

Data gram

zpravodaj sdružení CESNET

číslo 20

červen 2009

Připravujeme páteř s kapacitou 40 Gb/s

Přibližně od začátku nového tisíciletí představovala výkonnostní špičku v počítačových sítích přenosová rychlost 10 Gb/s, nejčastěji v podobě desetigigabitového Ethernetu. Klíčové trasy sice měly celkovou propustnost řádově větší, dosahovaly jí však sloučením mnoha desetigigabitových kanálů pomocí DWDM.

V současné době dochází ke zrychlení jednotlivých kanálů, kdy přední světové sítě nasazují přenosové technologie OC-768/STM-256x s přenosovou rychlostí 40 Gb/s. Pro ilustraci: transport jednoho DVD obsahujícího 4,7 GB dat trvá takové lince přibližně sekundu. Považujeme za žádoucí, aby síť CESNET2 držela krok s vývojem a nasadila ve svém jádru tyto špičkové technologie, které umožní vyrovnat se s rostoucími přenosovými nároky aplikací. Proto jsme již v roce 2008 začali připravovat nasazení vysokých rychlostí na páteřní trasy.

Prvním krokem v tomto směru bylo pořízení nového směrovače Cisco CRS-1 do jádra sítě, o němž jsme vás informovali v minulém *Datagramu*. Kromě zvýšení propustnosti pro stávající provoz přinesl zejména možnost instalace rozhraní s přenosovými rychlostmi převyšujícími stávajícími 10 Gb/s. Je připraven na budoucích 100 Gb/s, pro něž však teprve začínají vznikat příslušné standardy. V současnosti je nejvyšší reálné dosažitelnou rychlostí 40 Gb/s a právě tímto směrem míříme.

Testování techniky

Příslušná zařízení jsou pochopitelně velmi drahá, proto jsme před jejich objednávkou nejprve provedli pečlivé testování, zda budou v síti CESNET2 použitelná a zda budou jejich vlastnosti odpovídat našemu očekávání. Nejvýznamnější série testů proběhla od 10. dubna do 1. května na trase Praha-Brno, kde předpokládáme i první provozní nasazení.

Rádi bychom poděkovali společnosti Cisco Systems a INTERCOM SYSTEMS, bez jejichž spolupráce by provedení testů nebylo možné. Výrobce nám pro tento účel zapůjčil nejen druhý směrovač CRS-1, ale především potřebné karty rozhraní pro obě strany testovaného spoje.

Měli jsme možnost testovat dva typy karet: 10C768-ITU/C s modulací ODB, rozhraním WDMPOS a maximálním dosahem 1000 km a 10C768-DPSK/C s modulací DPSK+, rozhraním WDMPOS a dvojnásobným dosahem.

Karty jsme postupně testovali ve dvou různých konfiguracích trasy Praha-Brno: nejprve přímo na vzdálenost 300 km a poté na více než 450 km, kdy jsme optický spoj vedli přes Hra-

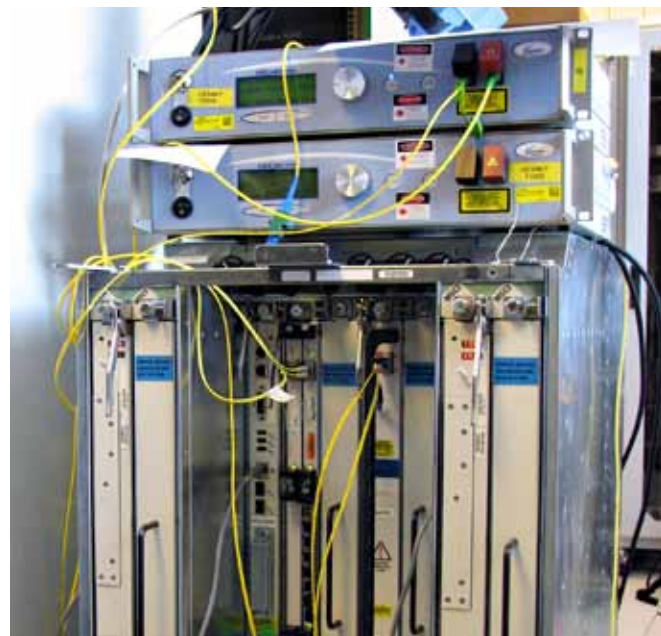
dec Králové a Olomouc. V obou případech jsme přenášeli uměle generovaný provoz a měřili parametry příchozích dat. Délka tras leží se značnou rezervou pod deklarovaným dosahem, proto není překvapující, že testy dopadly úspěšně a neodhalily žádné problémy. Budoucímu nasazení OC-768/STM-256x do jádra sítě CESNET2 nestojí z technického hlediska nic v cestě.

Naše budoucí kroky

Osazení trasy Praha-Brno touto technologií vyžaduje pořízení dvou směrovačů Cisco CRS-1 a příslušných karet rozhraní. Každý z těchto kroků bohužel představuje velmi vysoké náklady, proto jsme nuceni je rozložit v čase.

Pražský směrovač CRS-1 jsme pořídili již v roce 2008 a dnes se nachází v rutinním provozu. Jím protéká veškerý datový provoz mezi sítí CESNET2 a ostatními sítěmi. Nákup brněnského CRS-1 právě realizujeme a karty rozhraní plánujeme na rok příští, pokud to finanční situace umožní.

Technologii bychom rádi nasadili do reálného provozu během roku 2010. Výhodou použitých karet je, že mohou být přenášeny stávajícími DWDM systémy, které není třeba měnit. Vedle páteřního kanálu 40 Gb/s tak bude k dispozici i řada dalších (s obvyklými rychlostmi 1 a 10 Gb/s), které bude možné využívat pro end-to-end služby a další účely. Síť si zachová svůj stávající hybridní charakter, kdy nabízí jak paketové IP služby, tak vyhrazené komunikační kanály v první (optické) či druhé (ethernetové) vrstvě.



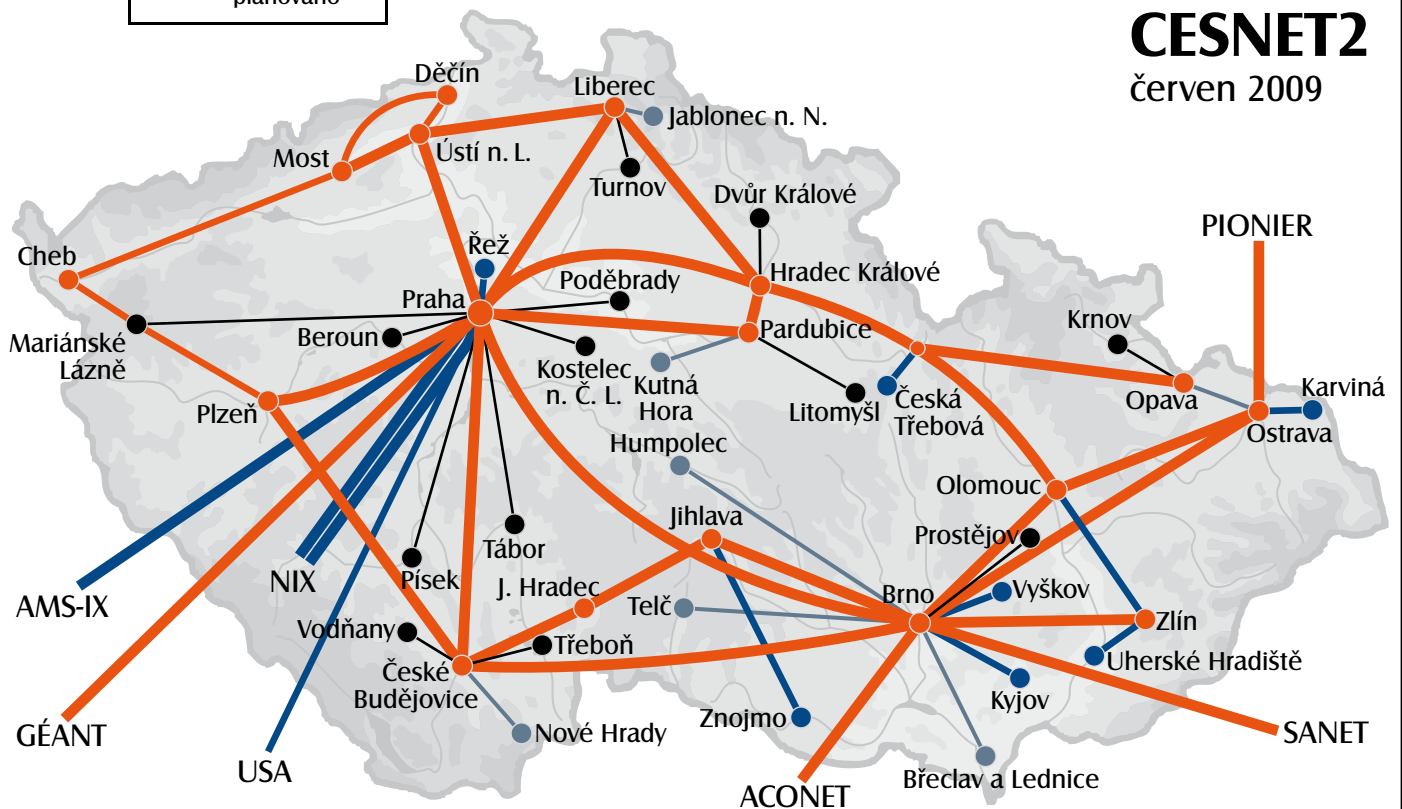
Topologie sítí GÉANT2 a CESNET2

GÉANT2
červen 2009



- DWDM
- 10 Gb/s
- 1-2,5 Gb/s
- 100-155 Mb/s
- nižší
- - - plánováno

CESNET2
červen 2009



Future of the Internet: Europe moving forward

Naši nepochybně nejvýznamnější mezinárodní akcí letošního roku byla prestižní konference *Future of the Internet: Europe moving forward*. Uspořádali jsme ji na žádost Evropské komise v rámci českého předsednictví EU. Čtyři sta osobností světového internetového výzkumu a vývoje se sjelo do Prahy, aby zde od 11. do 13. května revidovaly strategické směry a trendy budoucího rozvoje Internetu a mobilní společnosti.

Přestože by se z názvu mohlo zdát, že se jedná o technicky orientovanou konferenci, ve skutečnosti jsou jejím těžištěm zejména sociální a ekonomické vědy. Zabývá se dopady moderních komunikačních technologií na lidskou společnost, její rozvoj, znalosti a vzdělání i ekonomickými přínosy tohoto odvětví.

Konferenci zahájil náměstek ministra školství, mládeže a tělovýchovy Vlastimil Růžička společně s evropskou komisařkou pro informační společnost a média Viviane Reding. Zahajovací projevy přednesli také náměstek Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) Pier Carlo Padoan a náměstek švédského ministerstva pro energii a komunikace Leif Zetterberg. Evropskou komisi reprezentovali také João da Silva (ředitel sekce D, Konvergence sítí a služeb) a Mario Campolaro (ředitel sekce F, Nové technologie a infrastruktury) z Generálního ředitelství Evropské komise pro informační společnost a média.



První den konference Viviane Reding a Vlastimil Růžička slavnostním přestřižením pásky oficiálně zahájili *Future Internet Forum (FIF)* členských zemí EU. Jedná se o neformální skupinu, která členským státům umožní sdílet znalosti, zkušenosti i nejlepší postupy a koordinovat společný postup v této oblasti. Členy fóra jsou zástupci iniciativ zaměřených na budoucnost Internetu členských států EU - vysoce postavení činitelé z kompetentních ministerstev nebo odborníci z veřejných i soukromých institucí, kteří jsou zmocněni reprezentovat národní iniciativy zaměřené na budoucí vývoj Internetu. Jedna z klíčových otázek FIF tedy zní: Jak navrhovat perspektivní internetový výzkum, vývoj a inovační politiku, aby bylo možné překonat staré struktury a vytvořit nové ekonomické příležitosti?

Jedním z významných směrů konference byla spolupráce mezi veřejným a soukromým sektorem. Mnozí řečníci pocházeli z významných společností (Cisco Systems, Intel, Microsoft,



OF THE INTERNET

Prague | May 2009

Nokia, Deutsche Telekom, Telefónica a další) a prezentovali zde vize a projekty komerční sféry. Byly také zveřejněny informace o rozvoji partnerství mezi veřejným a soukromým sektorem tzv. PPP (Public-Private Partnership) v rámci rozvojových aktivit.

Doprovodné akce

Program doplňovalo několik dalších setkání a seminářů. Již den před zahájením vlastní konference proběhl *Internet of Things Workshop* zaměřený na rozvíjející se koncept „Internetu věcí“, v němž spolu čile komunikují početná, zpravidla nekomplikovaná zařízení a díky vzájemné výměně informací přizpůsobují svou činnost aktuální situaci.

Na konferenci pak ve dnech 12. a 13. května navázal *3rd Future Internet Assembly Workshop*, kde byly ve třech paralelních sekcích prezentovány významné současné výzkumné projekty z oblasti budoucího Internetu, vznikaly scénáře služeb a celkové koncepty Internetu s výhledem na pět let. Jednání bylo rozděleno do tematických sekcí nazvaných Budoucí obsahové sítě, Síťové architektury připravené pro správu a služby, Identita a důvěra v budoucím Internetu, Služby Internetu příští generace, Internet v reálném světě, Společensko-ekonomické principy a Využití sítí podle uživatelských požadavků.

Součástí programu byla také tisková konference, kde Viviane Reding, Vlastimil Růžička, Leif Zetterberg a Pier Carlo Padoan představili vznik a cíle Future Internet Fora.

Na konferenčním webu

<http://www.fi-prague.eu/>

najdete veškeré materiály - program, prezentace jednotlivých řečníků, fotografie i videozáznamy příspěvků a diskusí.



CEF Networks Workshop 2009

Pátý ročník workshopu zaměřeného na optické sítě provozované zákazníky (Customer Empowered Fibre Networks) jsme uspořádali v Praze od 14. do 15. května. CESNET patří mezi průkopníky tohoto přístupu k výstavbě sítí a daří se mu dosahovat mezinárodně respektovaných výsledků.

Se svými technickými příspěvky vystoupili zástupci evropských výzkumných sítí (např. JANET, RENATER, AConet), které testovaly plné nebo částečné nasazení temných vláken. Hlavní předností temných vláken je zákaznickova naprostá volnost ohledně použití technologie přesně podle potřeb a plánovaných služeb. Vyžadují však vyšší náklady na technologii a zejména znalosti, zkušenosti a schopnosti designérů, techniků a správců optické sítě, neboť vhodnou technologii si zákazník obvykle vlastními silami vybírá, instaluje a spravuje po celou dobu její existence.

Jedním z příkladů CEF přístupu je síť CESNET2, která je s výjimkou několika okrajových tras plně postavena na temných vláknech. Navíc v poledních letech nasvícení některých vláken jen projektujeme a majitelé vláken dodávají nasvícení jako nadstavbovou službu (tzv. „lit fibre service“).

Mezinárodní workshop nabídl několik příspěvků reflektujících výsledky výzkumu a vývoje sdružení CESNET v oblasti nasazení otevřených systémů DWDM (Dense Wavelength Division Multiplex), otevřených přenosových systémů a přepínačů (rodina zařízení CzechLight) a jejich řízení v reálném čase.

Zajímavé zahraniční referáty se týkaly aktuálních výzkumných témat v rámci optických sítí, na nichž se stále pracuje a která přejdou z laboratoří do výroby a reálného síťového provozu během následujících několika let: ultraširokopásmové optické paketové přepínače (OPS, Optical Packet Switch) či optické přepínače vlnových délek (WSS, Wavelength-Selective Switch). Nechyběla diskuse o technické problematice (např. dlouhodobá měření PMD, Polarization Mode Dispersion) spojené s narůstající přenosovou rychlostí a přechodem z 10 na 40 Gb/s.

Pro všechny účastníky bylo vedle čistě technických témat důležité také otevření praktických otázek týkajících se výběrových řízení na optické sítě a jejich složky, zejména s ohledem na postupnou hybridizaci výzkumných sítí. Ta souvisí s velmi rozdílnými potřebami výzkumníků, které nemůže ani velice rychlá optická paketová síť splnit. Proto se vedle paketové IP sítě postavené na optické infrastruktuře budou poskytovat také vyhrazené okruhy (vlnové délky), které vyhoví mimořádně náročným přenosům velkého objemu dat vyžadujícím rychlou odezvu.

Účastníci konstatovali úspěšnou implementaci CEF sítí v řadě situací a doporučili vhodná další témata pro příští workshop. Veškeré materiály jsou volně k dispozici na stránkách workshopu:

<http://www.ces.net/events/2009/cef/>

Semináře o počítačové bezpečnosti

Naše semináře s bezpečnostní tematikou lze považovat za tradici, pořádáme je již pátým rokem. Tentokrát byl rozsah problematiky natolik široký, že jsme se ji rozhodli rozdělit do dvou samostatných seminářů.

První nesl název *Bezpečný provoz sítí a služeb* a uskutečnil se 20. května v Modré posluchárně Univerzity Karlovy. Jeho cílovou skupinou byli zejména správci lokálních sítí, serverů či jednotlivých síťových služeb, kteří se zde mohli dozvědět, jak své systémy spravovat s minimálním rizikem průniku nežádoucích návštěvníků či narušení jejich činnosti. V případě neúspěchu využijí příspěvek o detekci a nápravě škod, případně o souvisejících právních otázkách.

O den později navázal seminář *Zázemí pro týmy typu CERT/CSIRT* v Masarykově koleji, který se zaměřoval na členy bezpečnostních týmů, jež případné incidenty řeší. Kromě informací

o existujících softwarových nástrojích či doporučených postupech práce takového týmu se účastníci mohli seznámit s konkrétním příkladem bezpečnostního týmu VŠB-TU Ostrava.

Podrobnější informace o seminářích a veškeré materiály najdete na adresách

<http://www.cesnet.cz/akce/2009/bezpecnost-siti/>

<http://www.cesnet.cz/akce/2009/zazemi-pro-cert-csirt/>

Bezpečnostní semináře hodláme rozhodně pořádat i nadále – jedná se o stále živou problematiku. Na základě reakcí některých účastníků však zvažujeme případnou změnu jejich charakteru či obsahu. Rozhodli jsme se proto požádat (potenciální) účastníky o názory na budoucí obsah a formu. Pošlete nám svůj názor (více na výše uvedených adresách).

