1129.142

Obsah

1 Úvod **15**

2 Stručné shrnutí **17**

2.1 Páteřní síť CESNET2 a její služby 17

2.2 Strategické projekty 17

2.3 Mezinárodní projekty 19

2.4 Ostatní projekty 20

I Páteřní síť a její služby **23**

3 Provoz a rozvoj páteřní sítě CESNET2 **25**

3.1 Topologie páteřní sítě 25

3.2 Směrování IPv4 30

3.3 Směrování IPv4 multicastu 30

3.4 Implementace IPv6 35

3.5 Externí připojení 38

3.5.1 Zahraniční konektivita (běžný Internet) 38

3.5.2 Připojení do sítě Géant 38

3.5.3 Národní peering v NIX.CZ 39

3.5.4 Peering se sítí SANET 39

3.6 Zajištění správy páteřní sítě 40

3.7 Statistické vyhodnocení provozu sítě 41

3.7.1 Průměrné dlouhodobé využití jádra páteřní sítě 41

3.7.2 Vývoj provozu sítě CESNET2 v roce 2003 42

3.7.3 Využití sítě CESNET2 v roce 2003 43

3.7.4 Externí přenosové trasy 43

3.8 Plány rozvoje páteřní sítě v dalším období 43

4 Autentizační a autorizační služby **50**

4.1 Autentizační a autorizační služby 50

4.1.1 Centrální autentizační a autorizační systém 50

4.1.2 Rekonfigurace CAAS 52

4.2 Certifikační autorita CESNET CA 53

4.2.1 Využití služeb CESNET CA 54

II Strategické projekty **57**

5 Optické sítě a jejich rozvoj **59**

5.1 Zaměření výzkumu a vývoje optických sítí a hlavní výsledky . . 61

5.2 Spolupráce NREN při nasazování temných vláken 64

5.3 Národní vláknová základna 64

5.4 Optické přenosy v zákaznických vláknových sítích 66

5.4.1 Přenosové trasy bez zařízení 68

5.4.2 Jednovláknové přenosy 68

5.4.3 Simulace, testování a nasazení GE NIL přenosů na dlouhé vzdálenosti 72

5.4.4 Simulace, testování a nasazení 2,5 Gb/s NIL přenosů na dlouhé vzdálenosti 73

5.4.5 Experimentální použití adaptérů 10GE pro PC 73

5.4.6 Simulace a testování 10 GE NIL přenosů na dlouhé vzdálenosti 76

5.4.7 Ramanovský vláknový laser se stabilizací zisku pomocí optické zpětné vazby 77

5.4.8 Experimentální 10G WDM přenosový systém 79

5.5 Mezinárodní propojení NREN temnými vlákny 81

5.5.1 Zařízení pro navrhovanou trasu Praha–Frankfurt a. M. na temných vláknech 82

5.6 Mikrovlnná první míle pro okruhy NREN 83

5.6.1 Testování zařízení pro přenosy 802.11g v ČR 84

5.6.2 Zařízení a normy pro přenosy 802.11a a 802.11h v ČR . . . 87
5.7 CzechLight a TransLight . . . 88
5.7.1 Experimentální trasa Praha–CERN pro potřeby výzkumu fyziky elementárních částic . . . 89
5.8 Programovatelná zařízení pro přenosy na dlouhé vzdálenosti – výhled a možnosti . . . 89
5.8.1 Design gigabitového optického opakovače . . . 90

6 Implementace IPv6 v síti CESNET2 92
6.1 Budování páteřní sítě IPv6 . . . 93
6.2 Využívání IPv6 v sítích připojených institucí . . . 94
6.3 Peering v ČR . . . 95
6.4 Zahraniční konektivita . . . 95
6.5 Prezentace a publikace projektu . . . 96
6.5.1 Semináře . . . 96
6.5.2 Web . . . 96
6.5.3 Další publikace . . . 98

7 Liberouter 99
7.1 Hardwarový akcelerátor . . . 100
7.2 Firmware . . . 102
7.2.1 Metody a nástroje vývoje firmwaru . . . 104
7.3 Systémový software . . . 106
7.4 Formální verifikace . . . 106
7.5 Konfigurační systém Netopeer . . . 107
7.5.1 Schéma konfiguračních dat . . . 109
7.5.2 Nástroje pro práci s XML . . . 109
7.5.3 Sklad konfigurací . . . 109
7.5.4 Vstupní a výstupní moduly . . . 110
7.5.5 Metakonfigurace . . . 110

7.6 Testování 110
7.7 Řízení projektu, publikace a prezentace 111
7.8 Závěr 112

8 Multimediální přenosy 114
8.1 Cíle, strategie a struktura projektu 114
8.2 Podpora prostředí pro spolupráci 115
8.2.1 Zrcadlo 115
8.2.2 AGP, PIG a Sitola 117
8.2.3 3D videopřenosy 119
8.2.4 Distribuované prostředí pro střih videa 121
8.2.5 Videokonferenční infrastruktura H.323 122
8.2.6 Malé multimediání platformy 123
8.2.7 Podpora pilotních skupin 123
8.3 Oborové projekty a podpora speciálních akcí 124
8.3.1 Spolupráce s AVC SH ČVUT 124
8.3.2 Záznam přednášek a další aktivity na FI MU 125
8.3.3 APAN virtuálně – teleprezentace 127
8.3.4 Podpora výuky na VŠE v Praze 128
8.3.5 Spolupráce s Českým rozhlasem 129
8.3.6 Klavírní recitál – teleprezentace 133
8.4 Plány do dalších období 134

9 MetaCentrum 135
9.1 Všeobecné informace 135
9.2 Provozní záležitosti 136
9.2.1 Rozšíření v roce 2003 137
9.2.2 Statistické údaje o provozu 138
9.3 Informační služby 139
9.3.1 Perun 140

9.4 Aplikace 141
9.4.1 Prohledávání stavového prostoru 141
9.4.2 Fluidní dynamika 142

10 Hlasové služby v síti CESNET2 **147**
10.1 Úvod 147
10.2 Změny v infrastruktuře VoIP sítě 147
10.3 Současný stav sítě IP telefonie 148
10.4 Podmínky spolupráce na projektu IP telefonie 152
10.4.1 Technické podmínky 152
10.5 Aplikace pro účtování hovorů 152
10.6 Úlohy řešené v oblasti H.323 154
10.6.1 Testy H.450 služeb 155
10.6.2 H.323 IP telefon a NAT 155
10.6.3 Produkty Kerio Technologies 156
10.6.4 Nová verze H.323 157
10.6.5 Řešení H.323 propojení se sítí CESNET2 157
10.7 Úlohy řešené v oblasti SIP 158
10.7.1 SIP Server a brány 158
10.7.2 Klienti pro SIP IP telefonii 160
10.7.3 Propojování SIP IP telefonních sítí 161
10.8 Další cíle projektu 162
10.9 Publikační aktivity v rámci projektu 162

11 End-to-end performance **163**
11.1 Přenosy velkých objemů dat v rozlehlých vysokorychlostních sítích 163
11.2 Konfigurace koncových stanic 164
11.2.1 Socketové vyrovnávací paměti 164
11.2.2 Konfigurace aplikací 165

11.3 PERT 167
11.4 Odhad kapacity trasy 168
11.4.1 Klasifikace nástrojů pro odhad kapacity trasy 169
11.4.2 Shrnutí pozorování 169
11.5 Simulace počítačových sítí pro výzkum mechanismů řízení zahlcení 171
11.5.1 Instalace a simulační skripty 171
11.5.2 TCP v ns2 172
11.5.3 Příklad simulačního skriptu 172
11.5.4 Požadavky na paměť 175
11.5.5 Skripty pro dávkové zpracování 175
11.5.6 Monitorování propustnosti 176
11.5.7 Reakce na změnu volné kapacity 176
11.5.8 Nastavení parametrů AIMD 176
11.5.9 Asynchronní monitorování TCP charakteristik 177
11.5.10 Zjištěné problémy 177
11.6 Vytvořené programové balíky 177
11.6.1 Hodnocení nástrojů pro odhad kapacity trasy 177
11.6.2 Analýza časových a geografických charakteristik datového provozu 178
11.6.3 Sledování dynamických parametrů TCP spojení 178
11.6.4 Úprava emulátoru sítě NIST Net 178
11.7 Další aktivity projektu 178
11.8 Plánované aktivity 178

III Mezinárodní projekty **181**

12 GÉANT a GN2 **183**

12.1 Projekt GÉANT 183
12.2 Příprava projektu GN2 185

12.3 Závěr 186

13 DataGrid **187**

13.1 Všeobecné informace 187

13.2 Logovací služba 187

13.2.1 Provozní verze 2.0 187

13.2.2 Nová rozšíření 188

13.2.3 R-GMA a logovací služba 188

13.3 Bezpečnost 189

13.4 Projekt EGEE 190

14 SCAMPI **192**

14.1 Úvod 192

14.2 Průběh řešení v roce 2003 192

14.2.1 Přehled událostí v roce 2003 193

14.3 Monitorovací adaptér COMBO6 193

14.4 Plán na rok 2004 196

15 6NET **197**

IV Ostatní projekty **199**

16 Infrastruktura a technologie pro on-line vzdělávání **201**

17 Distribuované kontaktní centrum **205**

17.1 Charakteristika systému 205

17.2 Změny v konfiguraci systému 208

17.3 Budoucí cíle projektu 211

18 Inteligentní analyzátor NetFlow **212**

18.1 NetFlow Collector 212

18.2 NetFlow Monitor 213
18.3 NetFlow portál 215
18.4 Závěr 216

19 Storage over IP (HyperSCSI) 217
19.1 Úvod 217
19.2 Možnosti HSCSI 217
19.3 Srovnání HSCSI s iSCSI 218
19.4 Praktické zkušenosti 218
19.5 Výkonnostní testy 220
19.6 Závěr 222

20 Prezentace výzkumného záměru 223
20.1 Web server 223
20.2 Publikační činnost 225
20.3 Semináře a konference 226

21 Zabezpečení lokálních sítí CESNET2 228
21.1 Stručné shrnutí 228
21.2 Bezpečnostní audit – program NESSUS 228
21.3 IDS – program SNORT 228
21.4 IDS – program LaBrea 228
21.5 Pomocné programy pro systém LaBrea 229
21.5.1 LaBreaBackEnd 229
21.5.2 LaBreaReport 230
21.5.3 Program LaBreaReportDetailed 231
21.6 Program SYSLOG-NG 231
21.7 Zkušenosti, výsledky 232
21.7.1 NESSUS 232
21.7.2 SNORT 232

21.7.3 LaBrea 233
21.8 Závěr a plány 234
21.8.1 Plány do budoucna, předpokládaný další postup 234

22 NTP server navázaný na státní etalon času 235
22.1 Úvod 235
22.2 Blokové schéma serveru 235
22.3 Činnost v roce 2003 235
22.3.1 Nová verze systému FK 235
22.3.2 Nový software 236
22.3.3 WWW stránky 236
22.4 Vlastnosti serveru 237
22.4.1 Přesnost časového serveru 237
22.5 Plán na další období 238

23 Platformy pro přenos a produkci videa 239
23.1 Mezinárodní spolupráce 239
23.1.1 Vývoj 239
23.1.2 Přenosy 240
23.2 Indexace metadat 240
23.3 Proudovací platforma 241
23.3.1 IPv6 241
23.3.2 Vysílání akcí 241
23.3.3 Videoarchiv 242
23.4 Oznamovací portál 243
23.5 Portál proudovani.cesnet.cz 243
23.6 Hodnocení aktivit za rok 2003 243

24 MeDiMed 245
24.1 Úvod do problematiky 245

24.1.1 Rekapitulace 245
24.1.2 Oblasti řešení 246
24.1.3 Pracoviště centrální archivace 247
24.1.4 Zobrazovací stanice 248
24.1.5 Oblasti aktuální spolupráce 248
24.1.6 Technické řešení projektu 249
24.2 Práce na projektu v roce 2003 250
24.2.1 Související projekty 250
24.2.2 Rozšiřování mimo brněnský region 251
24.3 Předpokládaný postup dalších prací 253
24.3.1 Připojování dalších účastníků 253
24.3.2 Zvýšení spolehlivosti 254
24.3.3 Nové aplikace 256
24.4 Výsledky 256

V Závěr a přílohy 257

25 Závěr 259

A Seznam připojených institucí 263
A.1 Členové CESNET, z. s. p. o. 263
A.2 Nejvýznamnější připojené organizace výzkumu a vzdělávání . . 264

B Seznam řešitelů 266

C Vlastní publikační činnost 270
C.1 Samostatné publikace 270
C.2 Příspěvky ve sbornících a dalších publikacích 270
C.3 Články v odborných časopisech 273
C.4 Technické zprávy 273

C.5 On-line publikace 275
C.6 Prezentace v oblasti VaV 277

D Literatura **279**