

Ocenenie superpočítačovej aplikácie z oblasti verejného výskumu

Začiatkom októbra 2015 v čínskom **Národnom superpočítačovom centre** (National Supercomputer Center, Guangzhou, China), ktorý je domovom, podľa zoznamu TOP500, najvýkonnejšieho superpočítača sveta Tianhe-2, **Čínska akadémia vied** ocenila superpočítačové aplikácie z oblasti verejného výskumu. Medzi ocenenými aplikáciami bola aj aplikácia **“Monte Carlo simulácie pre experiment ATLAS (CERN)“**.

Spustenie tejto aplikácie na superpočítači Tianhe-2 bolo výsledkom spolupráce kolaborácie Nordugrid, experimentu ATLAS a Čínskej akadémie vied. Kľúčovým softvérovým komponentom aplikácie je **ARC-CE**, ktorý je rozhraním medzi užívateľmi a superpočítačom Tianhe-2.

Na testovaní komponentu ARC-CE sa zúčastnil kolektív pracovníkov Prírodovedeckej fakulty UPJŠ pod vedením **Ing. Jozefa Černáka, PhD. z Katedry jadrovej a subjadrovej fyziky Prírodovedeckej fakulty UPJŠ**. Testovanie softvéru sa uskutočňovalo v rámci členstva našej univerzity v kolaborácii Nordugrid a posledných dvoch rokoch vedecko – výskumného parku **TECHNICOM**.

„Každodenne robíme rozhodnutia, pričom čas rozhodne, ktoré boli správne alebo nesprávne. V našom prípade sme urobili správne rozhodnutie, keď pred rokmi, presnejšie v roku 2003, sme začali prvé pokusy v tom čase s novým softvérom. Neskôr sme prispievali k jeho vývoju a aktívnemu využívaniu vo vedeckom bádani. Ocenené technické riešenie výrazne zjednodušuje prístup užívateľov k najvýkonnejším superpočítačom. Výsledok bol možný len vďaka aktívnej práci v kolaborácii NorduGrid, a teší ma, že môj tím bol pri tom“, konštatoval Ing. Jozef Černák, PhD.

Spracovanie údajovo náročných úloh je možné v mnohých prípadoch uskutočniť distribuovaným spôsobom keď veľké údajové súbory sa rozdelia na menšie časti, ktoré sa spracovávajú samostatne na rôznych distribuovaných výpočtových uzloch. Tento prístup sa úspešne využíva v CERN-e pri analýze údajov z časticových detektorov, v medicíne pri analýze RTG, MRI snímok alebo aj v oblasti výskum zeme napr. analýza snímok povrchu zeme a atmosféry.

Kvalita, bezpečnosť a spoľahlivosť distribuovaných výpočtových uzlov sú kľúčovými požiadavkami. Uvedeným požiadavkám vyhovuje napr. ARC middleware, ktorý je vrstvou medzi užívateľom a skupinou distribuovaných uzlov. ARC predstavuje počítačový softvér (middleware), ktorý spája a prepája softvérové komponenty, užívateľov a ich aplikácie. Pozostáva zo súboru služieb, ktoré umožňujú beh viacerých procesov na jednom alebo viacerých serveroch. ARC sa používa na vytváranie sieťových infraštruktúr rôzneho rozsahu a

zložitosti. Táto technológia bola vyvinutá, aby zaistila interoperabilitu pre podporu prechodu na distribuované architektúry. V produkčnej prevádzke je už vyše 10 rokov v rôznych výpočtových centrách a výskumných inštitúciách v rámci Európy, Afriky (Alžírsko) a Ázie (Čína), pričom záujem využívať tento softvér neustále rastie. ARC poskytuje spoľahlivé vykonávanie základných gridových služieb, ako sú informačné služby, vyhľadávanie zdrojov a monitorovanie, zadávanie a riadenie jednotlivých úloh, sprostredkovanie, správu dát a riadenie zdrojov s využitím proprietárnych prístupov. Za ARC middlewarom je silná podpora v oblasti vývoja, užívateľskej podpory a kvality softvéru.

V rámci projektu **Univerzitého vedeckého parku (UVP) Technicom** bol na UPJŠ dobudovaný univerzitný výpočtový uzol, používajúci ARC middleware (jeho názov v GOCDB je UPJS-Kosice site). Tento uzol prešiel vo februári 2014 náročnou certifikáciou v medzinárodnej infraštruktúre **EGI (Európska gridová infraštruktúra)** a bol do tejto infraštruktúry oficiálne zaradený. Môže pracovať buď izolovane alebo vďaka dodržiavaniu medzinárodných štandardov ako súčasť medzinárodnej infraštruktúry.

Medzi jej hlavné ciele patrí vybudovanie bezpečnej, spoľahlivej a dostupnej výpočtovej infraštruktúry pre potreby vedy, výskumu a vzdelávania. Univerzitný výpočtový uzol UPJŠ vďaka tomu spĺňa prísne medzinárodné štandardy a študenti i vedeckí pracovníci UPJŠ majú príležitosť efektívne využívať možnosti distribuovaného spracovania úloh, rovnako ako ich kolegovia v zahraničí. Uzol sa bude v rámci projektu **TECHNICOM** postupne rozširovať a zväčšovať, nielen v počte výpočtových jadier a veľkosťou dátového úložiska, ale aj programovým vybavením. Softwarovým základom daného výpočtového uzla je gridový middleware ARC (Advanced Resource Connector), ktorý, ktorý vyhovovuje širokej skupine užívateľov, napr. aj z podnikateľskej sféry alebo individuálnym užívateľom. Okrem zdieľania, využívania výpočtových a údajových zdrojov umožňuje aj výmenu rozdielnych problémovo orientovaných metodologických postupov, ktoré sú často akumulované vo vedeckých výpočtoch a sústredené zväčša vo výskumných inštitúciách.

Kolegovia z oddelenia geoinformatiky ÚGV (prof. Hofierka, dr. Kaňuk) sa obrátili na náš kolektív s úlohou podieľať sa na rekonštrukcii krasovej krajiny (jaskyňa Domicca) metódou laserového skenovania dát. Podarilo sa nám predstaviť novú metodiku priestorového modelovania na výpočtovom uzle UPJS-Kosice. Pozemné laserové skenovanie zaznamenáva množstvo bodov a tak zachytáva topografiu jaskyne vo vysokom rozlíšení s vysokým stupňom presnosti. Údaje, ktorými sú súradnice bodov v priestore, sú rozdelené na menšie časti. K rekonštrukcii povrchov z čiastočných údajov sa využíva voľne dostupný program Meshlab. Meshlab bol integrovaný s ARC middlewarom pomocou tzv. RTE (Run Time Environment). Samotné spracovanie čiastočných údajov je riadené jednoduchými skriptami, ktoré slúžia na automatické generovanie súboru pre popis úlohy. Popis úlohy obsahuje

zoznam vstupných a výstupných súborov a informáciu o použitých filtroch programu Meshlab. Distribuované spracovanie čiastočných údajov výrazne zrýchli úlohu rekonštrukcie povrchov. Následne čiastočne povrchy slúžia na zostrojenie výsledného 3D povrchu jaskyne.

Univerzitný vedecký park Technicom pre inovačné aplikácie s podporou znalostných technológií (UVP Technicom) je na Slovensku v poradí štvrtým univerzitným projektom, podporeným z operačného programu Výskum a vývoj. Je zameraný na aplikovaný výskum v oblastiach Informačné a komunikačné technológie, Elektrotechnika, automatizácia a riadiace systémy, Strojárstvo, Stavebné inžinierstvo a Environmentálne inžinierstvo. Na projekte spolupracujú Technická univerzita v Košiciach, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach a Prešovská univerzita v Prešove.

RNDr. Alexander Dirner, CSc.



Tianhe-2 superpočítač, ktorý sa nachádza v Národnom superpočítačovom centre v Guangzhou, Čína. Najrýchlejší superpočítač, podľa TOP 500 zoznamov pre jún 2013, november 2013, jún 2014, november 2014 a jún 2015.

