorních podmínkách, nelze význam tohoto vývoje podceňovat.

„U exascalových superpočítačů lze očekávat extrémně komplikovanou, heterogenní architekturu. Pro tyto systémy nebudou v současnosti používané numerické simulační kódy vhodné, protože pro ně nebyly cíleně navrženy, a nemohou proto efektivně využívat slibované nadstandardní výpočetní kapacitu,“ objasňuje Lubomír Říha z Laboratoře pro výzkum infrastruktury, který je hlavním řešitelem projektu v IT4Innovations. Hlavním cílem projektu SPACE je proto umožnit použití současných astrofyzikálních a kosmologických kódů na preexascalových superpočítačích, které byly financovány EuroHPC JU a zpřístupněny na konci roku 2022, jakož i na budoucích superpočítačích, a to přepracováním nebo přizpůsobením stávajících výpočetních nástrojů pro tento hardware nové generace.

V projektu SPACE se setkávají vědci, vývojáři otevřených kódů, odborníci na HPC, výrobci hardwaru a vývojáři softwaru, aby se společnými silami podíleli na přepracování osmi nejpoužívanějších evropských HPC kódů pro astrofyziku a kosmologii, které by uměly efektivně využívat budoucí superpočítače. Těchto osm kódů představuje 70 % HPC simulací v oblasti astrofyziky a kosmologie a byly vybrány po rozsáhlé analýze jejich vlastností a schopností. Před jejich nasazením na budoucí exascalové systémy budou tyto kódy zpočátku upraveny tak, aby bylo možné je adekvátně využívat na pre-exascalových systémech. Současně bude projekt SPACE zaměřen i na rozvoj workflow a zpracování dat pomocí strojového učení a vizualizace a na posílení jejich schopností důležitých pro nasazení na exascalové systémy.

„Tým z IT4Innovations se v rámci projektu zaměří nejen na refaktorizaci kódů pro nové architektury superpočítačů, ale také na profilování výkonu a identifikaci problémových částí kódů z hlediska škálovatelnosti a optimalizaci spotřeby elektrické energie výpočetní infrastruktury při běhu astrofyzikálních simulací. Budeme mít na starost vizualizaci výsledků simulací ve vysoké vizuální kvalitě a aktivně se zaměříme na integrační nástroje, nasazení kódů na jednotlivé standardy a podporu komunity. Dále máme za cíl usnadnit používání kódů a dat zejména pro nové uživatele a mladé vědce a povedeme skupinu, která bude zodpovědná za specializované školení a vzdělávání v oblasti astrofyziky a kosmologie,“ doplňuje Lubomír Říha.

V polovině března se konalo první setkání členů Evropského centra excelence SPACE v italském Turíně. V rámci programu SPACE budou rovněž implementovány vybrané aplikace a dojde k podpoře jejich využívání prostřednictvím specifického osvětového a vzdělávacího programu, jehož cílem je vytvořit v Evropě širokou a kvalifikovanou liheň talentů, která podpoří využívání HPC řešení v akademické sféře s cílem připravit půdu pro přechod k exascalovým technologiím a jejich nástupců. Více informací naleznete na webových stránkách www.space-coe.eu.

Centrum excellence SPACE je finančně podpořeno Evropskou unií. Tento projekt získává finanční prostředky z Evropského společného podniku pro vysoce výkonné počítání a z fondů Belgie, České republiky, Francie, Německa, Řecka, Itálie, Norska a Španělska na základě grantové dohody č. 101093441.

<https://www.it4i.cz/o-it4i/infoservis/tiskove-zpravy/vzhuru-do-nekonecna-a-jeste-dal-se-superpocitaci-a-projektem-space>