

## Konference SC'2002

Luděk Matyska, FI a ÚVT MU

Ve dnech 16. až 23. listopadu 2002 proběhla v Baltimore (stát Maryland, USA) mezinárodní konference a současně výstava SC'2002 (dříve označována Supercomputing). Tato konference se koná každý rok na podzim v USA a představuje nejprestižnější mezinárodní fórum, kde se scházejí vědci, zástupci výzkumných laboratoří, vysokých škol a výrobců a dodavatelů nejvýkonnější techniky i programového vybavení. Moto letošní konference bylo *From Terabytes to Insights* a odráželo posun zájmu z vlastní technické stránky superpočítání do explicitní podpory rozvoje všech vědeckých disciplin.

Vedle vlastní technické konference (plenární a vybrané odborné přednášky) probíhá výstava, doprovázena velmi zajímavými vysoce odbornými prezentacemi výrobců, pracovními setkáními a rovněž prezentacemi výzkumných týmů a laboratoří z celého světa (tradičně kromě zástupců pracovišť USA bývá silně zastoupena asijská oblast, zejména samozřejmě Japonsko). Celá konference byla zahájena ředitelkou NSF (National Science Foundation) dr. Ritou Colwell plenární přednáškou s názvem „*Getting Us on the Path to Wisdom*“, v níž jednak vyzdvihla nezbytnost přístupu k superpočítačům pro rozvoj všech vědeckých disciplin a současně mluvila o novém souboru rozvojových programů pro další rozvoj kybernetické infrastruktury USA (celková výše podpory má dosáhnout 1 000 miliard amerických dolarů v průběhu příštích cca 5 let). Vysoká prestiž této konference a rovněž její chápání jako místa, kde se stýká politika a věda, je patrná i z osoby dalšího plenárního přednášejícího, kterým byl ředitel vědeckého odboru Ministerstva energetiky (Department of Energy<sup>1</sup>), Raymond Orbach s přednáškou „*High End Computation and Scientific Discovery*“.

Příznačné pro americký přístup k vědě a vzdělávání je i to, že tato prestižní vysoce specializovaná konference má doprovodný výukový pro-

<sup>1</sup>Je třeba si při této příležitosti uvědomit, že řada největších a nejznámějších výzkumných laboratoří USA je spravována právě tímto ministerstvem - jedná se např. o Oak Ridge National Laboratory, Lawrence Berkeley National Laboratory a další.

gram určený pro učitele středních škol. Z pořadajícího státu a států přilehlých je vždy vybráno cca 250 středoškolských učitelů, pro které je vytvořen speciální doprovodný program a současně je jim umožněna účast na konferenci tak, aby načerpali nejnovější znalosti, které pak mohou dále předávat středoškolským studentům a podporovat tak v nich zájem o vědu a další studium na vysokých školách.

Součástí této konference je i celá řada prestižních mezinárodních soutěží, zejména pak *High Performance Computing Challenge* v několika disciplínách a rovněž *High Performance Bandwidth Challenge*. Zatímco v minulých letech jsme z ČR mohli nanejvýš držet palce některému z odborných týmů, které se soutěží účastnili, v tomto roce se skupině složené z pracovníků Superpočítačového centra ÚVT MU a sdružení CESNET podařilo být členem dvou velkých mezinárodních týmů, které se přihlásily do následujících soutěží:

- High Performance Computing Award v kategoriích
  1. Most inovative Data-intensive application
  2. Most geographically distributed computation
  3. Most heterogeneous set of platforms
- High Performance Bandwidth Award

Jádro prvního týmu vzniklo kolem projektu GridLab (viz další článek v tomto čísle), za vedení prof. Eda Seidela z Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik v Německu. Zatímco kolegové z Německa dodali vlastní aplikaci, našim úkolem bylo zajistit vlastní výpočetní prostředí, tj. rozsáhlý mezinárodní Grid. Za přispění zejména Martina Kuby a Miroslava Rudy z ÚVT MU se výsledný Grid skládal z cca 70 počítačů s celkovým počtem více jak 7700 procesorů, z nichž téměř 4 tisíce byly k dispozici pro předvádění na konferenci. V tomto Gridu byly zastoupeny počítače z 5 kontinentů (Evropa, USA, Asie - Japonsko a Korea - Austrálie a Afrika -Egypt). Jak se ukázalo, jednalo se o dosud největší heterogenní akademický Grid, přičemž zkušenosti získané při jeho sestavení a správě otevřely celou

řadu nových, dosud neřešených odborných problémů. Především díky heterogenitě a rozsáhlosti tohoto Gridu se podařilo zvítězit ve dvou ze tří kategoriích: nejrozsáhlejší aplikace a nejheterogennější množina (v Gridu na jedné straně byly superpočítače s tisíci procesory, druhou stranu škály tvořila Playstation 2 s operačním systémem Linux).

Druhý tým, který vedl John Shalf z Lawrence Berkeley National Laboratory, se zúčastnil soutěže o aplikaci s největšími uspokojenými nároky na propustnost sítě. Přihlášení soutěžící museli ukázat, že na místo konání konference dostanou maximální objem dat v co nejkratší době a současně předvést aplikaci, která takové objemy dat smysluplně využije. „Naše“ přihláška s názvem „*Wide Area Distributed Simulations using Cactus, Globus and Visapult*“ využívala obdobnou aplikaci jako předchozí tým, avšak v režimu generace velkých objemů dat. Velké superpočítače v národních laboratořích USA a clusteru v Amsterdamu a Brně generovaly data, která byla přenášena přímo do clusteru v Baltimore a tam použita pro vizualizaci. Náš podíl spočíval ve využití vysokorychlostní páteře CESNET2 a Geant dosud teprve testovanou službou LBE (Less than Best Effort). Tato služba umožňuje maximální využití kapacity sítě zasíláním speciálně označených paketů, které mohou být přednostně ze sítě odstraněny, pokud dojde k lokálnímu přetížení. Cluster v Brně (pořízený v rámci projektu MetaCentrum výzkumného záměru sdružení CESNET) byl připojen 4 GigaEthernetovými přípoji přímo na páteřní směrovač sítě CESNET2, což umožnilo generovat trvalý proud více jak 2 Gb/s po dobu dvou hodin. Sdružení CESNET dohodlo s Dante (organizace, zajišťující provoz mezinárodní páteře Geant) dočasné zvýšení kapacity připojení ČR do této sítě (z placených 1,2 Gb/s na 2 Gb/s). Data procházela sítí Geant do New Yorku v USA, odkud přes StarLight v Chicagu byla zasílána do Baltimore. Nastavení směrovačů na této cestě umožnilo využít veškerou volnou kapacitu, takže v době ostrého měření jsme k výsledku přispívali tokem 2 Gb/s - jednalo se o dosud nejvzdálenější přenos, který přitom probíhal na „provozní“ (byť akademické) síti bez jejího narušení. Skupina v Amsterdamu,

která měla k dispozici přímé propojení do StarLightu v Chicagu (optická linka OC-192, tj. s kapacitou 9,6 Gb/s), generovala přes toto dedikované uspořádání tok „pouze“ 3 Gb/s. Celkově se podařilo do Baltimoru zasílat data s rychlostí 16,8 Gb/s, což stačilo k vítězství i v této soutěži.

Podrobnosti o konferenci SC2002 je možno nalézt na <http://www.sc2002.org>, informace o přihlášených aplikacích pak na stránkách udržovaných v Brně (<http://scb.ics.muni.cz/static/SC2002/>). Oficiální výsledky měření jsou na <http://scinet.supercomp.org/bwc/results/> a nějaké obrázky je možno najít na <http://scinet.supercomp.org/2002/photos>. □