

Obsah

1	Úvod	11
I	Aktivity výzkumného záměru	15
2	Rozvoj páteřní sítě CESNET2	17
2.1	Topologie optických vláken	17
2.2	Optická přenosová síť DWDM	19
2.3	Optické systémy CL DWDM a jejich implementace v síti CESNET2	22
2.3.1	Optická trasa České Budějovice–Jindřichův Hradec– Jihlava–Brno	22
2.3.2	Optická trasa Brno–Ostrava	23
2.3.3	Optická trasa Praha–Pardubice–Hradec Králové	24
2.3.4	Jednovláknová optická trasa Plzeň–Cheb–Most– Ústí n. L.–Děčín	25
2.4	Topologie IP/MPLS	26
2.4.1	Změna topologie jádra sítě a instalace terabitového smě- rovače Cisco CRS-1/16 v uzlu Praha	29
2.4.2	Zvýšení robustnosti a dostupnosti sítě CESNET2	33
2.4.3	Návrh a implementace zajištění kvality služby (QoS) v MPLS páteři CESNET2	36
2.5	Podpora E2E služeb	42
2.6	Další změny v síti CESNET2	43
2.7	Plány rozvoje v dalším období	45
3	Optické sítě	47
3.1	Výzkum principů a technologických trendů budování optických sítí a jejich ověřování	48
3.2	Výzkum, vývoj a ověřování stavebnice fotonických zařízení (CL family) podporující technický a ekonomický předstih při stavbě sítí	49

3.3	Výzkum uplatnění plně optických funkcí v experimentálním prostředí a sítích, rozvoj vláknové infrastruktury a služeb	51
4	Programovatelný hardware	55
4.1	Řešitelský tým	56
4.2	Rodina karet COMBO	58
4.3	Firmwarová vrstva NetCOPE	59
4.3.1	Základní struktura platformy NetCOPE	60
4.3.2	Architektura hardware	61
4.3.3	Řízení DMA přenosů	64
4.3.4	Softwarové rozhraní	66
4.3.5	Aplikačně specifické rozhraní	67
4.4	Sonda FlowMon	68
4.4.1	Flexible FlowMon	68
4.4.2	Původní sonda FlowMon	74
4.5	Síťová karta s hardwarovou filtrací paketů	75
4.6	Konfigurační systém Netopeer	79
5	Sledování infrastruktury a provozu sítě	82
5.1	Sledování infrastruktury sítě	82
5.1.1	Distribuovaná architektura měřící části systému G3	83
5.1.2	Migrace produkční instalace systému na 64bitovou architekturu operačního systému	86
5.1.3	Rozšíření spektra měřených informací	88
5.1.4	Rozšíření funkcí elektronického klienta systému – modulu G3 reporter	88
5.2	Sledování provozu sítě	91
5.2.1	Dual-stack na aplikační úrovni	91
5.2.2	Adaptace systému na rozšíření formátu některých polí exportovaných záznamů	92
5.2.3	Rozšiřování uživatelské komunity	92

6	Sledování a optimalizace výkonnostních charakteristik	94
6.1	Modulární platforma pro vysokorychlostní monitorování sítě s hardwarovou podporou	94
6.1.1	MAC vrstva	96
6.1.2	Modul BERT	96
6.1.3	Modul PKT-LOSS	97
6.1.4	Modul BURST	97
6.1.5	Modul PKT-CNT	97
6.1.6	Software pro MTPP	98
6.2	Autorita časových razítek	100
6.2.1	Karta Combo-PTM	102
6.2.2	Kalibrace NTP a TSA	103
6.3	Prezentace výsledků monitorování	104
6.4	Aplikace „inteligentní traceroute“	106
7	AAI a mobilita	109
7.1	<i>eduroam</i> – roaming uživatelů mezi institucemi	109
7.2	<i>eduID.cz</i> – národní akademická federace identit	110
7.3	Infrastruktura veřejných klíčů	111
8	MetaCentrum	113
8.1	Uživatelská podpora a provoz	114
8.1.1	MetaPortál	115
8.1.2	Systém sledování požadavků	116
8.1.3	Systém front a prioritní fronta	116
8.1.4	Monitoring	117
8.1.5	Anketa a setkání s uživateli	118
8.1.6	Zvyšování výpočetní kapacity	119
8.2	Úložné kapacity	120
8.2.1	Využití Infinibandu	121

8.3	Virtualizace infrastruktury	122
8.3.1	Testovací prostředí a experimentální služby	123
8.4	Síťová infrastruktura	124
8.5	Bezpečnost	126
8.5.1	Autentizace a Single Sign On	126
8.5.2	Bezpečnostní monitoring	128
8.5.3	Další činnosti	128
8.6	Koncepční činnost	129
9	Multimediální přenosy a kolaborativní prostředí	131
9.1	DiProNN	131
9.2	Rozvoj platformy UltraGrid	132
9.2.1	Podpora 2K videa v UltraGridu	134
9.2.2	Demonstrace použití platformy UltraGrid s okruhy Internet2 DCN a AutoBAHN	135
9.2.3	Obslužný model RTP toků se dvěma prioritními frontami	136
9.2.4	Vliv zabezpečení síťové infrastruktury na kvalitu hovoru .	138
9.2.5	Signalizační infrastruktury na H.323 a SIP a jejich služby .	140
9.3	Bod přítomnosti CineGrid	143
9.3.1	Spolupráce s kinematografickým průmyslem	144
9.3.2	Demonstrace	144
9.4	Vyhledávač	145
9.5	Statistiky	145
10	CESNET CSIRT	146
10.1	Aktivity CESNET-CERTS	146
10.1.1	Incident Handling	147
10.1.2	IDS (Intrusion Detection System)	148
10.1.3	Aktivity TF-CSIRT a FIRST	148
10.2	CSIRT.CZ	149

11 Podpora aplikací	151
11.1 Podpora E2E	152
11.2 Aplikace pro obor telemedicíny	155
11.3 Aplikace pro obor fyziky	161
11.4 Aplikace pro obor IT	163
II Mezinárodní projekty a spolupráce	165
12 Projekt GN2	167
12.1 Síť GÉANT2	167
12.2 Výzkumné aktivity projektu	167
12.2.1 JRA1 – Měření a řízení výkonosti sítě	168
12.2.2 JRA2 – Bezpečnost	169
12.2.3 JRA3 – Vývoj nových služeb	169
12.2.4 JRA4 – Testování služeb a technologií	169
12.2.5 JRA5 – Dosažitelnost (mobilita) a roaming pro přístup ke službám	170
12.3 Specifické služby	170
12.3.1 SA2 – Provoz sítě GÉANT2	170
12.3.2 Zajištění kvality služeb (QoS) mezi koncovými body da- tového přenosu	171
12.3.3 SA5 – eduroamSA	171
12.3.4 SA6 – Videokonference	171
12.4 Příprava projektu GN3	172
13 Projekty EGEE II a EGEE III a projekt EUAsiaGRID	173
13.1 EGEE II a III	173
13.2 EUAsiaGRID	175
14 EGL_DS	177

15 Global Lambda Integrated Facility	179
16 Phosphorus	181
17 ORIENT	183
18 FEDERICA a související projekty	184
19 Ithanet	188
20 Mezinárodní spolupráce v rámci sdružení TERENA	190
III Závěr a přílohy	193
21 Závěr	195
A Připojené instituce	199
A.1 Členové CESNET, z. s. p. o.	199
A.2 Využívání sítě CESNET2 účastníky zabývajícími se vědecko- výzkumnou nebo vzdělávací činností	200
B Seznam řešitelů	202
C Vlastní publikační činnost	206
C.1 Samostatné publikace	206
C.2 Plně recenzované publikace	206
C.2.1 Články v odborných periodících	206
C.2.2 Články ve sbornících	206
C.3 Nerecenzované nebo jen částečně recenzované publikace	212
C.3.1 Prezentace v oblasti VaV	212
C.3.2 Popularizační publikace	213
C.3.3 Technické zprávy	215
C.3.4 Odborné publikace výukové	217

C.4	Ostatní	218
C.4.1	Odborná vystoupení bez publikace	218
C.4.2	Patenty a chráněné výsledky	227
C.4.3	Prototypy, uplatněné metodiky, funkční vzory, autorizovaný software	227
C.4.4	Uspořádané semináře a konference	228
D	Literatura	230