

Obsah

1 Úvod.....	8
2 Základy IP sítí.....	9
2.1 Technologie, protokoly L1 a L2.....	10
2.1.1 Kabeláž.....	11
2.1.2 Zapojení pro Ethernet a napájení IP telefonů.....	12
2.1.3 Rámec Ethernetu.....	13
2.1.4 Prvky L1 a L2.....	14
2.1.5 VLAN (Virtual LAN).....	15
2.1.6 STP (Spanning Tree Protocol).....	16
2.2 Protokoly síťové vrstvy.....	18
2.2.1 IP verze 4.....	18
2.2.2 IP verze 6.....	20
2.3 Protokoly transportní vrstvy.....	22
2.3.1 UDP protokol.....	22
2.3.1 TCP protokol.....	22
2.4 Protokoly aplikační vrstvy.....	24
2.4.1 Nejznámější aplikační protokoly.....	24
3 Protokol přenosu v reálném čase.....	26
3.1 RTP dle RFC 1889.....	26
3.2 Rozšíření RTP dle RFC 3550.....	29
3.3 RTCP XR – zaslání rozšířených zpráv dohledu.....	30
3.4 SRTP – šifrovaný přenos RTP.....	33
3.5 ZRTP – šifrovaný přenos RTP dle Phila Zimmermanna.....	34
3.6 Přenos DTMF a jiných tónů přes RTP.....	36
4 Od vynálezu telefonu k IP telefonii.....	38
4.1 Historie telefonie.....	38
4.2 Vývojové etapy IP telefonie.....	39
5 Kodeky a jejich požadavky na pásmo.....	41
5.1 Standardy kódování a dekodování.....	41
5.2 Výpočet šířky pásma.....	44
6 Standard ITU-T H.323.....	47
6.1 Rodina protokolů H.32x.....	47
6.2 Verze H.323.....	47
6.3 Koncepce komunikace v H.323.....	49
6.3.1 Protokolový model H.323.....	50
6.3.2 Prvky H.323 a jejich vlastnosti.....	51
6.3.3 Signalizace RAS.....	52
6.3.4 Signalizace Q.931.....	57
6.3.5 Signalizace H.245.....	59
6.3.5 Modely spojení DRC a GRC.....	60
6.4 Vybrané scénáře toku zpráv H.323.....	61
7 Hlasové brány.....	63
7.1 Signalizace v PSTN.....	63
7.1.1 Síťová signalizace v digitálních sítích.....	63
7.1.2 Účastnická signalizace v digitálních sítích.....	64
7.2 Vlastností hlasové brány.....	65

7.2.1	Modul FXS.....	67
7.2.2	Modul FXO.....	68
7.2.3	Modul FXO.....	68
7.2.4	Modul EM.....	68
7.2.5	Moduly ISDN.....	69
7.3	Konfigurace ISDN modulů v Cisco směrovačích.....	70
7.3.1	Globální parametry nastavení.....	70
7.3.1	Příklad nastavení BRI.....	71
7.3.2	Příklad nastavení PRI.....	72
7.3.3	Pravidla volby čísel a směrů.....	73
7.3.4	Třídy kodeků.....	74
7.3.5	Chybějící kontrolní vyzváněcí tón.....	75
7.4	Diagnostika na hlasové bráně.....	76
8	GNU Gatekeeper.....	78
8.1	Instalace a konfigurace GnuGK.....	79
8.1.1	Základní konfigurace po instalaci.....	79
8.1.2	Registrace EP.....	80
8.1.3	Propojení GnuGK s jiným GK.....	82
8.1.4	Statická registrace GW v GnuGK.....	82
8.1.5	Autentizace v GnuGK.....	83
8.1.6	Autorizace v GnuGK.....	85
8.2	Návrh sítě s konfigurací GnuGK.....	87
8.2.1	Nastavení GK a mezizónové propojení.....	88
8.2.2	Nastavení VoGW a dynamické registrace na GK.....	89
9	SIP.....	91
9.1	Základní popis protokolu SIP.....	91
9.2	Prvky SIP řešení.....	94
9.2.1	SIP servery.....	95
9.2.2	Stateful a stateless SIP Proxy server.....	95
9.2.3	SIP Registrar Server.....	96
9.2.4	SIP Redirect Server.....	97
9.3	SIP žádosti a odpovědi.....	98
9.3.1	Základní popis SIP hlavičky typické žádosti.....	98
9.3.2	SIP metody.....	100
9.3.3	SIP odpovědi.....	101
9.3.4	Transakce.....	104
9.3.5	Dialog.....	106
9.3.6	Transakce a dialog v příkladu.....	107
9.3.7	SIP časovače a retransmise.....	110
9.3.8	Zabezpečení v SIPu.....	111
9.4	Registrace.....	112
9.5	Směrování.....	114
9.5.1	Směrování dle RURI a Via.....	115
9.5.2	SIP trapezoid.....	115
9.5.3	Udržení SIP Proxy v signalizační trase.....	119
9.6	SDP- protokol popisu relace.....	120
9.6.1	Konstrukce položek SDP pro komunikaci SIP/SDP.....	122
9.6.2	Offer/Answer model.....	124

9.7 Další metody rozšiřující jádro SIP protokolu.....	125
9.7.1 Metoda PRACK (Provisional Response Acknowledgement).....	125
9.7.2 Metoda UPDATE.....	127
9.7.3 Metoda REFER.....	128
9.7.4 Metoda MESSAGE (Instant Messaging).....	130
9.7.5 Metody pro oznámení výskytu událostí - Event/Notification.....	131
9.8 Realizace vybraných doplňkových služeb v SIPu.....	133
9.8.1 Síťování SIP s PSTN.....	134
9.8.2 Paralelní vyzvánění - Forking.....	134
9.8.3 Přidržení hovoru - Call hold.....	135
9.8.4 Hudba při přidržení – Music on Hold.....	136
9.8.5 Předání hovoru - Call transfer.....	137
9.8.6 Přesměrování volání - Call forwarding.....	138
9.8.7 Indikace zprávy - Message waiting indication.....	139
9.8.8 Vytočení kliknutím - Click to dial.....	140
9.8.9 Zpětné volání – Call Back.....	142
10 Využití DNS pro IP telefonii.....	143
10.1 SRV záznamy.....	143
10.2 NAPTR záznamy.....	144
10.3 ENUM – mapování E.164 a URI.....	145
10.3.1 Prostory ENUMu.....	146
10.3.2 Využití DNS v ukázce.....	147
10.3.3 Konfigurace DNS pro účely ENUMu.....	148
10.3.4 Budoucnost ENUMu.....	149
11 Otevřená řešení SIPu.....	150
11.1 SER, openSER a openSIPS.....	150
11.1.1 Základní popis.....	150
11.1.2 Konfigurace SER.....	151
11.1.3 Konfigurace openSIPS.....	152
11.2 ASTERISK.....	154
11.2.1 Vlastností Asterisku.....	154
11.2.2 Doplňkové služby Asterisku.....	155
11.2.3 Popis rozhraní a kanálů.....	157
11.2.4 Instalace Asterisku.....	158
11.2.5 Základní konfigurace Asterisku.....	160
11.2.6 Registrace, autentizace a konfigurace účtů.....	163
11.3 Trixbox.....	166
11.3.1 Instalace Trixboxu.....	166
11.3.2 Instalace ISDN karty.....	167
11.3.3 Konfigurace Trixboxu.....	171
12 Literatura.....	172