

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	20
2.3 Optické pasivní DWDM systémy	26
2.3.1 Optická trasa Praha-Ústí n. L.-Liberec	27
2.3.2 Optická trasa České Budějovice-Jihlava-Brno	28
2.3.3 Optická trasa Brno-Ostrava	30
2.4 IP/MPLS topologie	30
2.5 E2E služby	36
2.6 Plány rozvoje v dalším období	42
3 Optické sítě	44
3.1 Výzkum principů a technologických trendů budování optických sítí a jejich ověřování	44
3.2 Výzkum, vývoj a ověřování stavebnice fotonických zařízení podporující technický a ekonomický předstih při stavbě sítí	47
3.3 Výzkum uplatnění plně optických funkcí v experimentálním prostředí a sítích, rozvoj vláknové infrastruktury a služeb	50
4 Programovatelný hardware	55
4.1 Rodina karet COMBO	57
4.2 Firmwarová vrstva NetCOPE	58
4.2.1 Základní struktura platformy NetCOPE	59
4.2.2 Hardwarová architektura	59
4.2.3 Řízení DMA přenosů	62
<i>Optická síť národního výzkumu a její nové aplikace 2007</i>	<i>3</i>

4.2.4	Softwarové rozhraní	64
4.2.5	Aplikačně specifické rozhraní	64
4.3	Sonda FlowMon	67
4.3.1	Flexibilní FlowMon	67
4.3.2	Původní FlowMon sonda	71
4.4	Traffic Scanner	72
4.5	Nové výzkumné směry	74
5	Sledování infrastruktury a provozu sítě	75
5.1	Sledování infrastruktury sítě	75
5.1.1	Rozšíření architektury měřicí části systému G3	76
5.1.2	Rozšíření architektury obsluhy uživatelů	76
5.1.3	Kompaktní uživatelské rozhraní	77
5.1.4	Rozšíření vlastností uživatelského rozhraní	79
5.1.5	Elektronický klient systému G3	79
5.1.6	Systém G3 v praxi	83
5.2	Sledování provozu sítě	86
5.2.1	Analýza externího IP provozu sítě CESNET2	86
5.2.2	Možnosti systému FTAS v oblasti pro-aktivní detekce útoků.	90
5.2.3	Systém FTAS v praxi.	92
6	Sledování a optimalizace výkonnostních charakteristik	93
6.1	Aktivní monitorování v síti CESNET2	93
6.1.1	Zpoždění	93
6.1.2	Ztrátovost	94
6.1.3	Změna pořadí paketů	94
6.1.4	Propustnost	95
6.1.5	Měření zpoždění, ztrátovosti a změn pořadí paketů	95
6.1.6	Měření propustnosti	98
6.2	Prototyp aplikace pro detekci problémových míst na trase	99

6.2.1	Prototypová implementace – program JTraceRoute	100
6.3	Hardwarová podpora pro sledování dynamiky síťového provozu	103
6.4	Modulární platforma pro vysokorychlostní monitorování sítě s hardwarovou podporou	106
6.5	Systém NTPMON	107
6.6	Nová konstrukce časových serverů	108
6.7	Časová razítka a jejich ověřování	110
7	AAI a mobilita	113
7.1	Infrastruktura veřejných klíčů	113
7.2	Česká akademická federace identit	114
7.3	eduroam – roaming uživatelů mezi institucemi	116
8	MetaCentrum	118
8.1	Virtualizace MetaCentra	119
8.1.1	Základní infrastruktura	119
8.1.2	Plánování	121
8.1.3	Interaktivní Grid	122
8.1.4	Infiniband	123
8.2	PBSPro	124
8.3	Síťová infrastruktura	125
8.3.1	Jmenný prostor	125
8.3.2	Služby	126
8.3.3	10 Gb/s infrastruktura	127
8.4	Bezpečnost	128
8.5	Úložné prostředí	129
8.5.1	PVFS2	130
8.5.2	Investiční aktivity	131
8.6	Rozšíření výpočetní kapacity	131
8.6.1	Investiční aktivity	132

8.6.2	Integrace externích clusterů	132
9	Multimediální přenosy a kolaborativní prostředí	134
9.1	Virtualizovaná synchronní komunikační infrastruktura	134
9.1.1	DiProNN (Distributed Programmable Network Node)	135
9.2	Rozvoj interaktivních HD aplikací	137
9.3	Psychologická studie interakcí lidí ve skupinových kolaborativních prostředích	139
9.4	Analytický model rozptylu zpoždění pro obsluhu RTP toků	139
9.5	Signalizační infrastruktura	141
9.5.1	Prvky a služby	141
9.5.2	Nasazení na školách	142
9.5.3	Bezpečnost	143
9.5.4	ENUM	143
9.6	SS7	144
9.7	Audiostreaming	144
9.8	Zajímavé akce	144
9.9	Indexování a vyhledávání multimediálních dat	146
9.10	Demonstrace na workshopu GLIF 2007	147
10	CESNET CSIRT	150
10.1	Aktivity CESNET-CERTS	150
10.1.1	Incident Handling	150
10.1.2	Aktivity TF-CSIRT a FIRST	152
10.2	IDS (Intrusion Detection System)	153
11	Podpora aplikací	154
11.1	Rozvoj E2E služeb	154
11.2	Aplikace pro obor medicíny	157
11.3	Aplikace pro obor fyziky	161

11.4 Aplikace pro obor IT	165
II Mezinárodní projekty a spolupráce	167
12 Projekt GN2	169
12.1 Síť GÉANT2	169
12.2 Výzkumné aktivity projektu	171
12.2.1 JRA1 – Měření a řízení výkonnosti sítě	171
12.2.2 JRA2 – Bezpečnost	171
12.2.3 JRA3 – Vývoj nových služeb	172
12.2.4 JRA4 – Testování služeb a technologií	172
12.2.5 JRA5 – Dosažitelnost (mobilita) a roaming pro přístup ke službám	173
12.3 Specifické služby	173
12.3.1 SA2 – Provoz sítě GÉANT2	173
12.3.2 SA3 – Zajištění kvality služeb (QoS) mezi koncovými body datového přenosu	174
12.3.3 SA5 – eduroamSA	174
12.3.4 SA6 – Videokonference	175
12.4 Řízení projektu	175
13 EGEE II	176
14 EGLDS	179
15 Global Lambda Integrated Facility	181
16 Porta Optica Study	183
17 Phosphorus	186
18 ORIENT	188

19 Ithanet	189
20 EuroCareCF	191
21 Mezinárodní spolupráce v rámci sdružení TERENA	192
III Závěr a přílohy	195
22 Závěr	197
A Připojené instituce	201
A.1 Členové CESNET, z. s. p. o.	201
A.2 Využívání sítě CESNET2 účastníky zabývajícími se vědecko- výzkumnou nebo vzdělávací činností	202
B Seznam řešitelů	204
C Vlastní publikační činnost	209
C.1 Samostatné publikace	209
C.2 Plně recenzované publikace	209
C.2.1 Články v odborných periodících	209
C.2.2 Články ve sbornících	210
C.3 Nerecenzované nebo jen částečně recenzované publikace	217
C.3.1 Prezentace v oblasti VaV	217
C.3.2 Popularizační publikace	219
C.3.3 Technické zprávy	221
C.3.4 Odborné publikace výukové	224
C.4 Ostatní	226
C.4.1 Odborná vystoupení bez publikace	226
C.4.2 Prototypy a užité vzory	233
C.4.3 Uspořádané semináře a konference	234