

Obsah

Úvod	12
1. Architektura sítí, adresování, konfigurace TCP/IP	14
1.1 Vrstvové modely počítačových sítí	14
1.2 Modely TCP/IP a ISO/OSI	17
1.2.1 Vrstvy modelu OSI	18
1.2.2 Model TCP/IP	19
1.2.2.1 Krátký přehled historie Internetu.	19
1.2.2.2 Architektura TCP/IP	20
1.3 Způsoby adresování u TCP/IP.	27
1.3.1 Příklad komunikace	30
1.3.2 Přidělování IP adres	30
1.3.3 Schémata přidělování IP adres	31
1.3.3.1 Rozdělení IP adres do tříd.	31
1.3.3.2 Vytváření podsítí (subnetting)	34
1.3.3.3 Beztřídní adresování (CIDR)	37
1.3.3.4 Překlad adres (NAT)	38
1.3.4 Dynamické přidělování adres	41
1.4 Konfigurace a testování síťového připojení.	44
1.4.1 Instalace a konfigurace TCP/IP.	44
1.5 Nástroje pro zjišťování síťové konfigurace	49
Shrnutí	55
Použitá literatura a standardy	56
2. Programování sítí TCP/IP	58
2.1 Model klient-server, protokol	59
2.2 Programové rozhraní pro transportní vrstvu.	62
2.2.1 Datová struktura schránka	64
2.2.2 Programování komunikace nad TCP	67
2.2.3 Programování komunikace nad UDP	77
2.2.4 Další funkce pro programování síťových aplikací.	84
2.3 Vytváření neblokujících aplikací	86
2.3.1 Neblokující schránky.	87
2.3.2 Souběžný přístup k více schránkám – multiplexing	88
2.3.3 Řízení I/O operací pomocí signálu SIGIO	90
2.4 Komunikace typu broadcast a multicast	91
2.4.1 Funkce pro nastavení vlastností schránky	91
2.4.2 Komunikace typu broadcast	92
2.4.3 Komunikace typu multicast	93
2.5 Komunikace na úrovni IP a na linkové vrstvě.	97
2.5.1 Schránky typu raw – komunikace na vrstvě IP	98
2.5.2 Knihovna Libnet – zápis dat na linkové vrstvě	100
2.5.3 Knihovna Libpcap – čtení dat na linkové vrstvě	104
Shrnutí	105
Použitá literatura a standardy	106

3. Systém DNS	107
3.1 Služba DNS	107
3.1.1 Historie	108
3.2 Architektura systému DNS	108
3.2.1 Prostor doménových jmen (domain name space)	108
3.2.2 Server DNS (nameserver)	113
3.2.3 Resolver	117
3.2.4 Rezoluce dotazů DNS	118
3.3 Záznamy DNS (Resource Records)	123
3.3.1 Formát záznamů	124
3.3.2 Popis nejběžnějších záznamů DNS	126
3.3.3 Přehled záznamů DNS	132
3.3.4 Rozdělování zátěže pomocí rotace záznamů	133
3.4 Přenos dat a komunikace v DNS	134
3.4.1 Aktualizace zónových dat	135
3.4.2 Dynamické změny v DNS	135
3.4.3 Zónový přenos	136
3.4.4 Komprese paketů DNS	137
3.4.5 Programování komunikace v systému DNS	139
3.4.6 Zjišťování informací v systému DNS	142
3.5 Zabezpečení DNS	144
3.5.1 Bezpečnostní rizika v DNS	144
3.5.2 TSIG – podepisování transakcí	146
3.5.3 DNSSEC – podepisování záznamů	148
3.5.4 Řetězec důvěry	149
3.5.5 Záznamy DNS pro DNSSEC	150
3.5.6 Zabezpečení záznamů DNS pomocí DNSSEC	156
Shrnutí	160
Použitá literatura a standardy	162
4. Poštovní služby	164
4.1 Elektronická pošta	164
4.1.1 Architektura elektronické pošty	165
4.1.2 Formát zpráv elektronické pošty	167
4.1.3 Přenos zpráv – protokol SMTP	172
4.1.4 Čtení zpráv – služby POP3, IMAP	175
4.2 Zabezpečení poštovních služeb	180
4.2.1 Požadavky na bezpečnost	181
4.2.2 PGP – Pretty Good Privacy	182
4.2.3 S/MIME – Secure MIME	184
4.2.4 Zabezpečení přenosu na úrovni transportních protokolů	187
4.2.5 Spamy, hoaxy, viry	189
4.3 Elektronické konference (mailing lists)	192
4.4 Diskuzní skupiny Usenet (NetNews)	195
4.4.1 Architektura systému Usenet	196
4.4.2 Formát příspěvků a jejich organizace	197
4.4.3 Přenosový protokol NNTP (Network News Transfer Protocol)	199
Shrnutí	202
Použitá literatura a standardy	203

5. Adresářové služby	205
5.1 Architektura adresářových služeb	206
5.1.1 Jmenný prostor (Name space)	206
5.1.2 Adresář X.500	208
5.2 Adresářová služba LDAP	209
5.2.1 Informační model	210
5.2.1.1 Třída objektů (object class)	211
5.2.1.2 Atributy	214
5.2.1.3 Jednoznačné jméno (Distinguished Name)	218
5.2.1.4 Adresářové schéma	218
5.2.2. Jmenný model	219
5.2.3 Funkční model	221
5.2.4 Bezpečnostní model	224
5.2.5 Šíření dat pomocí LDAP – replikace	224
5.3 Aplikace adresářové služby LDAP	226
5.3.1 Vyhledání emailové adresy adresáta	226
5.3.2 Vyhledání volajícího účastníka v IP telefonii	226
5.3.3 Verifikace autentizačních údajů	227
5.3.4 Použití adresářových služeb při autentizaci 802.1X	227
5.3.5 Autentizace veřejného klíče pomocí certifikátů X.509	228
5.3.5.1 Certifikát	228
5.3.6 Řádkové příkazy pro přístup k adresáři LDAP	230
Shrnutí	231
Použitá literatura a standardy	232
6. Souborové a datové služby	233
6.1 RPC – vzdálené volání procedur	233
6.1.1 Implementace volání vzdálených procedur	235
6.1.2 Protokol RPC	236
6.1.3 XDR – External Data Representation	242
6.1.4 Port Mapper – mapování portů	243
6.1.5 RPC, COM a CORBA	245
6.2 Síťový souborový systém NFS	245
6.2.1 Připojování vzdáleného svazku – protocol mount	248
6.2.2 Příklad: připojení vzdáleného svazku pomocí NFS pro FreeBSD	250
6.3 Samba – sdílení dat mezi systémy Windows a Unix	251
6.3.1 Protokol SMB (Server Message Block)	251
6.3.2 Jmenný prostor a adresování	253
6.3.3 Přístup k souborům a dalším sdíleným prostředkům	254
6.3.4 Autentizace a autorizace	255
6.3.5 Vyhledávání v síti	256
6.3.6 Konfigurace systému Samba	257
6.4 Další služby pro sdílení dat – FTP a TFTP	258
6.4.1 File Transfer Protocol	258
6.4.2 Trivial File Transfer Protocol	261
Shrnutí	263
Použitá literatura a standardy	264
7. Hlasové služby	265

7.1 Úvod	265
7.2 Klasická telefonní síť.	265
7.2.1 Architektura klasické telefonní sítě.	266
7.2.2 Signalizace v klasické telefonní síti.	267
7.2.3 Výhody klasické telefonie	268
7.3 Digitální přenos hlasu	268
7.3.1 Faktory ovlivňující kvalitu hlasových přenosů	270
7.4 Hodnocení kvality přenosu.	272
7.4.1 Metoda absolutního hodnocení ACR, parametr MOS	272
7.4.2 E-model a R-faktor	274
7.5 IP telefonie	275
7.5.1 Architektura IP telefonie	275
7.5.1.1 Řízení hovorů	277
7.5.2 Signalizace SIP	278
7.5.3 Signalizace H.323.	281
7.5.4 Přenos hlasových dat pomocí RTP a RTCP.	285
7.6 ENUM – mapování telefonních čísel na URI	286
7.7 Bezpečnost VoIP.	287
7.8 Zajištění přenosového pásma pro hlasové služby.	288
7.8.1 Výpočet přenosového pásma	289
Shrnutí	292
Použitá literatura a standardy	293
8. Zajištění kvality služeb	294
8.1 Úvod.	294
8.2 Mechanismy plánování.	296
8.2.1 Fronty typu FIFO (First-In-First-Out)	297
8.2.2 Prioritní fronty (Priority Queues).	297
8.2.3 Cyklické fronty (Round Robin Queues)	298
8.2.4 Váhové fronty WFQ (Weighted Fair Queues)	299
8.2.5 Mechanismus Leaky Bucket (tekoucí vědro).	300
8.2.6 Mechanismus Token Bucket (zásobník žetonů).	302
8.3 Integrované služby.	307
8.3.1 Rezervační protokol RSVP.	309
8.3.2 Zhodnocení integrovaných služeb.	311
8.4 Diferenciované služby	312
8.4.1 Klasifikace provozu pomocí DSCP	313
8.4.2 Definice chování pomocí PHB	314
8.5 Předcházení zahlcení pomocí RED a WRED.	315
8.6 Implementace kvality služeb	319
Shrnutí	320
Použitá literatura a standardy	322
9. Klasifikace paketů a filtrování dat	323
9.1 Úvod.	323
9.2 Klasifikace paketů	324
9.3 Způsoby klasifikace paketů	327
9.4 Klasifikace v jedné dimenzi	329
9.4.1 Prefixové vyhledávání IP adres	329

9.4.2 Binární stromy <i>trie</i>	331
9.4.3 Vícebitové stromy <i>trie</i>	333
9.5 Klasifikace ve dvou dimenzích.	339
9.5.1 Struktura <i>trie</i> ve dvou dimenzích.	339
9.6 Klasifikace ve více dimenzích	343
9.7 Lineární seznam pravidel.	344
9.8 Metody typu rozděl a panuj.	345
9.8.1 Lineární prohledávání pomocí bitového vektoru (Lucent Bit Vector)	346
9.8.2 Klasifikace pomocí kartézského součinu	348
9.8.3 Rekurzivní klasifikace toků RFC.	351
Použitá literatura a standardy	356
10. Správa sítě	357
10.1 Úvod do správy sítí	357
10.1.1 Koncepce a cíle správy sítě.	358
10.2 Správa sítě na úrovni IP	361
10.2.1 Funkce a struktura ICMP.	361
10.2.2 Aplikace využívající ICMP.	363
10.3 Model OSI pro správu sítě.	363
10.3.1 Model FCAPS	364
10.3.2 Systém pro správu sítě	367
10.4 Architektura SNMP.	369
10.4.1 Popis struktury a identifikace monitorovaných objektů	370
10.4.2 Databáze monitorovaných objektů MIB	373
10.4.3 Protokol SNMP	376
10.5 RMON – Remote Monitoring.	379
10.5.1 Architektura RMON.	380
10.5.2 Základní skupiny objektů MIB RMON-1 a RMON-2	383
10.6 Syslog	388
Shrnutí	389
Použitá literatura a standardy.	390
Rejstřík	392