

Data gram

březen 2007

zpravodaj sdružení CESNET

číslo 14

Rok 2006 obhájen

V pondělí 5. února proběhlo průběžné oponentní řízení výzkumného záměru *Optická síť národního výzkumu a její nové aplikace*, jehož je CESNET řešitelem. Sdružení zde obhajovalo své aktivity a výsledky dosažené v roce 2006.

Jako podklad pro oponentní řízení jsme připravili souhrnnou zprávu o činnosti jednotlivých aktivit, do nichž je řešení výzkumného záměru rozděleno. Zpráva má 232 stran a najdete v ní také stručné informace o našich zahraničních projektech či podrobný seznam publikací, na nichž se řešitelé záměru podíleli. Plný text zprávy je k dispozici on-line ve formátech HTML a PDF. Najdete ji na adrese

<http://www.cesnet.cz/doc/2006/zprava/>

Zpráva a další materiály byly posouzeny trojicí oponentů, jimiž pro rok 2006 byli:

- Mgr. Ondřej Filip, CZ.NIC, z. s. p. o.
- Ing. Tibor Weis, CIT TU Zvolen
- Prof. RNDr. Jiří Zlatuška, CSc., MU Brno

Všechny tři posudky byly pozitivní. Oponenti ocenili dosažené výsledky, konstatovali splnění stanovených cílů a shodli se na doporučení pokračovat v řešení výzkumného záměru. K podobným závěrům pak došla i oponentní rada, jež pracovala ve složení:

- Ing. Vít Kavan, CSc., MŠMT, předseda
- RNDr. Jaroslav Bobovský, BESET, s. r. o.
- Ing. Michal Dočekal, GTS Novera
- Prof. Ing. Pavol Horváth, CSc., STU Bratislava
- Doc. Ing. Václav Jírovský, CSc., UK Praha
- RNDr. František Zedník, UP Olomouc

V hodnocení výsledků výzkumného záměru za uplynulý rok zápis z oponentního řízení uvádí: „Výsledky dosažené v průběhu roku 2006 jsou na světové úrovni. Důležitým aspektem je také velký praktický aplikační dopad těchto výsledků pro výzkumné týmy, které se v ČR věnují výzkumu v jiných oblastech a využívají vysokorychlostní sítě pro vzájemnou komunikaci a spolupráci.“

Pro další řešení záměru oponentní rada doporučila zvážit pokračování aktivit v oblasti e-learningu a pokračovat v přenosu dosažených výsledků do praxe. Zápis z oponentního řízení i texty všech tří posudků jsou k dispozici na adrese

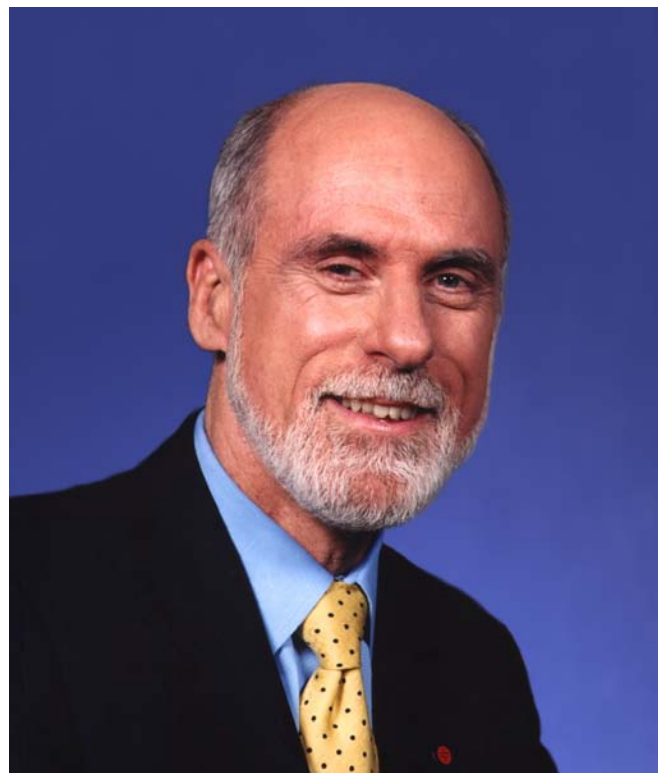
<http://www.cesnet.cz/doc/2006/oponentura/>

Vint Cerf v Praze

Jeden z autorů klíčových protokolů sítě Internet, Vinton G. Cerf, navštíví počátkem dubna Prahu. Ve čtvrtek 5. dubna od 14.30 přednese v posluchárně 209/309 pražského FEL ČVUT přednášku věnovanou budoucnosti této nejvýznamnější sítě. CESNET zajišťuje online vysílání přednášky, kterou tak mohou virtuálně navštívit všichni uživatelé Internetu.

Podrobnosti o přednášce a jejím autorovi i možnost sledovat videopřenos najdete na stránce

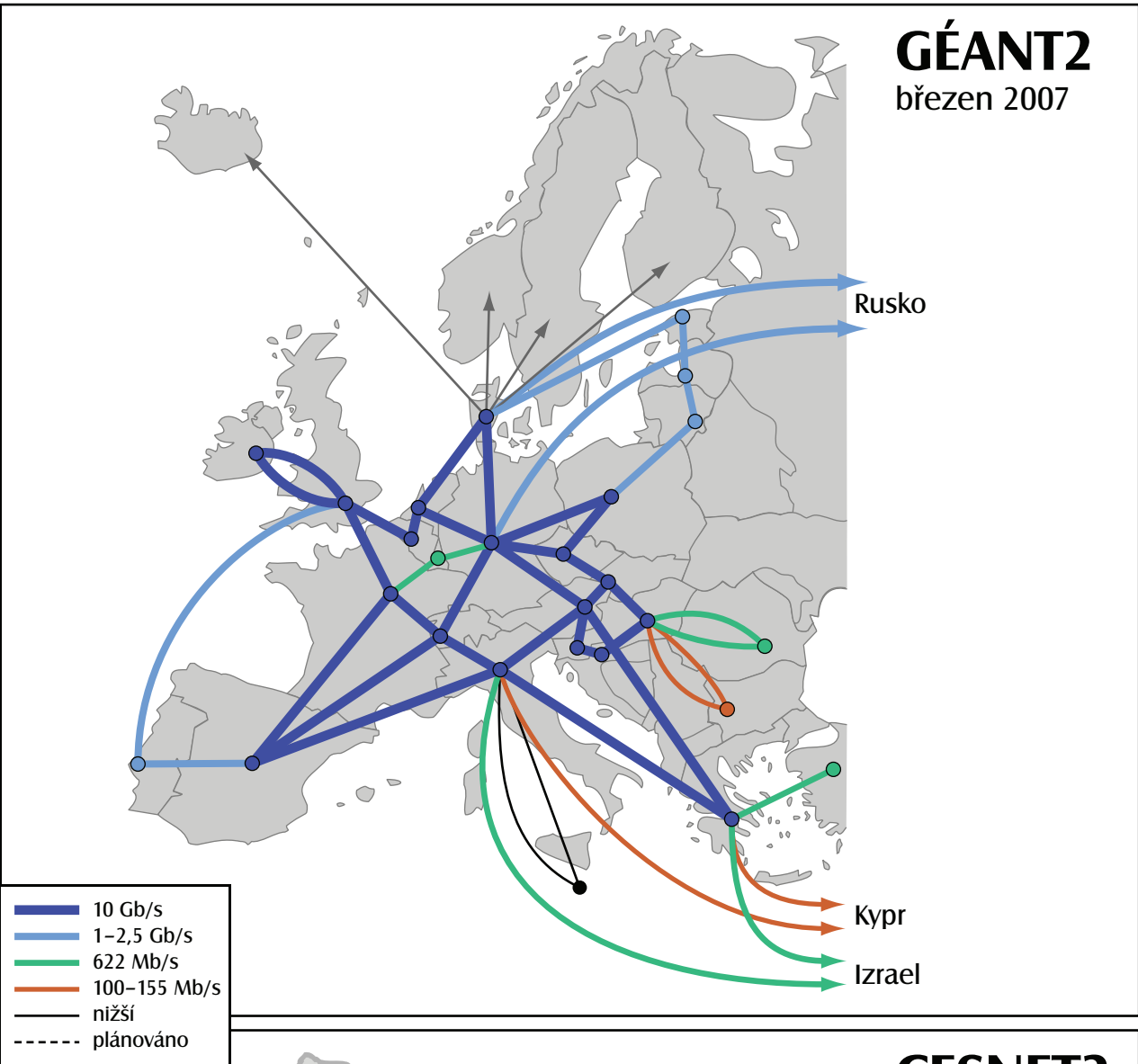
<http://cerf.cvut.cz/>



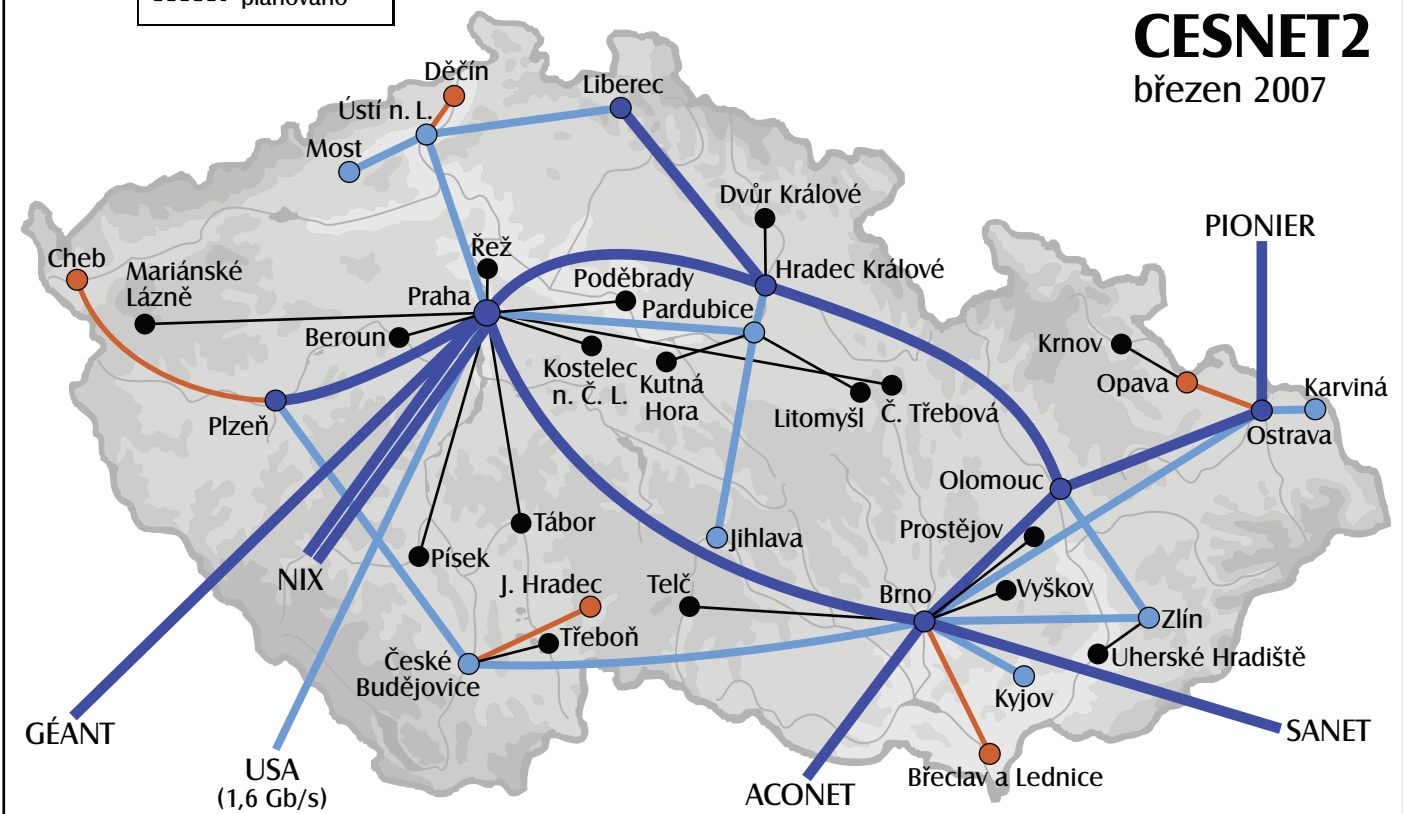
Vinton Gray Cerf (*1943) působil v 70. letech 20. století jako profesor na Stanford University, kde společně s Robertem Kahnem navrhli základní protokoly rodiny TCP/IP a položili tak základ sítě Internet. Později se podílel na založení Internet Society, mezinárodní organizace pečující o rozvoj Internetu a správu jeho centrálních zdrojů. Dnes působí ve společnosti Google jako „viceprezident a hlavní internetový evangelista“.

Topologie sítě GÉANT2 a CESNET2

GÉANT2 březen 2007



CESNET2 březen 2007



Změny v aktivitách výzkumného záměru

Výzkumný záměr *Optická síť národního výzkumu a její nové aplikace* řešený sdružením CESNET byl přijat na období 2004–2010. Vzhledem k velmi rychlému rozvoji dané oblasti jsme tematickou náplň druhé poloviny předpokládané doby jeho řešení formulovali poměrně obecně se záměrem, že konkrétní cíle bude třeba upřesnit až v době řešení.

Proto se ve druhé polovině roku 2006 uskutečnila tři pracovní setkání hlavního řešitele s řídicí radou a vedoucími jednotlivých aktivit, do nichž je řešení záměru rozděleno. Jejich hlavní náplní bylo podrobné zamyšlení nad klíčovými tématy dalšího směřování i nad organizací výzkumných prací. Výsledkem bylo stanovení následujících priorit:

- *V síťové oblasti:* aplikovaný výzkum optických sítí, zaměření na bezpečnost a robustnost, výzkum mechanismů správy rozsáhlých sítí.
- *V oblasti síťových služeb:* vybudování federativní autentizační a autorizační infrastruktury, mechanismy zajištění end-to-end výkonů, zabezpečení sítě.
- *V oblasti aplikací:* další rozvoj METACentra a infrastruktury pro vzájemnou spolupráci, orientace na multimédia ve vysoké kvalitě, vyhledávání a podpora aplikací se specifickými požadavky na datové komunikace.

Výsledkem bylo i nové složení aktivit, které je teď následující:

Rozvoj sítě národního výzkumu a vzdělávání

Věnuje se ověřování pokročilých přenosových a síťových technologií, výzkumu jejich vlastností a implementaci v prostředí národní sítě pro vědu, výzkum a vzdělávání CESNET2+. Hlavními cíli je rozvoj optické přenosové infrastruktury na bázi DWDM a nad ní pracující IP/MPLS vrstvy, zejména v oblasti poskytování přímé komunikace mezi koncovými zařízeními (tzv. end-to-end služby).

Optické sítě

Doménou této aktivity je výzkum a ověřování nových principů a technologií (jako jsou optické zesilovače, laditelné kompenzátory disperze, plně optické přepínače a další) v budování pokročilých optických sítí. Aktivita vytvořila a rozvíjí experimentální síť CzechLight, jež je zapojena do mezinárodního prostředí GLIF. V této síti a následně i v síti CESNET2+ jsou ověřovány prototypy aktivitou vyvíjených optických zařízení.

Programovatelný hardware

Zabývá se výzkumem a vývojem specializovaných prototypů založených na programovatelném hardwaru, především hradlových polích (FPGA). Jednou z aplikačních domén výsledků našeho vývoje je monitorování síťového provozu, kde se uplatní jak sonda *FlowMon* pro monitorování IP toků, tak sonda *IDS* pro analýzu IP paketů a detekci útoků. Nadále se také rozrůstá rodina karet *COMBO*.

Sledování infrastruktury a provozu sítě

Tato aktivita se zaměřuje na vývoj monitorovacích systémů pro sběr, zpracování a prezentaci údajů získávaných z aktivních prvků sítě. Cílem je analyzovat stav a trendy v chování síťové infrastruktury a výsledky následně využívat při plánování dalšího rozvoje sítě. Oblast sledování provozu vedle dlouhodobého pohledu zprostředkovává i nástroje pro krátkodobou analýzu, užitečné především při řešení incidentů.

Sledování a optimalizace výkonu

Obecným cílem aktivity je výzkum a vývoj směřující k zajištění požadovaných výkonnostních charakteristik komunikace v rozlehlých vysokorychlostních sítích. Aktivita vyvíjí infrastruktury pro monitorování výkonnostních charakteristik sítě a pro řešení výkonnostních problémů datových přenosů. Mezi její výsledky patří také několik nástrojů zvyšujících průchodnost reálných sítí.

AAI a mobilita

Cílem aktivity je vývoj a implementace mezidoménové distribuované infrastruktury poskytující autentizační a autorizační služby pro spolupráci uživatelů registrovaných v různých institucích. Tuto infrastrukturu může využívat řada služeb – od WWW až po IP telefonii. Typickým příkladem jejího využití je řízení přístupu k síti pro mobilní uživatele realizované v rámci evropského projektu *eduroam*.

METACentrum

Tato aktivita především buduje základní infrastrukturu národního gridu – distribuovaného výpočetního a datového prostředí. Věnuje se také výzkumu v oblastech nezbytných pro rozvoj gridové infrastruktury, jako jsou bezpečnostní aspekty distribuovaného prostředí či monitorování gridové infrastruktury. Podrobnější informace o METACentru přinášíme v samostatném článku na následující straně.

Multimediální přenosy a síťová spolupráce

Jedná se o aplikační aktivitu, která nad prostředím vysokorychlostních sítí a middlewarovou vrstvou buduje prostředí pro komunikaci a sdílení multimediálních dat. Řešená témata lze rozdělit do tří základních oblastí: synchronní přenosy se signalizační infrastrukturou (videokonference, IP telefonie), synchronní přenosy bez signalizační infrastruktury (ad hoc videokonference) a asynchronní přenosy (streaming).

CESNET CSIRT

Usiluje o lepší úroveň interní organizace v oblasti bezpečnosti sítě CESNET2 a služeb na ní provozovaných. Jejím cílem je, aby uživatelé a správci připojených síťových infrastruktur a koncových počítačů byli připraveni na možné narušení bezpečnosti a měli k dispozici funkční postupy, pravidla a technické prostředky vedoucí k co nejrychlejšímu odstranění vzniklých problémů.

Podpora aplikací

Aktivita podporuje aplikace s nadstandardními nároky na přenosové parametry, jako jsou mimořádné přenosové rychlosti, datové objemy, velmi nízké zpoždění či dokonce požadavky splnitelné jen ve speciálním přenosovém režimu, mimo sdílenou IP infrastrukturu. Její hlavní náplní bude implementace vybraných modelových aplikací z různých oborů, jako je medicína, fyzika a další.

Podrobnější informace o aktivitách výzkumného záměru, včetně zpráv o dosažených výsledcích a kontaktů na vedoucí najdete na stránce



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, informačních službách 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 vzhledem k novým požadavkům 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 pozdržení 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).