



METACentrum nově

Prostřednictvím aktivity *METACentrum* sdružení CESNET buduje národní gridovou infrastrukturu. Grid je rozsáhlý distribuovaný systém, tvořený počítači, datovými sklady a dalšími zařízeními, která jsou propojena vysokorychlostní počítačovou sítí. Takovéto systémy jsou ve stále rostoucí míře považovány za výzkumnou a vývojovou infrastrukturu globálně chápaného vědeckého výzkumu a svým způsobem představují novou kvalitativní nadstavbu počítačových sítí.

Národní gridová infrastruktura, spravovaná *METACentrum*, je tvořena primárně clusterem počítačů založených na architektuře Intel IA-32/64 a AMD64. Tento grid má v současné době přes 700 procesorů, zpravidla ve dvouprocesorových uzlech, umístěných v Praze (sídlo sdružení CESNET), Plzni (CIV ZČU) a Brně (ÚVT MU). Všechny uzly běží pod operačním systémem Linux (Debian). Specifikou *METACentrum* je zapojení i dalších architektur, např. počítačů Origin a Altix firmy SGI (poskytnuty ÚVT UK). Úlohy se do tohoto gridu zadávají prostřednictvím dávkového systému PBSPro, přímá adresovatelnost všech uzlů však dovoluje, aby se touto cestou uzly rezervovaly i pro přímou interaktivní práci. Kromě výpočetní kapacity poskytuje *METACentrum* i úložné prostory (část v globálním systému souborů AFS). Všechna data jsou zálohována na páskové roboty v Plzni a Brně s celkovou kapacitou 400 TB.

METACentrum je zapojeno do budování největšího světového gridu prostřednictvím projektu EU EGEE II (www.eu-egee.org). Kromě části svých výpočetních kapacit *METACentrum* také zprostředkovává zapojení clusterů FzÚ AV s cca 300 dalšími procesory. V rámci EGEE II se také podílí na vývoji gridového middleware, konkrétně pak systému pro sledování stavu úloh (Logging and Bookkeeping Service) a pro dlouhodobé ukládání informací o proběhlých úlohách (Job Provenance Service).

METACentrum má i vlastní výzkumné aktivity, zejména v oblasti bezpečnosti, sledování stavu gridové infrastruktury a ve spolupráci s Masarykovou univerzitou i v oblasti plánování úloh.

Primárně dávkově orientovaný přístup k zdrojům *METACentrum* však nevyhovuje všem skupinám uživatelů. Uživatelé, zpravidla disponující vlastní výpočetní technikou s nezanedbatelným výkonem, požadují i po gridovém prostředí služby, jaké mají k dispozici u vlastních počítačů. To vede i k odklonu od jednotného gridového prostředí - uživatelé mají specifické požadavky a nevidí důvod, proč by se oni měli přizpůsobovat nějakému „nejmenšímu společnému jmenovateli“ služeb, když si mohou postavit vlastní cluster, plně uspokojující jejich potřeby. Uživatelé ve stále větší míře mají zájem o vlastní gridové prostředí, nad nímž budou mít plnou kontrolu

a kde si mohou instalovat operační systém, vývojové i aplikační prostředí podle svých požadavků.

METACentrum se výzvě nových požadavků staví důsledným využitím možnosti *virtualizace* základní výpočetní (a datové) infrastruktury. V současné době se na jednotlivé výpočetní uzly instaluje virtuální monitor Xen (případně VServer u víceprocesorových strojů) a dochází k důslednému oddělení „nižších“ a „vyšších“ složek infrastruktury. Pod výhradní správou *METACentrum* zůstanou pouze nižší vrstvy - vlastní hardware a monitor virtuálního prostředí. Uživatelé mohou (ale nemusí) dostat pod svou kontrolu vyšší vrstvy - konkrétní instalovaný operační systém, knihovny, vývojové prostředí a aplikace. Uživatelům tak budou poskytovány logické počítače, případně jejich množiny - „soukromé“ virtuální cluster a gridy.

Údržba monitorů virtuálních počítačů, plánování zdrojů (tedy dynamické mapování fyzické a logické vrstvy), bezpečnostní infrastruktura včetně správy uživatelů (ne však nutně uživatelských účtů uvnitř logických počítačů a clusterů) a síťová a komunikační infrastruktura budou patřit k základním funkcím nižších vrstev, spravovaných přímo *METACentrum*. Jednotlivé virtuální stroje získají IPv6 adresy, což umožní zajistit přímý přístup i při řádovém růstu počtu logických strojů. Uživatelé mohou pro své logické stroje získat i permanentní adresy, což jim může usnadnit např. konfiguraci paralelních výpočtů (vždy poběží na stejně adresovaných strojích, bez ohledu na to, jaké fyzické stroje budou skutečně použity).

Na vyšší vrstvě budou k dispozici virtuální počítače, jejichž správa buď bude svěřena *METACentrum* nebo ji zajistí uživatelé. U systémů ve správě *METACentrum* budou na vyšší úrovni k dispozici různá gridová prostředí (gLite/EGEE, současné *METACentrum*, případně podle potřeby Globus a další). Uživatelé získají řadu nových funkcí, např. vzdálený reboot virtuálních strojů, možnost checkpointingu a posléze i migrace celých virtuálních počítačů (např. při údržbě fyzických strojů), možnosti preemptivního plánování, tj. přidělení prioritních tříd a pozdrzení již běžících výpočtů tak, aby poskytly prostor pro nové, prioritní úlohy (např. interaktivního charakteru). Významným rysem je koexistence různých virtuálních gridů, a to i takových, které budou sloužit jedinému uživateli (a uživatel si může vytvořit i několik takovýchto logických gridů).

METACentrum tímto způsobem vrací kontrolu nad logickou vrstvou zpět do rukou uživatelů, kteří nyní budou mít pocit, že se jedná o „jejich“ zdroje, které si mohou volně spravovat (a za jejichž pády a problémy nesou sami odpovědnost).