



IT4INNOVATIONS NÁRODNÍ SUPERPOČÍTAČOVÉ CENTRUM – VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

Text: Redakce | Foto: Vít Vondrák

Superpočítač je podle definice Wikipedia v informatice označení pro velmi výkonný počítač, v poslední době též pro počítačový cluster (spojení mnoha počítačů dohromady). Nejrychlejším superpočítačem světa byl v listopadu 2012 americký superpočítač Titan od firmy Cray Inc., který dosahuje rychlosti až 17,59 petaflop/s. Dnes je nejvýkonnější Tianhe-2 s výkonem 33,86 petaflop/s. Tyto přístroje mají enormní spotřebu v rádech desetitisíců watt. Při takovém elektronovém toku se i supravodivý materiál musí chladit na teploty -265 stupňů.



Hranice pro označení superpočítač není přesně daná. V některých pramenech se hovoří o minimálně desetinásobně vyšším výkonu oproti běžně dostupným počítačům, avšak za superpočítače jsou s jistotou mírou nadsázky označovány i méně výkonná, avšak zajímavá řešení (například superpočítač z Raspberry Pi). Výkon superpočítačů je měřen v jednotkách FLOPS (Floating Point Operations Per Second), přičemž se využívají SI násobky, např. „TFLOPS“ (1012 FLOPS, napíšeme jeden teraflops). Měření je založené na benchmarku, který počítá operace s velkými maticemi.

Jak je možné vidět na obrázku, největší podíl v oblasti operačních systémů mají unixové systémy, speciálně pak Linux, což je způsobeno otevřeností těchto systémů.

První superpočítačové centrum vzniklo na půdě VŠB – Technické univerzity Ostrava.

Jak vznikla myšlenka a jaký byl průběh zřízení Národního počítačového centra nám popsal jeden ze zakladatelů této myšlenky doc. Mgr. Vít Vondrák, Ph.D.



Kdy vznikla tato velkolepá myšlenka?

Myšlenka vybudovat v ČR velmi výkonný počítač, který by patřil mezi nejvýkonnější na světě, se zrodila někdy v roce 2006. Tehdejší impulzem bylo připravované vyhlášení výzvy operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace pro čerpání strukturálních fondů EU, které měly být využity právě na vybudování velkých výzkumných infrastruktur v ČR. Tehdy nebyly pravidla ještě zcela vyjasněny a ani nám nebylo zřejmé jak velké prostředky bychom mohli získat. Drželi jsme se proto ze začátku trochu "při zemi" s menším výpočetním clusterem spíše lokálního charakteru. Jakmile se však více vyjasnil objem a podmínky získání prostředků, začali jsme intenzivně mapovat zájem

našich dlouhodobých partnerů o využití superpočítače, až jsme došli k násobně většímu výpočetnímu systému, o jehož pořízení jsme nakonec zažádali v projektové žádosti na vybudování Centra excellence IT4Innovations (www.it4i.cz) koncem roku 2009.

A co bylo příčinou vzniku této myšlenky na superpočítač?

Jak jsem zmínil, vlastním podnětem byla možnost čerpání strukturálních fondů EU na vybudování výzkumné infrastruktury, např. superpočítače, jehož cena by značně převyšovala možnosti kterékoliv výzkumné či akademické instituce v ČR. Ale samotný základ takové myšlenky má mnohem hlubší kořeny. Problematikou velmi náročných výpočtů na superpo-

čítačích jsme se na katedře aplikované matematiky, fakulty elektrotechniky a informatiky Vysoké školy báňské-Technické univerzity Ostrava, ze které pocházím, věnovali již řadu let od jejího založení. Získávali jsem zkušenosti na superpočítačích v cizině, např. ve skotském EPCC v Edinburku, v čí na Stanfordově univerzitě v Kalifornii

Věřilo vám okolí, že se vám podaří uskutečnit otevření Národního počítačového centra?

Samozřejmě je těžké v tak silné konkurenci, jaká vznikla při soutěži o podporu několika málo největších center v ČR, spoléhat na úspěch. Nicméně bez z víry na úspěch se to samozřejmě zrealizovat nedá. Tehdejší podpory, kterou nám vyjádřili naši partneři z akademické i průmyslové sféry, si dodnes velice vážíme. Nejdůležitější je však podpora nejbližších kolegů, přátel a rodiny. To vás v této věci vždy velmi silně podpoří. Pochopitelně však vždy máte i řadu odpůrců. A čím větší myšlenka a finanční objem, tím jich je více. Navíc někdy ani neskrývají své partikulární zájmy. Tím se člověk nesmí nechat odradit.

Jedná věc je myšlenka, ta druhá a důležitější je samotná realizace. Jak probíhala samotná realizace projektu do dnešního stavu?

Tak na tuto otázku se snad ani nedá odpovět v několika větách. To je o napsání přípravy projektu, tvorbou konsorcia, výzkumného plánu, specifických pořízovaných technologií, psaním mnoha a mnoha textů, zdůvodnění, rozpočtových tabulek atd atd. Následovala řada negociací s panelem mezinárodních hodnotitelů, s řídicím orgánem MŠMT, nové změny projektu a čekání na finální schválení z Bruselu. Vlastně od roku 2006 do roku 2011, kdy byl projekt definitivně potvrzen, to byla velmi intenzivní práce. Nutno říct, že ani vlastní start realizace projektu nepřinesl příliš velkou pracovní úlevu. Jako každý evropský projekt, i ten náš nese velké byrokratické zatížení. Mnohdy zcela nepochopitelné.

Každý superpočítač má své jméno. Název vašeho superpočítače je ANSELM. Jak vzniklo toto pojmenování?

Na jméno prvního počítače, který jsme uvedli do provozu v květnu loňského roku, byla vyhlášena veřejná soutěž. Byla zaslána celá řada návrhů a při slavnostní inauguraci byl vyhlášen vítězný návrh, kterým byl právě Anselm. Toto jméno má přímou vazbu na náš region, neboť Anselm je jméno prvního dolu na Ostrovsku.

Můžete nám popsat parametry vašeho superpočítače?

Anselm je výpočetní cluster, který se skládá z 209 výpočetních serverů, každý osazený 16 procesorovými jádry Intel Sandy Bridge, 64GB operační paměti a 500GB pevnými disky. 23 těchto serverů je navíc osazeno grafickými akcelerátory NVIDIA Kepler K20 a další 4 výpočetními koprocesory Intel Xeon Phi P5110. Teoretický výpočetní výkon celého systému je 82Tflop/s. Data je možno ukládat na 320TB sdíleného diskového prostoru a pro výpočty je možno využít 146TB s velmi rychlým přístupem tzv. scratch.

Jak si stojí ve světě?

Superpočítač Anselm, byť je nejvýkonnější veřejně dostupný superpočítač v ČR, by se bohužel stále nevešel mezi 500 nejvýkonnějších superpočítačů na světě (www.top500.org). Nutno však podotknout, že se jedná pouze o první fázi instalace superpočítače IT4Innovations. Anselm je totiž pouze dočasným řešením, které bylo pracovně nazýváno "malý cluster". Datový sál, který by byl schopen umístit výkonnější systém je totiž teprve ve výstavbě a měl by být dokončen počátkem příštího roku. V něm pak bude umístěn více než desetinásobně výkonnější superpočítač než Anselm, který pracovně nazýváme "velký clus-

ter". Jeho předpokládaná výpočetní síla bude kolem 1 petaflop/s, která by mu měla zajistit umístění mezi 100 nejvýkonnějšími počítači světa. V této oblasti je však velmi těžké konkurovat takovým velmocem jako je USA, Japonsko, Čína či Německo.

Co všechno tedy nabízí superpočítač?

Já bych nabídku služeb popsal trochu obšírněji. IT4Innovations totiž není pouze superpočítač, nýbrž i výzkumné centrum sdružující odborníky v oblasti superpočítačových technologií. Z toho tedy logicky vyplývá, že cílem centra IT4Innovations není pouze poskytovat výpočetní čas na superpočítači, nýbrž i poskytovat podporu při jeho využívání, při vývoji a optimalizaci aplikačních kódů a rovněž i řešit výpočetně náročné úlohy pro partnery či zákazníky centra.

Kdo může využít služeb superpočítače?

Služeb superpočítačového centra IT4Innovations může využívat každý výzkumný či akademický pracovník z ČR i z Evropy. Naši služby mohou rovněž využívat i komerční subjekty, avšak jen za podmínek nenarušení hospodářské soutěže, jelikož infrastruktura IT4Innovations je financována z veřejných prostředků EU.

Jaká byla vaše první zakázka?

Pokud se ptáte na prvního uživatele Anselmu, tak to je asi těžko říct. Dvakrát do roka totiž vypisujeme veřejnou soutěž na získání výpočetního času na Anselm. Hodnocení provádí komise na základě předložených projektů. Do každé takové výzvy se hlásí více než 20 žadatelů. Nejinak tomu bylo i v první výzvě. Takže kdo byl skutečně tím prvním, to asi není snadné určit. Pokud bychom mluvili o plně komerčním uživateli, pak by to zřejmě byl Seznam.cz využívající zejména našich výpočetních uzlů s grafickými akcelerátory.

Máte dnes stále partnery, kteří využívají pravidelně vašich služeb?

Ano určitě. Do každé výzvy na získání výpočetních kapacit se pravidelně hlásí kolegové z centra CEITEC, z několika ústavů Akademie věd ČR či ČVUT. O zákazníky aktuálně nemáme vůbec nouzi. Anselm má průměrné vytížení přes 85% (<http://www.it4i.cz/vytizeni-superpoचितace-anselm>). A to je docela příliš, neboť při tak vysokém vytížení se již prodlužují čekací doby na procesorový čas. Potřeba výkonnějšího systému je tedy zřejmá.

V počítačích jde vývoj velmi rychle kupředu. Plánujete další rozvoj Národního počítačového centra?

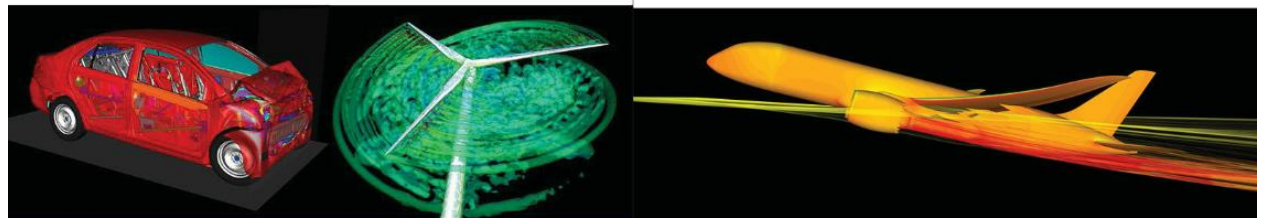
Jak jsem již zmínil, právě probíhá veřejná zakázka na "velký cluster", který by měl být uveden do provozu v polovině roku 2015. Jak jste zmínil, v této branži jde vývoj ohromnou rychlostí kupředu. Pravidlem je, že superpočítač morálně zastarává po 3 letech. Ne jinak tomu bude i u nás a proto počítáme s touto standardní periodou obnovy. K tomu má i posloužit datový sál v nové budově IT4Innovations, který bude mít kapacitu až 3MW pro napájení nových a nových superpočítačů.

Sdělte na závěr našim čtenářům, jaká je Vaše cesta k úspěchu?

Myslím, že bych neřekl, že se jedná o můj osobní úspěch. Osobně vidím, že nejdůležitější je týmová práce všech kolegů, kteří větším či menším dílem do tohoto projektu přispěli a přispívají. Myslím si, že bez kvalitní týmové práce není v dnešní době úspěchu.

Děkujeme za rozhovor

IT4Innovations superpočítání pro průmysl | www.it4i.cz | industry.it4i.cz | IT4Innovations superpočítání pro průmysl | www.it4i.cz | industry.it4i.cz



PRŮMYSLOVÝ SEMINÁŘ IT4INNOVATIONS

18.03.2014

Zveme Vás na seminář věnovaný nabídce spolupráce s naším superpočítačovým centrem. Představíme Vám naši stávající infrastrukturu a plány do budoucna, poskytované služby při využití superpočítače a možnost navázání spolupráce v oblasti výzkumu a vývoje na poli numerického modelování a simulací.



Tento seminář je podpořen projektem Národní infrastruktura pro vývoj poskytovatelů Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy pod č. LM13011023.



KDY 18. března 2014 11.00–16.00

KDE VŠB-TU Ostrava, Nová tužila, místnost NA2
tř. 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba

ON-LINE REGISTRACE ZDE
www.it4i.cz/prumyslvyseminar2014

Program průmyslového semináře IT4Innovations

- 11:00-11:30** Registrace, občerstvení, diskuze
- 11:30-11:40** Zahájení semináře, úvodní slovo rektora VŠB-TUO
- 11:40-12:00** Seznámení s IT4Innovations
Představení národního superpočítačového centra IT4Innovations a budované infrastruktury, možnosti využití superpočítačů u nás a ve světě.
- 12:00-12:30** HPC a big data aplikace pro státní správu a samosprávu
Představení týmu, řešené projekty, oblasti spolupráce.
- 12:30-12:50** Superpočítání pro průmysl
Představení týmu, řešené projekty, oblasti spolupráce.
- 13:00-14:00** Oběd
- 14:00-14:45** Služby nabízené IT4Innovations, zabezpečení dat a formy spolupráce
Představení poskytovaných služeb, zajištění bezpečnosti informací a formy spolupráce IT4 s externími partnery.
- 14:45-15:30** Náročné inženýrské úlohy a superpočítání
Přehled komerčních a open source softwarů IT4Innovations, jejich výhody a nevýhody. Ukázky řešených úloh z oblasti CFD simulací a strukturální mechaniky demostující přínos superpočítačů.
- 15:30-16:00** Diskuze, občerstvení, ukončení

Na setkání s námi se teší pracovníci Národního superpočítačového centra IT4Innovations.