

ÚVOD

1.	VÝPOČETNÍ SYSTÉMY JSEP	17
1.1.	TECHNICKÉ VYBAVENÍ SYSTÉMU	17
1.1.1.	Operační paměť	17
1.1.2.	Základní jednotka	19
1.1.3.	Systém vstupu a výstupu	20
1.1.4.	Ovládací zařízení systému	20
1.1.5.	Formáty dat	21
1.1.6.	Instrukce	22
1.1.7.	Průběh zpracování, přerušeni	24
1.2.	PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ SYSTÉMU	25
1.2.1.	Řídící programy operačního systému	25
1.2.2.	Výkonné programy operačního systému	26
1.2.3.	Překlad a zpracování programů	27
1.3.	KONVENCE POPISU SYNTAKTICKÝCH STRUKTUR	27
2.	ZÁKLADNÍ POJMY	29
2.1.	ZÁPIS PROGRAMU	30
2.1.1.	Kategorie znaků, symbol, dekadické číslo, textový řetězec	31
2.1.2.	Formát příkazů, formulář	31
2.2.	ABSOLUTNÍ A RELOKABILNÍ SYMBOLY	34
2.2.1.	Předem definované symboly	34
2.3.	ATRIBUT DÉLKY SYMBOLU	34
2.4.	HODNOTA SYMBOLU, RELOKAČNÍ FAKTOR, ČÍTAČ ADRES	35
2.4.1.	Modul a jeho struktura	35
2.4.2.	Relokační faktor sekce	36
2.4.3.	Hodnota symbolu	37
2.4.4.	Čítač adres	38
2.5.	VÝRAZY	38
2.5.1.	Term	39
2.5.1.1.	Přímé hodnoty	39
2.5.1.2.	Reference atributu délky	40
2.5.2.	Zápis výrazu	40
2.5.3.	Vyhodnocení výrazu	41
2.5.4.	Absolutní a relokabilní výrazy, adresace spojováním a adresace bázováním	42
2.5.5.	Atribut délky výrazu	44
2.6.	LITERÁLY	44
3.	PŘÍKAZY ASEMLERU	46
3.1.	ŘÍZENÍ PŘEKladU	46
3.1.1.	Příkaz TITLE – záhlaví protokolu	46

3.1.2.	Příkaz EJECT – přechod na novou stránku	46
3.1.3.	Příkaz SPACE – vynechání volných řádků	47
3.1.4.	Příkaz PUNCH – přenos operandu do výstupu	47
3.1.5.	Příkaz REPRO – přenos štítku do výstupu	47
3.1.6.	Příkaz PRINT – řízení výstupu protokolu	48
3.1.7.	Příkaz ISEQ – kontrola pořadí vstupních štítků	48
3.1.8.	Příkaz ICTL – změna formátu štítku	49
3.1.9.	Příkaz END – ukončení zdrojového programu	49
3.1.10.	Příkaz COPY – vložení textu ze zdrojové knihovny	49
3.1.11.	Příkaz OPSYN – změna mnemonického kódu příkazu	50
3.2.	OPERACE S ČÍTAČEM ADRES	50
3.2.1.	Příkaz CNOP – zarovnání čítače adres	50
3.2.2.	Příkaz ORG – nastavení čítače adres	51
3.2.3.	Příkaz LORG – založení oddílu literálů	52
3.3.	DEFINICE SYMBOLU PŘÍKAZEM EQU	52
4.	PŘÍKAZY DEFINICE DAT	54
4.1.	ZÁPIS KONSTANTY V PŘÍKAZE DC	54
4.2.	ZÁPIS KONSTANTY V PŘÍKAZE DS	56
4.3.	PŘEKLAD PŘÍKAZŮ DEFINICE DAT	57
4.3.1.	Algoritmus překladu příkazu definice dat	58
4.3.2.	Seznam nominálních hodnot	61
4.3.3.	Bitový zápis faktoru délky	63
4.4.	ZÁPIS A PŘEKLAD NOMINÁLNÍ HODNOTY KONSTANTY	65
4.4.1.	Znaková konstanta (typ C)	65
4.4.2.	Hexadecimální konstanta (typ X)	65
4.4.3.	Binární konstanta (typ B)	66
4.4.4.	Dekadické konstanty (typy P a Z)	66
4.4.5.	Zápis desetinného čísla, exponent a měřítko	67
4.4.6.	Konstanty v pevné řádové čárce (typy H a F)	69
4.4.7.	Konstanty v pohyblivé řádové čárce (typy E a D)	69
4.4.8.	Adresní konstanty typu A a Y	70
4.4.9.	Adresní konstanta typu V	72
4.4.10.	Adresní konstanta typu S	73
4.5.	ZÁPIS KONSTANTY V LITERÁLU	74
4.6.	PŘÍKAZ VYMEZENÍ PAMĚTI	75
4.7.	PŘÍKAZ CCW	76
4.8.	POPIS SLOŽITĚJŠÍCH DATOVÝCH STRUKTUR	76
5.	OPERANDY INSTRUKCÍ A ADRESACE	82
5.1.	OPERANDY INSTRUKCÍ	82
5.2.	ADRESACE, PŘÍKAZY USING A DROP	86
6.	STROJOVÉ INSTRUKCE	91
6.1.	ISTRUKCE A JEJICH OPERANDY	92
6.2.	ZÁKLADNÍ INSTRUKCE	94
6.2.1.	Operace s registry	96
6.2.1.1.	Přesun slova L	96
6.2.1.2.	Přesun půlslova LH	97
6.2.1.3.	Násobný přesun slova LM	98
6.2.1.4.	Přesun slabiky IC	99

6.2.1.5.	Přesun podle masky ICM	99
6.2.1.6.	Přesun adresy LA	101
6.2.1.7.	Přesun registru LR	102
6.2.1.8.	Přesun a test registru LTR	102
6.2.1.9.	Přesun doplňku registru LCR	103
6.2.1.10.	Kladný přesun registru LPR	104
6.2.1.11.	Záporný přesun registru LNR	104
6.2.1.12.	Uložení slova ST	105
6.2.1.13.	Uložení půlslova STH	106
6.2.1.14.	Násobné uložení slova STM	106
6.2.1.15.	Uložení slabiky STC	107
6.2.1.16.	Uložení podle masky STCM	108
6.2.2.	Binární sčítání	109
6.2.2.1.	Přičtení slova A	109
6.2.2.2.	Přičtení registru AR	110
6.2.2.3.	Přičtení půlslova AH	111
6.2.2.4.	Logické přičtení slova AL	112
6.2.2.5.	Logické přičtení registru ALR	112
6.2.3.	Binární odčítání	113
6.2.3.1.	Odečtení slova S	114
6.2.3.2.	Odečtení registru SR	114
6.2.3.3.	Odečtení půlslova SH	115
6.2.3.4.	Logické odečtení slova SL	116
6.2.3.5.	Logické odečtení registru SLR	117
6.2.4.	Binární násobení	118
6.2.4.1.	Násobení slovem M	118
6.2.4.2.	Násobení registrem MR	119
6.2.4.3.	Násobení půlslovem MH	119
6.2.5.	Binární dělení	120
6.2.5.1.	Dělení slovem D	121
6.2.5.2.	Dělení registrem DR	121
6.2.6.	Disjunkce (OR)	122
6.2.6.1.	Disjunkce slova O	122
6.2.6.2.	Disjunkce registru OR	123
6.2.6.3.	Disjunkce pole slabik OC	124
6.2.6.4.	Disjunkce slabiky OI	125
6.2.7.	Konjunkce (AND)	125
6.2.7.1.	Konjunkce slova N	126
6.2.7.2.	Konjunkce registru NR	127
6.2.7.3.	Konjunkce pole slabik NC	127
6.2.7.4.	Konjunkce slabiky NI	128
6.2.8.	Nonekvivalence (EXCLUSIVE OR)	129
6.2.8.1.	Nonekvivalence slova X	129
6.2.8.2.	Nonekvivalence registru XR	130
6.2.8.3.	Nonekvivalence pole slabik XC	131
6.2.8.4.	Nonekvivalence slabiky XI	132
6.2.9.	Binární posuvy	132
6.2.9.1.	Aritmetický posuv slova vlevo SLA	133
6.2.9.2.	Aritmetický posuv slova vpravo SRA	134
6.2.9.3.	Aritmetický posuv dvouslova vlevo SLDA	134
6.2.9.4.	Aritmetický posuv dvouslova vpravo SRDA	135

6.2.9.5.	Logický posuv slova vlevo SLL	136
6.2.9.6.	Logický posuv slova vpravo SRL	137
6.2.9.7.	Logický posuv dvouslova vlevo SLDL	137
6.2.9.8.	Logický posuv dvouslova vpravo SRDL	138
6.2.10.	Přesuny	139
6.2.10.1.	Přesun MVC	139
6.2.10.2.	Přesun slabiky MVI	140
6.2.10.3.	Přesun podle registru MVCL	140
6.2.10.4.	Přesun číslic MVN	142
6.2.10.5.	Přesun zón MVZ	143
6.2.10.6.	Přesun s posuvem MVO	144
6.2.11.	Porovnání a testování	145
6.2.11.1.	Porovnání slova C	145
6.2.11.2.	Porovnání registru CR	146
6.2.11.3.	Porovnání půslova CH	146
6.2.11.4.	Logické porovnání slova CL	147
6.2.11.5.	Logické porovnání registru CLR	148
6.2.11.6.	Logické porovnání podle masky CLM	149
6.2.11.7.	Logické porovnání pole slabik CLC	150
6.2.11.8.	Logické porovnání slabiky CLI	151
6.2.11.9.	Logické porovnání podle registru CLCL	152
6.2.11.10.	Test podle masky TM	153
6.2.12.	Převody a transformace dat	154
6.2.12.1.	Převod do zhuštěné dekadické reprezentace PACK	155
6.2.12.2.	Převod do rozvinuté dekadické reprezentace UNPK	156
6.2.12.3.	Konverze do binární reprezentace CVB	157
6.2.12.4.	Konverze do dekadické reprezentace CVD	158
6.2.12.5.	Transformace TR	159
6.2.12.6.	Transformace s testem TRT	160
6.3.	ŘÍDICÍ INSTRUKCE	161
6.3.1.	Větvení programu	162
6.3.1.1.	Podmíněný skok BC	163
6.3.1.2.	Podmíněný skok podle registru BCR	164
6.3.1.3.	Rozšířený operační kód instrukcí BC a BCR	165
6.3.2.	Organizace cyklů	167
6.3.2.1.	Skok s čítáním BCT	167
6.3.2.2.	Skok podle registru s čítáním BCTR	168
6.3.2.3.	Skok při překročení čítače BXH	169
6.3.2.4.	Skok při nepřekročení čítače BXLE	170
6.3.3.	Volání podprogramu	171
6.3.3.1.	Skok s uložením čítače instrukcí BAL	171
6.3.3.2.	Skok podle registru s uložením čítače instrukcí BALR	172
6.3.3.3.	Provedení instrukce EX	173
6.3.4.	Speciální řídicí instrukce	174
6.3.4.1.	Volání supervizoru SVC	174
6.3.4.2.	Nastavení programové masky SPM	175
6.4.	DEKADICKÉ INSTRUKCE	176
6.4.1.	Aritmetické operace	178
6.4.1.1.	Dekadické sčítání AP	178
6.4.1.2.	Dekadické odčítání SP	179
6.4.1.3.	Dekadické násobení MP	180

6.4.1.4.	Dekadické dělení DP	181
6.4.1.5.	Dekadický posuv SRP	182
6.4.1.6.	Dekadický přesun ZAP	184
6.4.1.7.	Dekadické porovnání CP	185
6.4.2.	Ediční operace	186
6.4.2.1.	Edice ED	186
6.4.2.2.	Edice se značkou EDMK	190
6.5.	INSTRUKCE REÁLNÉ ARITMETIKY	192
6.5.1.	Operace s registry	194
6.5.1.1.	Přesun krátký LE	194
6.5.1.2.	Přesun dlouhý LD	195
6.5.1.3.	Přesun registru krátký LER	196
6.5.1.4.	Přesun registru dlouhý LDR	196
6.5.1.5.	Přesun a test registru krátký LTER	197
6.5.1.6.	Přesun a test registru dlouhý LTDR	198
6.5.1.7.	Přesun doplňku registru krátký LCER	199
6.5.1.8.	Přesun doplňku registru dlouhý LPER	199
6.5.1.9.	Kladný přesun registru krátký LPER	200
6.5.1.10.	Kladný přesun registru dlouhý LPDR	201
6.5.1.11.	Záporný přesun registru krátký LNER	202
6.5.1.12.	Záporný přesun registru dlouhý LNDR	202
6.5.1.13.	Přesun se zaokrouhlením krátký LRER	203
6.5.1.14.	Přesun se zaokrouhlením dlouhý LRDR	204
6.5.1.15.	Uložení krátké STE	205
6.5.1.16.	Uložení dlouhé STD	206
6.5.2.	Reálné sčítání	206
6.5.2.1.	Přičtení krátké AE	207
6.5.2.2.	Přičtení registru krátké AER	208
6.5.2.3.	Přičtení dlouhé AD	209
6.5.2.4.	Přičtení registru dlouhé ADR	209
6.5.2.5.	Přičtení registru rozšířené AXR	210
6.5.2.6.	Nenormalizované přičtení krátké AU	211
6.5.2.7.	Nenormalizované přičtení registru krátké AUR	212
6.5.2.8.	Nenormalizované přičtení dlouhé AW	213
6.5.2.9.	Nenormalizované přičtení registru dlouhé	213
6.5.3.	Reálné odčítání	214
6.5.3.1.	Odečtení krátké SE	214
6.5.3.2.	Odečtení registru krátké SER	215
6.5.3.3.	Odečtení dlouhé SD	216
6.5.3.4.	Odečtení registru dlouhé SDR	217
6.5.3.5.	Odečtení registru rozšířené SXR	217
6.5.3.6.	Nenormalizované odečtení krátké SU	218
6.5.3.7.	Nenormalizované odečtení registru krátké SUR	219
6.5.3.8.	Nenormalizované odečtení dlouhé SW	220
6.5.3.9.	Nenormalizované odečtení registru dlouhé SWR	220
6.5.4.	Reálné násobení	221
6.5.4.1.	Násobení krátké ME	222
6.5.4.2.	Násobení registrem krátké MER	222
6.5.4.3.	Násobení dlouhé MD	223
6.5.4.4.	Násobení registrem dlouhé MDR	224
6.5.4.5.	Rozšířené násobení MXD	225

6.5.4.6.	Rozšířené násobení registrem MXDR	225
6.5.4.7.	Rozšířené násobení dvojitými registry MXR	226
6.5.5.	Reálné dělení	227
6.5.5.1.	Dělení krátké DE	227
6.5.5.2.	Dělení registrem krátké DER	228
6.5.5.3.	Dělení dlouhé DD	229
6.5.5.4.	Dělení registrem dlouhé DDR	229
6.5.5.5.	Půlení registru krátké HER	230
6.5.5.6.	Půlení registru dlouhé HDR	231
6.5.6.	Reálné porovnání	231
6.5.6.1.	Porovnání krátké CE	231
6.5.6.2.	Porovnání registru krátké CER	232
6.5.6.3.	Porovnání dlouhé CD	233
6.5.6.4.	Porovnání registru dlouhé CDR	234
7.	ČLENĚNÍ PROGRAMU, PROGRAMOVÉ SEKCE, KOMUNIKACE MEZI MODULY	235
7.1.	ČLENĚNÍ ZDROJOVÉHO PROGRAMU	235
7.2.	PŘÍKAZY PRO ORGANIZACI SEKCÍ	237
7.2.1.	Příkaz CSECT	237
7.2.2.	Příkaz START	237
7.2.3.	Příkaz DSECT	238
7.2.4.	Příkaz COM	239
7.3.	ULOŽENÍ SEKCÍ V MODULU, KOMUNIKACE MEZI SEKCEMI	239
7.3.1.	Komunikace mezi sekcemi	241
7.3.2.	Uložení literálů	242
7.4.	KOMUNIKACE MEZI MODULY	244
7.4.1.	Příkaz ENTRY	244
7.4.2.	Příkazy EXTRN a WXTRN	245
7.4.3.	Příklad komunikace mezi moduly	245
8.	MAKROJÁZYK	251
8.1.	ZÁKLADNÍ POJMY	252
8.1.1.	Rádné, proměnné a sekvenční symboly	252
8.1.2.	Modelové příkazy a příkazy makrojazyka	253
8.1.3.	Vyvolání makroinstrukce	254
8.2.	ZÁPIS MAKRODEFINICE	255
8.2.1.	Umístění makrodefinice	255
8.2.2.	Vzorový příkaz a zápis makroinstrukce	256
8.2.3.	Proměnné symboly	258
8.2.4.	Symbolické parametry	258
8.2.5.	SET symboly a deklarační příkazy	260
8.2.6.	Systémové proměnné symboly	261
8.2.7.	Atributy symbolu	264
8.2.7.1.	Atribut typu	265
8.2.7.2.	Atribut délky	266
8.2.7.3.	Atribut měřítka	267
8.2.7.4.	Atribut celé části	267
8.2.7.5.	Atribut počtu znaků	268
8.2.7.6.	Atribut počtu operandů	268
8.2.8.	Indexace proměnných symbolů	269

8.2.8.1.	Pole SET symbolů	269
8.2.8.2.	Podseznamy	270
8.2.9.	Výrazy makrojazyka	271
8.2.9.1.	Typy objektů a proměnných symbolů	272
8.2.9.2.	Aritmetický výraz	273
8.2.9.3.	Znakový výraz	274
8.2.9.4.	Relační výraz	277
8.2.9.5.	Logický výraz	278
8.2.10.	SET příkazy	279
8.2.11.	Zápis a vyhodnocení modelových příkazů	280
8.3.	PODMÍNĚNÝ PŘEKLAD	284
8.3.1.	Sekvenční symboly	284
8.3.2.	Příkaz AIF	284
8.3.3.	Příkaz AGO	286
8.3.4.	Příkaz ANOP	286
8.3.5.	Příkaz ACTR	288
8.3.6.	Příkaz MEXIT	288
8.4.	GENERACE CHYBOVÉHO HLÁŠENÍ PŘÍKAZEM MNOTE	292
8.5.	ZÁPIS A VYVOLÁNÍ MAKROINSTRUKCE	293
8.5.1.	Zápis makroinstrukce	294
8.5.2.	Korespondence mezi skutečnými a symbolickými parametry	297
8.5.3.	Zápis podseznamu	299
8.5.4.	Vyvolání vnitřní makroinstrukce	300
8.5.4.1.	Forma zápisu a vyhodnocení parametrů vnitřních makroinstrukcí	302
8.5.4.2.	Stanovení atributu symbolických parametrů	303
8.6.	POUŽITÍ MAKROJAZYKA VE ZDROJOVÉM PROGRAMU	304
8.6.1.	Proměnné symboly a deklarační příkazy	308
8.6.2.	Atributy symbolu	309
8.6.3.	Výrazy makrojazyka	309
8.6.4.	Modelové příkazy	309
8.6.5.	Příkazy podmíněného překladu a SET příkazy	310
PŘÍLOHY		312
1.	Přehled příkazů jazyka symbolických adres	312
2.	Tabulka strojových instrukcí	312