

## Hodnocení průběhu řešení výzkumného záměru oponentem

Identifikační kód VZ: MSM6383917201

Název výzkumného záměru: Optická síť národního výzkumu a její nové aplikace

Příjemce: CESNET, z. s. p. o.

Řešitel: Ing. Jan Gruntorád, CSc.

Posuzovaná etapa řešení výzkumného záměru:

2005 - 2.rok řešení

### Doporučená kritéria hodnocení průběhu řešení výzkumného záměru:

#### 1. Zhodnocení průběhu, výsledků a splnění cílů řešení výzkumného záměru:

- a) Průběh a výsledky řešení VZ, koncepční ujasněnost způsobu řešení, věcná i časová přiměřenost postupu řešení, zabezpečení řešení ze strany příjemce:

Také v roce 2005 bylo řešení výzkumného záměru rozloženo do dvanácti tématických aktivit, ke každé z nich byl stanoven řešitelský tým. Průběh řešení a dosažené výsledky jsou shrnuty v předložené Zprávě o řešení výzkumného záměru.

V rámci *Rozvoje páteřní sítě CESNET2* došlo v návaznosti na v loňském roce vybudované DWDM trase Praha-Brno k uzavření kruhové topologie přes Olomouc a Hradec Králové. Díky použité moderní technologii ROADM je umožněno pružné SW řízení přidělování optických přenosových kanálů na žádost (tzv. lambda služba). Kromě toho došlo k povýšení HW vybraných uzlů, dokončila se náhrada zastaralých směrovačů GSR10216, a pokračovala výměna směrovačů L2/L3 v menších uzlech tak, aby byly splněny předpoklady pro implementaci pokročilých IPv4/IPv6 technologií. Vyzdvihnout lze i práce v oblasti bezpečnosti páteřní sítě, kde došlo k testování ochrany páteřních směrovačů implementací CoPP. Velmi zajímavé z pohledu možných provozních finančních úspor je příhraniční peering se sítěmi sousedních států.

V aktivitě *Optické sítě* se potvrzuje, že dlouhodobá orientace na CEF síť byla správná a dosažené výsledky výzkumu v této oblasti, zejména experimenty s přenosy na dlouhé vzdálenosti spolu s nabízenými službami staví CESNET na přední místo v Evropě i ve světě. V roce 2005 byl rozšířen testbed CzechLight o řadu pracovišť, z nichž svými parametry nejzajímavější je vybudování 10Gb/s trasy mezi Prahou a Brnem. Významné a velmi úspěšné je i ověřování metod přenášených dat v CEF sítích na vlastním prototypu zesilovače CLA PB01.

Do řešení oblasti *Programovatelný hardware* je zapojeno velké množství řešitelů, a to i z řad studentů. V roce 2005 došlo ke změně v organizaci práce formou přechodu na projektové řízení. I v tomto roce byly vyvinuty další modifikace karty COMBO. Poznámka o kartě COMBO-2XFPRO ve mně vyvolává obavu, zda komerční produkty v této oblasti svým výkonem a cenou nezačínají smazávat náskok myšlenky a realizace karty COMBO, což je dáno vývojem cen a technologií v oblasti HW. To, že ale tým neustrnul, dokazuje prototyp sondy Netflow, kterou považuji za další zdařilou, možná průlomovou aktivitou CESNETu v oblasti sledování sítě a zvyšování její bezpečnosti. Určitě však bylo užitečné také vyvinutí adaptéru SCAMPI a paketového generátoru.

Hlavní aktivitou *Sledování infrastruktury a provozu sítě* v roce 2005 bylo vytvoření prototypu uživatelského rozhraní G3 založeného na protokolu SNMP. Významným přínosem tohoto systému je agregace a vizualizace naměřených dat, kde je kladen důraz na podchycení alespoň náznaku dynamiky v síti, tj. i podchycení špiček, které by běžně používané metody měření obvykle ani nezobrazily. V oblasti sledování provozu se práce soustředily na další vývoj experimentálního uživatelského rozhraní systému FTAS.

Nové aktivity v oblasti *Sledování a optimalizace výkonnostních charakteristik* spočívaly v instalaci monitorovacích stanic, kde je zajímavě řešena synchronizace času, a v přepracování socketové knihovny *psock* pro paralelní přenosy v aplikacích.

V oblasti *autentizační a autorizační infrastruktury a mobility* bylo velmi významné rozšíření projektu *eduroam.cz* na další akademické instituce. Z vlastní zkušenosti mohu dosvědčit oblíbenost této služby zejména z řad studentů. Také rozšíření uznání certifikátu v rámci AA federací bude jistě hojně využíváno.

V oblasti IP telefonie lze v roce 2005 zaznamenat významný nárůst používání její infrastruktury. Z praktických činností byla řešena transformace výstupu do veřejné telefonní sítě, ve výzkumné části projektu se pozornost zaměřila především na kvalitu hovoru a implementaci IP telefonie na otevřených řešeních.

Aktivity *MetaCentra* byly zaměřeny především na provoz, monitorování a uživatelskou podporu, v jejichž rámci došlo k náhradě zálohovacího systému s vyvinutím vlastního programového vybavení. Vytvořené distribuované prostředí garantuje robustnost zálohovacího systému. Zajímavé je i připojení na vysokorychlostní optickou síť CzechLight. Bylo by možná zajímavé uvést ve zprávě seznam významných úloh řešených na infrastruktuře národního Gridu. Velmi významné je zapojení do mezinárodních aktivit v rámci projektu EGEE a neméně významná je i publikační činnost řešitelů

Aplikace *Virtuální prostředí pro spolupráci* představují velmi pěkné využití sítě CESNET2. Základním přínosem této aplikace je jednak pořádání videokonferencí a jednak jednosměrné multimediální přenosy. V této oblasti lze pochválit jak výzkumné aktivity tak i implementaci, kde bych vyzdvihl experimenty s přenosem nekompromovaného videa a množství podporovaných formátů, které jsou k dispozici akademické komunitě.

Aplikace *Podpora distančního vzdělávání* se zaměřila na vytvoření metodik, pilotních projektů a příkladů využití. Zajímavé je otestování a převzetí systému CEWebS pro blended-learning.

Aktivita CSIRT zabývající se bezpečnostními incidenty v síti nabývá s rostoucím počtem uživatelů na významnosti i na pracnosti. V rámci těchto aktivit byly vytvořeny dokumenty definující bezpečnostní politiku sítě CESNET2.

Aktivity *Medicínské aplikace* se oproti minulým letům výrazně rozšířily a zkvalitnily. Kromě rozvoje projektu MEDIMED se jedná o zavádění PKI při přenosu medicínské obrazové informace a využívání vysokorychlostní sítě CzechLight.

b) Splnění plánovaných cílů řešení:

Ve druhém roce řešení došlo k úpravě návrhu výzkumného záměru. V oblasti definování cílů i průběhu řešení došlo k posílení orientace na sledování stavů sítě a odhalování bezpečnostních incidentů. Tento posun je naprosto správný, vyplývá z reality provozu sítě a je v souladu i s trendy zahraničních akademických sítí.

Aktivity druhého roku řešení pokrývají všechny deklarované cíle výzkumného záměru. Přehled dosažených cílů uvedený v odstavci 2.3 *Průběžné zprávy o řešení výzkumného záměru za rok 2005* odpovídá cílům dle bodu C5 návrhu VZ - úprava 2. Také plánované cíle na rok 2006 v odst. 3.2 odpovídají cílům v *Návrhu výzkumného záměru*.

Nad rámec formálního srovnávání deklarovaných cílů s jejich plněním bych chtěl konstatovat, že síť CESNET2 je z pohledu uživatelů spolehlivou vysokorychlostní sítí, která plně pokrývá jejich požadavky a jejíž parametry ji řadí k předním evropským sítím.

c) Využitelnost a využití výsledků řešení (současné i v budoucnu):

Za nejvýznamnější přínos v r. 2005 považuji uzavření kruhové topologie DWDM s možností použití technologie ROADM. Obnova HW a povýšení mnoha připojení i uzlů se již chápe jako samozřejmost. Významné kroky, které souvisí s provozem a užíváním sítě, byly učiněny v oblasti sledování a zajištění její bezpečnosti. V oblasti optických sítí bych zdůraznil i již výše zmíněnou dlouhodobou orientaci na CEF síť, která se ukazuje jako perspektivní a současně i výhodná.

Z aplikačních aktivit je nutné zmínit snad jejich všechny oblasti. Ať už se jedná o téměř standardní využití IP telefonie členy sdružení, možnosti využití výpočetní kapacity MetaCentra, videopřenosy a videokonference, vypracované prostředí pro VLS a specializované medicínské aplikace.

Samostatnou oblastí zůstává i možnost komerčního využití karet vyvinutých řešiteli v oblasti "Programovatelný hardware" a obecněji využití prototypů uvedených v nově zavedeném odstavci C.4.2. zprávy.

d) Odborná úroveň řešení, odborná kvalita týmu, jeho vyváženost a připravenost:

Řešení VZ má velmi vysokou úroveň. Týmy řešitelů jsou sestaveny ze špičkových odborníků v dané oblasti zejména z prostředí VŠ. Jejich kvalitu dokládá i poměrně rozsáhlá publikační činnost a jejich zapojení do řady významných mezinárodních aktivit. (viz samostatný oddíl *II Mezinárodní projekty* ve zprávě).

Je nutné vyzdvihnout i organizační zvládnutí velkého počtu řešitelů v oblasti programovatelného HW, kde velmi záleží na rychlosti zhotovení a ověření prototypu.

e) Další doporučení, event. výhrady oponenta.

Již při oponentuře VZ v minulém roce se hovořilo o možnosti patentování některého prototypu. I v tomto roce by jistě některý z výstupů mohl být teoreticky vhodným kandidátem k získání patentu. Tento proces by patrně vyžadoval nemalé úsilí i jisté finanční náklady. Je docela možné, že jediným výsledkem procesu by bylo získání "bodů" pro dobré hodnocení VZ, ale i tak bych řešitelům doporučoval tuto možnost zvážit, pokud již tak neučinili.

Dále se domnívám, že dosažené výsledky jak v minulosti tak i v tomto roce řešení VZ ukazují, že kapacita sítě národního výzkumu CESNETZ2 a použitelnost vyvinutých aplikací by dovolovala efektivní využívání těchto zdrojů většinou počtu uživatelů (z akademické obce) či řešení většího počtu náročných úloh. K jejich získání určitě napomáhá osvěta a také rozvojové projekty CESNETu. Stálo by možná za úvahu, zda i tuto oblast, tj. jakési „dotlačení“ aplikací k dalším uživatelům, svěřit profesionálovi (pozn.: I když např. v oblasti e-learningu je situace obtížná, sebelepší produkt nakonec skončí na neochotě konkrétního pracovníka podvolit se či přijmout kurz z jiné univerzity. Mám zkušenosti, že nelze dosáhnout shody ani v rámci jedné univerzity).

## 2. Přiměřenost finančních prostředků a účelnost jejich využití:

Prostředky vynaložené na řešení VZ odpovídají dosaženým výsledkům a jejich čerpání bylo účelné. V tomto roce byla přijata úprava v rozložení financování, která je podchycena v *Návruhu výzkumného záměru - úprava 2*. Průběh řešení odpovídá časovému harmonogramu i dohodnutému finančnímu čerpání. Zdůvodnění nákladů je uvedeno v odstavci 2.6 *Průběžné zprávy o řešení výzkumného záměru* a lze s ním souhlasit.

## 3. Celkové hodnocení dosažených výsledků řešení

Zpráva o řešení výzkumného záměru *Optická síť národního výzkumu a její nové aplikace za rok 2005* popisuje dosažené výsledky druhého roku sedmiletého vědeckého záměru, řadu hodnotných specializovaných materiálů lze nalézt na webu CESNETu v podobě technických zpráv. Kromě již výše zmíněných dosažených výsledků došlo proti předchozímu roku řešení ke značnému navýšení publikační činnosti a veřejných prezentací výsledků. Ceněným výstupem VZ jsou i uvedené prototypy. Řešitelům se také podařilo realizovat špičkovou národní komunikační infrastrukturu sloužící všem akademickým institucím pro nezbytnou podporu širokého spektra jejich výzkumně vývojových činností.

Dle předložených a dostupných materiálů bych usuzoval, že řešení VZ ve svém druhém roce opět nabralo dynamiku, která je sdružení CESNET vlastní. Je zřejmé, že od námětů, návrhů a analýz z prvního roku řešení, ve kterém musela být zvládnuta i řada organizačních problémů, se již dosáhlo konkrétních výsledků. Je zřejmé, že se řešitelům podařilo vytvořit tvůrčí prostředí, na které byli zvyklí při řešení předchozího VZ.

#### 4. Závěr:

**souhlasím** s předloženou průběžnou zprávou o řešení VZ

**doporučuji** pokračovat v řešení VZ

**doporučuji** vyplacení finančních prostředků určených na odměnu řešiteli

Příjmení, jméno, titul oponenta:

Rychlík, Jan, Dr. Ing.

Pracoviště :

Západočeská univerzita v Plzni

Popište Váš případný vztah k příjemci, popř. řešitelskému týmu:

#### **Prohlášení oponenta:**

Prohlašuji, že mi byly příjemcem včas poskytnuty všechny potřebné informace a předloženy mnou požadované materiály a doklady, a při posuzování tohoto výzkumného záměru jsem se řídil(a) výhradně objektivními hledisky.

Datum : \_\_\_\_\_

Podpis : \_\_\_\_\_