

# Obsah

<b>ČÁST I.</b>	<b>Přehled o sériové komunikaci</b>	<b>20</b>
<b>1.</b>	<b>Hardware rozhraní</b>	<b>21</b>
1.1	Konektory	21
1.2	Normované rozhraní RS-232	21
	Zařízení DTE a DCE	22
1.3	Jednosměrná komunikace	23
	Přenos z DTE do DCE	24
	Přenos z DCE do DTE	24
1.4	Dvousměrná komunikace	25
1.5	Nulové modemy	26
1.6	Elektrické signály	27
1.7	Normy RS-449, 442-A a 423-A	28
	Rozhraní RS-449 a RS-232-C	29
1.8	Rozhraní RS-232-C a Apple Macintosh	29
1.9	Řešení problémů	29
	Potřebujete nulový modem?	29
	Problémy řízení komunikace	30
	Použití propojovacích krabiček	30
	Jiné problémy	31
<b>2.</b>	<b>Přenos znaků</b>	<b>33</b>
2.1	Formát dat v počítači	33
	Bity a bajty	33
	Kódování textu	33
	Speciální ASCII znaky	34
	Kódování netexových materiálů	36
2.2	Převod do sériového formátu	36
2.3	Synchronní a asynchronní komunikace	36
2.4	Vytváření rámců	37
	Start bity	37
	Datové bity	37
	Paritní bit	39
	Stop bity	39
	Signál dočasného zastavení	40
2.5	Přenosová rychlost	40
2.6	Odstraňování chyb	41
	Nepřízpůsobení rychlosti	41
	Chyba parity	41
	Nepřízpůsobení délky slova	41

	Stop bity .....	41
	Chyba rámce .....	41
<b>3.</b>	<b>Handshaking a vyrovnávací paměti .....</b>	<b>43</b>
3.1	Hardwarový handshaking .....	43
3.2	Softwarový handshaking .....	43
	Protokol XON/XOFF .....	43
	Protokol ETX/ACK .....	46
3.3	Kombinace hardwarového a softwarového handshakingu .....	46
3.4	Vyrovňovací paměti .....	46
	Vstupní vyrovnávací paměť .....	46
	Výstupní vyrovnávací paměť .....	48
	Sekvenční vyrovnávací paměť .....	49
<b>4.</b>	<b>Modemy .....</b>	<b>51</b>
4.1	Druhy modemů .....	51
	Modemy 300-bps .....	51
	Modemy 1200-bps .....	51
	Modemy 2400-bps .....	52
	Modemy 9600-bps normy V.32 .....	52
	Další modemy pro vysoké přenosové rychlosti .....	52
4.2	Samoopravné modemy .....	53
4.3	Modemy a komprese dat .....	53
4.4	Modemy podporující protokoly přenosu souborů .....	55
4.5	Připojení modemu k počítači .....	56
4.6	Fax/modemy .....	57
4.7	Řízení modemu .....	57
	Příkazový a přenosový mód .....	57
	Výsledné kódy .....	58
	Příkazové řádky .....	59
	Příkazy volby .....	59
	Příkazy ATX .....	60
	Jiné příkazy .....	61
	Mód odpovídání .....	62
4.8	Programování modemu .....	62
<b>5.</b>	<b>Telekomunikační metody .....</b>	<b>65</b>
5.1	Obvody pro přímou volbu .....	65
5.2	Pronajaté linky .....	65
	Analogové linky .....	65
	Digitální obvody .....	66
5.3	Sítě přepojování paketů .....	67
5.4	Digitální síť integrovaných služeb ISDN .....	68
	Rozhraní základní rychlosti .....	68
	Rozhraní primární rychlosti .....	69



<b>6.</b>	<b>Komunikace terminálu a počítače</b> .....	71
6.1	Neinteligentní terminály .....	71
	Dálnopisné terminály .....	71
	Obrazovkové terminály v dálnopisném módu .....	71
	Zpracování celé obrazovky .....	71
6.2	Inteligentní terminál .....	72
6.3	X-Windows .....	72
6.4	Emulace terminálu .....	73
	Výhody emulace terminálu .....	73
	Problémy spojené s emulací terminálů .....	73
6.5	Připojení k hlavnímu počítači přes LAN .....	74
6.6	Protokol TCP / IP .....	75

## **ČÁST II. Sériová komunikace pro uživatele osobních počítačů** .....

<b>7.</b>	<b>Hardware sériové komunikace osobních počítačů</b> .....	77
7.1	Vestavěné sériové rozhraní .....	77
7.2	Vložení sériového rozhraní .....	77
7.3	Výběr desky sériového rozhraní .....	77
	Obvody UART .....	78
	Vnitřní vyrovnávací paměť .....	78
7.4	Konfigurace sériových portů .....	79
	Signály přerušení .....	79
	Adresy vstupů/výstupů (I/O adresy) .....	79
<b>8.</b>	<b>Sériová komunikace pro uživatele DOS</b> .....	81
8.1	Zavedení operačního systému DOS .....	81
8.2	Příkazy a funkce DOSu .....	81
8.3	Názvy zařízení operačního systému DOS .....	82
8.4	Řídící programy zařízení .....	82
8.5	Použití příkazu MODE .....	83
	Přiřazení zařízení .....	83
	Nastavení komunikačních voleb .....	83
	Přenosová rychlost .....	84
	Parita .....	84
	Datové bity .....	84
	Stop bity .....	84
	Řízení spojení s tiskárnou .....	84
	Standardní parametry .....	85
8.6	Standardní vstup/výstup .....	85
8.7	Použití příkazu COPY .....	86
8.8	Použití příkazu CTTY .....	87

8.9	Komunikační software .....	88
<b>9.</b>	<b>Komunikace osobních počítačů PC pod Windows</b> .....	<b>89</b>
9.1	Konfigurace sériových portů pod Windows .....	89
	Dialogové rámečky konfigurace portů .....	90
	Rozšířená konfigurace .....	90
9.2	Použití programu Terminal .....	91
	Konfigurace programu Terminal .....	91
	Priority programu Terminal .....	92
9.3	Přenos souborů pomocí programu Terminal .....	94
	Konfigurace pro přenos textových souborů .....	94
	Řízení toku dat .....	94
	Vysílání textových souborů .....	96
	Přijímání textových souborů .....	97
	Konfigurace pro přenos dvojkových souborů .....	98
	Vysílání a přijímání dvojkových souborů .....	98
9.4	Automatická volba .....	98
	Zaznamenávání příkazů volby .....	99
	Zaznamenávání telefonního čísla .....	99
	Volba a ukončení (zavěšení) .....	100
9.5	Přizpůsobení funkčních kláves v programu Terminal .....	101
9.6	Uložení nastavení programu Terminal .....	102
<b>10.</b>	<b>Použití sériové komunikace v lokálních počítačových sítích</b> .....	<b>103</b>
10.1	Sériová komunikace a LAN .....	103
10.2	Sdílení sériových portů a modemů .....	104
	Hardware pro sdílení portů a modemů .....	104
	Síťový software pro sdílení portů a modemů .....	105
	Konfigurace serveru pro NACS .....	105
	Instalace NACS na počítačích typu klient .....	106
	Komunikační software pro sdílení portů a modemů .....	106
	Překladač příkazů NASI .....	107
	Rozšířené funkce NACS .....	109
10.3	Připojení do lokální počítačové sítě .....	109
	Spojení s LAN .....	109
	Nastavení PC jako serveru .....	110
	Přístup k NetWare .....	110

### **ČÁST III. Technické prostředky sériové komunikace na osobních počítačích** .....

<b>11.</b>	<b>Komunikace na osobních počítačích s využitím přerušení 14</b> .....	<b>113</b>
11.1	Softwarová přerušení .....	113
11.2	Funkce BIOS pro sériovou komunikaci .....	114
	Funkce pro nastavení parametrů komunikace .....	114
	Funkce vysílání znaku .....	115



	Funkce přijímání znaků . . . . .	115
	Funkce zobrazení stavů portu . . . . .	116
11.3	Řízení spojení pod BIOS . . . . .	116
11.4	Nevýhody funkcí BIOS pro sériovou komunikaci . . . . .	117
	I/O řízený přerušním . . . . .	117
	Řízení spojení . . . . .	117
	Dočasné zastavení (BREAK) . . . . .	118
<b>12.</b>	<b>Obvod 8250 a příbuzné obvody UART.</b> . . . . .	119
12.1	Historie a kompatibilita . . . . .	119
12.2	Registry obvodu UART . . . . .	119
	Řídící registry . . . . .	119
	Registr řízení linek (Line Control). . . . .	120
	Registr řízení modemu . . . . .	121
	Registr umožnění přerušení (Interrupt Enable) . . . . .	121
	Registry dělitele přenosové rychlosti . . . . .	122
	Stavové registry . . . . .	122
	Registr stav linky (Line Status) . . . . .	122
	Registr stav modemu (Modem Status) . . . . .	123
	Registr identifikace přerušení (Interrupt Identification) . . . . .	124
12.3	Registry vyrovnávací paměti . . . . .	125
	Registr přijímací vyrovnávací paměti . . . . .	125
	Registr Trasmmitter Holding . . . . .	125
12.4	Programování obvodu UART: Metoda výzev . . . . .	125
12.5	Programování obvodu UART: Metoda přerušení . . . . .	125
12.6	Programování obvodu 16550 . . . . .	126
	Nastavení operací FIFO . . . . .	126
	Použití FIFO módu . . . . .	127
<b>13.</b>	<b>Architektura osobních počítačů</b> . . . . .	129
13.1	Architektura IBM PC . . . . .	129
	Obvod 8088 a odvozené procesory . . . . .	129
	Registry . . . . .	129
	Architektura sběrnice a přístup k hlavní paměti . . . . .	130
	Adresy I/O . . . . .	130
	Přerušení . . . . .	131
	Obvod 8259 A PIC . . . . .	131
	Umožnění přerušení . . . . .	132
	Ignorování přerušení . . . . .	133
	Potvrzení přerušení . . . . .	133
13.2	Desky sériového rozhraní . . . . .	133
	Přerušení sériového adaptéru . . . . .	134
	I/O adresy sériového adaptéru . . . . .	134
13.3	Poznámky k programování . . . . .	135
	Dotazování . . . . .	135

Obslužné programy přerušení .....	136
Poznámka k rychlejším osobním počítačům .....	138

## ČÁST IV. Programování sériové komunikace .....

<b>14 Programování</b> .....	141
14.1 Dotazování nebo přerušení .....	141
14.2 Cyklické vyrovnávací paměti .....	141
Vytvoření a naplnění vyrovnávací paměti .....	143
Načtení znaků .....	143
14.3 Kontroly cyklickým kódem .....	144
<b>15. Komunikace v jazyku Basic</b> .....	145
15.1 Ukládání do vyrovnávací paměti .....	145
15.2 Práce s řetězcí I/O .....	145
Otevření I/O proudu .....	146
Přenosová rychlost .....	146
Parita .....	146
Datové bity .....	147
Stop bity .....	147
Zapnutí parity .....	147
Další komunikační volby .....	147
Souborový mód .....	148
Číslo souboru .....	148
Příklady .....	148
Čtení z I/O proudu .....	149
Zápis a uzavření I/O proudu .....	149
15.3 Programování obvodu UART pomocí jazyka BASIC .....	150
Čtení bajtu z portu .....	150
Zápis bajtu do portu .....	150
Manipulace s bity .....	150
Testování bitů .....	151
Nastavení bitu do jedničky .....	151
Nastavení bitu do nuly .....	152
Příklady řízení obvodu UART v jazyku BASIC .....	153
15.4 Chybové stavy .....	153
15.5 Příklad programu .....	153
<b>16. Komunikace v jazyku C</b> .....	157
16.1 Soubor záhlaví pro sériovou komunikaci .....	157
16.2 Manipulace s bity v jazyce C .....	159
Testování bitů .....	159
Nastavení bitu do jedničky .....	160
Nastavení bitu do nuly .....	160
Konvence kódování bitových operátorů .....	161



16.3	Volání sériových funkcí BIOS v jazyku C .....	161
	Použití assembleru .....	162
	Příklad programu používající funkce BIOS .....	162
16.4	Přímé programování obvodu UART, metoda dotazování .....	163
	Čtení a zápis do registrů obvodu UART .....	163
	Nastavení přenosové rychlosti .....	164
	Nastavení délky slova, stop bitů a parity .....	165
	Příklad programu používajícího přímé řízení obvodu UART .....	165
16.5	Přerušitelné řízení I/O .....	165
	Cyklická vyrovnávací paměť .....	167
	Inicializace obslužného programu přerušitelné .....	168
	Obslužný program přerušitelné .....	169
	Shrnutí .....	171
	Různé knihovny .....	172
<b>17.</b>	<b>Komunikace v Assembleru .....</b>	<b>173</b>
17.1	Manipulace s bity v jazyku Assembler .....	173
	Testování bitů .....	173
	Nastavení bitu do jedničky .....	174
	Nastavení bitu do nuly .....	174
17.2	Použití přerušitelné BIOS v jazyku Assembler .....	175
17.3	Řízení obvodu UART v jazyku assembler .....	176
<b>18.</b>	<b>Programování sériové komunikace pod Windows .....</b>	<b>177</b>
18.1	Funkce sériové komunikace .....	177
	Otevření portu .....	177
	Konfigurace portu .....	178
	Čtení ze sériového portu .....	180
	Zápis do sériového portu .....	181
	Zobrazení chyb přenosu a stavu přenosu .....	181
	Signály řízení spojení a signál dočasného zastavení .....	182
	Změna řízení spojení .....	183
	Zpracování signálu dočasného zastavení .....	184
	Uzavření sériového portu .....	184
	Různé komunikační funkce .....	184
	Vyprazdňování vyrovnávací paměti .....	184
	Přenášení urgentního znaku .....	184
	"Nepřijatý" znak .....	185
18.2	Komunikace řízená událostmi .....	185
	Oznámení přijatých nebo vyslaných dat .....	185
	Oznamování jiných událostí .....	186
	Přijímání zpráv o komunikačních událostech .....	186
	Zpracování zpráv událostí s maskou události .....	187
	Zpracování zpráv událostí bez masky události .....	188

<b>19.</b>	<b>Programování NASI</b> .....	189
19.1	Detekce protokolu NASI .....	189
19.2	Získání kanálu .....	190
19.3	Vyhledání portu .....	190
	Struktura názvu .....	190
	Hledání specifického názvu .....	191
	Hledání obecného názvu .....	191
19.4	Připojení k portu .....	192
19.5	Nastavení parametrů .....	192
19.6	Čtení z protokolu NASI .....	194
19.7	Zápis do protokolu NASI .....	195
19.8	Přenos signálu dočasného zastavení .....	196
19.9	Uzavření relace NASI .....	197
19.10	Přístup NASI z Windows .....	197
	Vytváření paměti přístupné z operačního systému DOS .....	197
	Volání NASI přes DPMS .....	198
<b>Část V.</b>	<b>Protokoly pro přenos souborů</b> .....	200
<b>20</b>	<b>Základy přenosu souborů</b> .....	201
20.1	Proč jsou protokoly důležité? .....	201
	Délka slova .....	201
	Řídící znaky .....	202
	Délka bloku .....	202
	Řízení spojení .....	202
	Kontrola chyb .....	202
20.2	Protokoly přenosu souborů .....	203
	Hexadecimální převod .....	203
	Protokoly XMODEM, YMODEM a ZMODEM .....	203
	Protokol Kermit .....	203
	Protokol přenosu souborů FTP (File Transfer Protocol) .....	203
	Protokoly CompuServe A a B .....	204
20.3	Další úvahy k přenosu souborů .....	204
	Pakety a vrstvy .....	204
	Formát dat .....	204
	Úplný a poloviční duplexní provoz .....	205
	Převod mezi různými formáty disku a pásky .....	205
<b>21.</b>	<b>Protokoly Xmodem, Ymodem a Zmodem</b> .....	207
21.1	XMODEM .....	207
	Bloky .....	207
	Protokol na úrovni souborů .....	208
	Kontrola cyklickým kódem .....	208
	Výhody a nevýhody protokolu XMODEM .....	209



21.2	Protokol YMODEM .....	209
21.3	YMODEM-g .....	210
21.4	ZMODEM .....	210
<b>22.</b>	<b>Protokol Kermit .....</b>	<b>213</b>
22.1	Verze protokolu Kermit. ....	213
22.2	Použití protokolu Kermit. ....	213
22.3	Kódování znaků. ....	213
	Řídící znaky. ....	214
	Převod sedmi-bitových znaků do osmi-bitových znaků. ....	214
	Informační znaky protokolu Kermit. ....	214
	Zhušťování dat /Kompresie/. ....	214
22.4	Pakety .....	215
	Obecný formát paketu. ....	215
	Inicializace transakce. ....	216
	Inicializační pakety. ....	216
	Přenos dat. ....	217
	Přerušení přenosu. ....	218
	Interpaketová data. ....	218
22.5	Kontrola chyb .....	219
	Jedno-znakový kontrolní součet. ....	219
	Dvou-znakový kontrolní součet. ....	219
	Tří-znaková kontrola cyklickým kódem. ....	219
22.6	Další vlastnosti protokolu Kermit. ....	219
	Dlouhé pakety. ....	220
	Posuvná okénka. ....	220
	Žádost posouvání okének. ....	221
	Začátek přenosu. ....	222
	Přenos dat. ....	222
	Špatný kontrolní součet. ....	223
	Ukončení přenosu. ....	223
	Časové odpojení. ....	223
	Přerušení přenosu souborů. ....	223
22.7	Realizace protokolu Kermit. ....	223
22.8	Další informace. ....	224
	Dodatek A .....	225
	Dodatek B .....	232
	Dodatek C .....	233