


	<b>Předmluva .....</b>	<b>14</b>
	<b>1. Klasifikace a oblastí aplikací počítačových sítí .....</b>	<b>18</b>
	1.1 Základní pojmy a zkratky .....	18
	1.2 Historie počítačových sítí a jejich postupný vývoj.....	21
	1.2.1 Rámcový vývoj komunikace mezi počítači .....	21
	1.2.2 Distribuovaná komunikace .....	23
	1.3 Klasifikace počítačových sítí .....	24
	1.4 Základní oblasti aplikací počítačových sítí.....	24
	1.4.1 Aplikace počítačových sítí v oblasti informačních systémů.....	24
	1.4.2 Místní síť v průmyslových aplikacích.....	26
	1.5 Konvergentní sítě .....	26
	<b>2. Obecný model architektury počítačové sítě .....</b>	<b>30</b>
	2.1 Základní požadavky kladené na architekturu počítačových sítí .....	30
	2.2 Typické architektury počítačových sítí .....	31
	2.1.1 Architektura RM-OSI .....	31
	2.1.2 Architektura TCP/IP .....	35
	<b>3. Počítačové sítě v informačních systémech .....</b>	<b>39</b>
	3.1 Základní služby a uplatnění PS V IS .....	41
	3.2 Systém komunikace uzlů PSIS .....	41
	3.3 Používané typy uzlů PSIS .....	43
	3.3.1 Pracovní stanice .....	43
	3.3.2 Server.....	44
	Souborový server.....	45
	Databázový server .....	46
	Poštovní server .....	47
	Prezentační server, Terminálový server .....	48
	WWW server .....	49



	Aplikační server.....	50
	Pomocné servery IS.....	51
3.4	Architektury PSIS.....	52
3.4.1	Architektura Host-Terminal.....	52
3.4.2	Architektura File-Server.....	52
3.4.3	Architektura Klient-Server.....	53
3.4.4	Architektura NCC, intranet.....	54
3.5	Multimediální služby v rámci PSIS.....	54
3.5.1	Přenos hlasu v rámci PSIS.....	55
3.5.2	Přenos obrazu v rámci PSIS.....	56
<b>4.</b>	<b>Normalizované sítě LAN / MAN podle IEEE 802.....</b>	<b>58</b>
4.1	Sítě Ethernet podle normy IEEE 802.3.....	60
4.1.1	Rámce podvrstvy MAC pro síť Ethernet.....	60
4.1.2	Přístupová metoda MAC sítí Ethernet CSMA/CD..	62
4.1.3	Specifikace fyzické vrstvy sítí Ethernet.....	65
4.1.4	Sběrníkové sítě Ethernet 10 Base 5, 10 Base 2..	67
4.1.5	Sítě Ethernet 10 Base T.....	69
4.1.6	Sítě Ethernet 10 Base FX.....	70
4.1.7	Konfigurace multisegmentových sítí Ethernet.....	71
4.1.8	Sítě 100 Base T, Fast Ethernet.....	74
4.1.9	Gigabitový Ethernet.....	80
4.2	Sítě Token Ring IEEE 802.5.....	84
4.2.1	Základní charakteristika sítě Token Ring.....	84
4.2.2	Rámce podvrstvy MAC pro sítě Token Ring.....	85
4.2.3	Přístupová metoda Token Passing.....	89
4.2.4	Specifikace fyzické vrstvy v síti Token Ring.....	91
4.3	Sítě Token Bus podle IEEE 802.4.....	92
4.4	Sítě MAN (DQDB) podle IEEE 802.6.....	93
4.5	Sítě 100VG-AnyLAN IEEE 802.12.....	93

4.6	Sítě FDDI podle ANSI X3T12 .....	95
4.6.1	Charakteristika sítě FDDI.....	95
4.6.2	Linková vrstva sítě FDDI.....	96
4.6.3	Fyzická vrstva sítě FDDI .....	97
<b>5</b>	<b>5. Standardy IEEE pro sítě LAN / MAN .....</b>	<b>102</b>
5.1	Transparentní mosty a přepínače, IEEE 802.1d .....	103
5.1.1	Architektura, princip činnosti a služby transparentního mostu.....	103
5.1.2	Algoritmus výběru kostry STA.....	105
5.1.4	Přepínání Ethernet.....	107
5.1.5	Protokol GARP .....	109
5.1.6	Protokol GMRP .....	111
5.1.7	Stanovení priority v přenosu rámců, IEEE 802.1p... 113	
5.2	VLAN sítě, IEEE 802.1q .....	114
	Podpora vytváření sítí VLAN v přepínacích sítích.....	114
	Identifikace virtuálních sítí VLAN .....	115
	Filtrovací tabulky s podporou VLAN ID .....	115
	802.1q tagging.....	115
	Rozšířená filtrace ( <i>Ingress/Egress</i> ).....	116
	Protokol GVRP .....	117
5.3	Protokol řízení přístupu na úrovni portů, IEEE 802.1x.....	117
5.4	Podvrstva LLC, IEEE 802.2.....	120
5.4.1	Rámce podvrstvy LLC .....	121
5.4.2	Použití rámců LLC na řízení linkové vrstvy.....	122
<b>6</b>	<b>6. Bezdrátové sítě WLAN / WPAN.....</b>	<b>124</b>
6.1	Charakteristika sítí WLAN, IEEE 802.11 .....	124
6.2	Linková vrstva sítí WLAN, IEEE 802.11 .....	126
6.2.1	Rámce IEEE 802.11 .....	126
6.2.2	Přístupová metoda CSMA/CA, IEEE 802.11 .....	130
6.3	Fyzická vrstva sítí WLAN, IEEE 802.11a,b .....	131
6.4	Zabezpečení komunikace v sítích IEEE 802.11 .....	132



6.5	Bezdrátové personální sítě WPAN, IEEE 802.15 .....	133
6.6	Charakteristika sítí IEEE 802.15 .....	134
6.6.1	Protokolová architektura Bluetooth.....	135
6.6.2	Profily sítě Bluetooth .....	136
6.7	Protokoly linkové vrstvy, IEEE 802.15 .....	137
6.7.1	Protokol LMP .....	137
6.7.2	Protokol L2CAP .....	139
6.8	Protokoly fyzické vrstvy Bluetooth .....	141
<b>7.</b>	<b>Základní protokoly vyšších vrstev .....</b>	<b>148</b>
7.1	Návaznost protokolů vyšších vrstev na fyzickou a linkovou vrstvu .....	149
7.2	Specifikace rozhraní linkové vrstvy .....	150
7.2.1	Protokolová sada TCP/IP .....	150
7.2.2	Protokol IP v. 4, RFC 791 .....	151
	Adresace uzlů a sítí v IP intersíti .....	151
	Vytváření IP paketů z paketů protokolů vyšší vrstvy .....	154
	Směrování a přenos datagramu přes intersít .....	154
	Přenos paketů IP směrovači sítě .....	156
	Fragmentace paketů.....	156
7.2.3	Protokol IP v. 6, RFC 1883 .....	157
	Základní vlastnosti protokolu .....	158
7.2.4	Protokol ARP, RFC 826 .....	160
7.2.5	Protokol ICMP, RFC 777 .....	161
7.2.6	Protokol UDP, RFC 768.....	162
7.2.7	Protokol TCP, RFC 962 .....	164
	Adresování aplikačních procesů v síti.....	165
	Vytváření a rušení transportních spojení .....	166
	Řízení přenosu dat transportním spojením .....	167
7.3	Aplikační protokoly sítí TCP/IP.....	169
7.3.1	Rozhraní BSD Socket/Winsock .....	169
7.3.2	Protokol DHCP, RFC 2131 .....	171

7.3.3	Protokol DNS, RFC 1035 .....	173
7.3.4	Protokol Telnet, RFC 854 .....	175
7.3.5	Protokol FTP, RFC 959 .....	178
7.3.6	Protokol SMTP, RFC 821 .....	180
7.3.7	Protokol HTTP, RFC 2068 .....	181
7.3.8	Protokol SNMP, RFC 1901 .....	183
7.4	Protokoly NetWare [IPX/SPX] .....	184
7.4.1	Protokol IPX .....	185
	Adresace v IPX intersíti .....	185
	Směrování a přenos paketů IPX .....	186
7.4.2	Protokol SPX .....	187
	Řízení toku paketů protokolem SPX .....	188
7.4.3	Aplikační protokoly implementované OS NetWare .....	189
7.5	Protokoly sítí Microsoft .....	189
7.5.1	Protokol NetBEUI .....	190
7.5.2	Programové rozhraní NetBIOS .....	193
7.5.3	Protokol SMB .....	195
<b>8</b>	<b>8. Specializované protokoly vyšších vrstev .....</b>	<b>200</b>
8.1	Protokoly pro audio a video komunikaci v prostředí sítí LAN ..	200
8.1.1	Protokol H.323 .....	200
8.1.2	Protokol H.245 .....	202
8.1.3	Protokol H.225 .....	203
8.1.4	Transportní protokoly sítí LAN využívané v prostředí H.323 .....	205
8.2	Protokoly s podporou kvality služby GoS .....	205
8.2.1	Model integrovaných služeb Int-Serv, RFC1633 .....	207
8.2.2	Protokol RSVP, RFC 2205 .....	208
8.2.3	Model DIFF-SERV, RFC 2475 .....	210
8.3	Protokoly pro bezpečnou komunikaci .....	213
8.3.1	Komunikační bezpečnost v rámci protokolů TCP/IP217	
8.3.2	Protokol RADIUS, RFC 2865 .....	219



## 9. Rozlehlé sítě WAN ..... 230

8.3.3	Protokol IPSec, RFC 2401–12.....	220
8.3.4	Protokol SSL/TSL, RFC 2246 .....	224
9.1	Propojovací prvky sítí LAN / WAN .....	231
9.1.1	Směrovač .....	232
9.1.2	Směrovací protokoly.....	234
9.1.3	Protokol RIP, RFC 1058 .....	235
	Princip činnosti protokolů RIP .....	236
9.1.4	Protokol OSPF, RFC 1247 .....	237
9.1.5	Protokol BGP, RFC 1771 .....	240
9.2	Protokoly WAN pro propojovací prvky .....	242
9.2.1	Protokoly fyzické vrstvy na rozhraní DTE–DCE... ..	242
9.2.2	Protokoly fyzické vrstvy na rozhraní DCE–DCE... ..	244
	Protokoly pro pronajaté okruhy a komutované telefonní linky .....	244
	Protokoly pro vysokorychlostní digitální přenosové linky .....	245
	Protokoly fyzické vrstvy ISDN I.430 / I.431 .....	246
	Protokoly pro digitální účastnické linky xDSL .....	247
	Optický přenosový systém SONET/SDH.....	248
	Optické systémy DWDM.....	249
	Mikrovlnná rádiová spojení .....	251
	Využití sítí GSM.....	253
9.2.3	Protokoly linkové vrstvy na rozhraní WAN.....	254
9.2.4	Protokol linkové vrstvy HDLC LAP–B .....	254
	Formát rámce LAP–B.....	254
	Adresace koncových zařízení na lince DTE–DCE..	255
	Definice řídicích příkazů a odpovědí .....	255
	Detekce chyb při přenosu .....	256
	Řízení linkových spojení.....	256
	Přenos informace .....	257

9.2.5	Protokol linkové vrstvy PPP .....	258
11.2.3	Architektura protokolu PPP .....	259
11.2.2	Zapouzdření paketů do rámců PPP .....	259
11.2.1	Význam jednotlivých polí: .....	259
	Protokol LCP .....	260
	Protokol NCP .....	262
9.3	Sítě WAN s linkovým protokolem Frame Relay .....	262
9.3.1	Protokoly fyzické vrstvy .....	264
9.3.2	Protokol linkové vrstvy Q.922 .....	264
	Rámce linkové vrstvy sítě Frame Relay .....	264
	Řízení toku dat na linkové úrovni .....	265
9.3.3	Virtuální okruhy Frame Relay a signalizace LMI ..	266
9.3.4	Aplikace sítí Frame Relay .....	268
9.4	Sítě WAN na bázi protokolu IP .....	270
9.4.1	Přenos IP paketů optickými systémy .....	270
9.4.2	Virtuální privátní sítě VPN .....	273
9.4.3	Tunelovací protokoly .....	274
9.4.4	Protokol L2TP .....	274
9.4.5	Sítě MPLS .....	277
9.4.6	Signalizace v síti MPLS .....	280
9.4.7	Signalizační protokoly MPLS .....	281
<b>10.</b>	<b>Technologie ATM .....</b>	<b>286</b>
10.1	Princip činnosti ATM .....	286
10.1.1	Architektura sítě .....	286
10.1.2	Buňková komunikace .....	287
10.1.3	Asynchronní přenosový mód .....	288
10.1.4	Virtuální okruhy .....	290
10.1.5	Přepínače ATM .....	291
10.2	Třídy služeb a jejich kvalita v síti ATM .....	292



10.3	Architektura ATM .....	294
10.3.1	Vrstva AAL .....	294
10.3.2	Vrstva ATM .....	296
10.3.3	Vrstva PHY .....	297
10.4	Signalizace v síti ATM .....	298
10.4.1	Signalizační protokoly UNI .....	299
10.4.2	Signalizační protokoly NNI .....	302
10.4.3	Signalizační protokoly P-NNI .....	303
10.5	Využití sítí ATM .....	306
10.5.1	Využití sítí ATM v oblasti sítí WAN .....	306
10.5.2	Využití ATM v sítích LAN .....	309
<b>11</b>	<b>11. Počítačové sítě v průmyslových aplikacích .....</b>	<b>318</b>
11.1	Požadavky na průmyslové počítačové sítě .....	318
11.2	Používané typy uzlů průmyslových sítí .....	319
11.3	Způsoby komunikace uzlů průmyslových sítí .....	320
11.4	Architektury průmyslových sítí .....	322
11.4.1	Hierarchická architektura průmyslových sítí .....	322
11.4.2	Protokolová architektura průmyslových sítí .....	323
11.4.3	Profily zařízení .....	324
11.5	Architektura MAP/MMS .....	325
11.5.1	Protokol MMS, ISO 9506 .....	326
11.5.2	Architektura protokolu MMS .....	326
11.5.3	Objekty MMS .....	328
11.5.4	Formát výměny zpráv v rámci protokolu MMS .....	329
11.6	Průmyslové sítě s protokoly Ethernet TCP/IP .....	330
11.6.1	Fyzická a linková vrstva průmyslového Ethernetu .....	331
11.6.2	Protokoly vyšších vrstev průmyslového Ethernetu .....	332





11.7 Architektura CAN/CAL podle ISO 11898 ..... 333

11.7.1 Fyzická vrstva sítě CAN..... 334

11.7.2 Linková vrstva sítě CAN ..... 335

11.7.3 Protokoly aplikační vrstvy [CAL/CANopen] ..... 337

**Literatura ..... 344**

**Rejstřík..... 350**