

OBSAH

	Předmluva	10
	Některá často užívaná označení	12
1.	ČÍSLICOVÉ POČÍTAČE A PROGRAMOVÁNÍ (J. VOGEL)	15
1.1.	Číslicové počítače	15
1.2.	Algoritmy	17
1.3.	Vývojové diagramy a algoritmizace úloh	21
1.4.	Programovací jazyky	34
1.5.	Postup při řešení úlohy programované ve vyšším programovacím jazyku	35
1.6.	Operační systémy	36
1.7.	Spotřeba času programátora a počítače	38
2.	MODIFIKACE A STAVBA JAZYKA FORTRAN (J. VOGEL)	40
2.1.	Modifikace jazyka Fortran	40
2.2.	Stavba jazyka Fortran	40
2.3.	Zápis programu v jazyku Fortran	41
3.	KONSTANTY, PROMENNÉ, VÝRAZY (J. VOGEL)	43
3.1.	Základní symboly jazyka	43
3.2.	Konstanty	44
3.3.	Identifikátory	46
3.4.	Proměnné	46
3.4.1.	Jednoduché proměnné	46
3.4.2.	Indexované proměnné	47
3.5.	Popis polí	48
3.6.	Popis typu	49
3.7.	Standardní funkce	51
3.8.	Výrazy	53
3.8.1.	Aritmetické výrazy	53
3.8.2.	Logické výrazy	57
3.9.	Cvičení	59
4.	NĚKTERÉ ZÁKLADNÍ PŘÍKAZY (J. VOGEL)	62
4.1.	Přířazovací příkaz	62
4.2.	Příkaz STOP a PAUSE	64
4.3.	Příkaz skoku	65
4.4.	Přepínač	65

4.5.	Příkaz CONTINUE	67
4.6.	Logický podmíněný příkaz	68
4.7.	Aritmetický podmíněný příkaz	70
4.8.	Příkaz cyklu	72
4.9.	Základní struktury programů v jazyku Fortran	77
4.10.	Cvičení	80
5	PŘÍKAZY VSTUPU A VÝSTUPU (J. VOGEL)	81
5.1.	Úvod	81
5.2.	Příkazy vstupu a výstupu	82
5.3.	Popis FORMAT	84
5.3.1.	Konverze I	85
5.3.2.	Konverze E	88
5.3.3.	Konverze F	90
5.3.4.	Konverze G	91
5.3.5.	Konverze L	92
5.3.6.	Konverze H	93
5.3.7.	Konverze X	95
5.3.8.	Konverze A	95
5.4.	Speciální způsob řízení řádkové tiskárny	96
5.5.	Podrobnosti o popisu FORMAT	97
5.6.	Modulová míra pro vstup a výstup	101
5.7.	Další možnosti vstupu a výstupu	102
5.7.1.	Proměnný popis FORMAT	102
5.7.2.	Příkazy pro práci s vnější pamětí	103
5.7.3.	Volný formát	104
5.8.	Popis DATA	105
5.9.	Cvičení	106
6.	PROCEDURY (J. VOGEL)	108
6.1.	Úvod	108
6.2.	Vnější procedury	111
6.2.1.	Podprogramy, příkaz procedury	111
6.2.2.	Vnější funkce	115
6.2.3.	Souvislosti mezi formálními a skutečnými parametry; popis EXTERNAL	117
6.2.4.	Další podrobnosti o vnějších procedurách	123
6.3.	Vnitřní funkce	124
6.4.	Jednopříkazové funkce	125
6.5.	Cvičení	127
7.	POPISY PRO USPOŘÁDÁNÍ PAMĚTI, PROGRAMOVÁ JEDNOTKA BLOCK DATA; SLOŽKY ZDROJOVÉHO PROGRAMU (J. VOGEL)	129
7.1.	Popis EQUIVALENCE	129
7.2.	Popis COMMON	131
7.2.1.	Označené bloky popisu COMMON	134
7.3.	Programová jednotka BLOCK DATA	137
7.4.	Složky zdrojového programu	138
7.5.	Cvičení	139

8.	NĚKTERÉ DALŠÍ STRUKTURY JAZYKA FORTRAN (J. VOGEL)	140
8.1.	Dvojnásobná aritmetika	140
8.2.	Komplexní aritmetika	144
8.3.	Cvičení	146
9.	ÚVOD DO PROBLEMATIKY NUMERICKÉ MATEMATIKY (R. ČERNÁ)	147
9.1.	Zdroje a typy chyb v numerických procesech	147
9.2.	Numerická stabilita	151
9.3.	Cvičení	153
10.	NUMERICKÉ ŘEŠENÍ ROVNICE $f(x) = 0$ (Č. ZLATNÍK)	155
10.1.	Úvod do problematiky	155
10.2.	Separace kořenů rovnice	157
10.3.	Metoda půlení intervalu	159
10.4.	Metoda regula falsi	162
10.5.	Iterační metoda	165
10.6.	Newtonova metoda (metoda tečen)	170
10.7.	Kombinovaná metoda	173
10.8.	Zpracování na počítači	175
10.9.	Cvičení	178
11.	ŘEŠENÍ SOUSTAV LINEÁRNÍCH ROVNIC (R. ČERNÁ)	179
11.1.	Úvod	179
11.2.	Pomocné prostředky	180
11.3.	Přímé metody	187
11.3.1.	Užití inverzní matice. Cramerovo pravidlo	187
11.3.2.	Špatně podmíněné soustavy	188
11.3.3.	Gaussova eliminace	189
11.3.4.	Gaussova eliminace pro třídiagonální soustavy	190
11.4.	Iterační metody	192
11.4.1.	Prostá iterační metoda	192
11.4.2.	Seidelova iterační metoda	197
11.4.3.	Jacobiova a Gaussova-Seidelova iterační metoda	203
11.4.4.	Superrelaxační metoda	209
11.5.	Zpracování na počítači	214
11.6.	Cvičení	216
12.	ŘEŠENÍ SOUSTAV NELINEÁRNÍCH ROVNIC (Č. ZLATNÍK)	218
12.1.	Formulace problému	218
12.2.	Iterační metoda	219
12.3.	Newtonova metoda	224
12.4.	Cvičení	228
13.	VÝPOČET VLASTNÍCH VEKTORŮ MATICE (R. ČERNÁ)	230
13.1.	Úvod do problematiky	230

13.2.	Mocninná metoda pro výpočet vlastního čísla s největší absolutní hodnotou a jemu odpovídajícího vlastního vektoru	233
13.3.	Jacobiova metoda pro výpočet vlastních čísel a vlastních vektorů symetrické matice	236
13.4.	Cvičení	243
14.	INTERPOLACE (M. MACHALICKÝ)	245
14.1.	Úvod	245
14.2.	Lineární závislost a nezávislost funkcí	246
14.3.	Lineární konečněrozměrný prostor funkcí	249
14.4.	Čebyševské soustavy funkcí	252
14.5.	Existence a jednoznačnost interpolační funkce	254
14.6.	Interpolace algebraickými polynomy	255
14.6.1.	Existence a jednoznačnost interpolačního polynomu. Odhad chyby	256
14.6.2.	Lagrangeův tvar interpolačního polynomu	259
14.6.3.	Rekurentní konstrukce interpolačních polynomů	261
14.6.4.	Diference. Newtonovy interpolační vzorce	263
14.7.	Interpolace trigonometrickými polynomy	273
14.8.	Cvičení	274
15.	NUMERICKÝ VÝPOČET DERIVACE A URČITÉHO INTEGRÁLU (M. MACHALICKÝ)	276
15.1.	Úvod	276
15.2.	Numerický výpočet derivace	276
15.2.1.	Princip numerického výpočtu derivace. Odhad chyby	276
15.2.2.	Vzorce pro numerický výpočet derivace při ekvidistantních uzlech	279
15.3.	Numerický výpočet určitého integrálu	281
15.3.1.	Lichoběžníková metoda	282
15.3.2.	Simpsonova metoda	290
15.3.3.	Rombergova metoda	296
15.4.	Cvičení	299
16.	APROXIMACE METODOU NEJMENŠÍCH ČTVERCŮ (M. MACHALICKÝ)	302
16.1.	Úvod	302
16.2.	Princip metody nejmenších čtverců	303
16.3.	Skalární součin a norma vektorů při daných váhách	305
16.4.	Existence a jednoznačnost minima kvadratické odchylky v prostoru V_k	310
16.5.	Ortogonální báze prostoru V_k . Schmidtův ortogonalizační proces	314
16.6.	Užití ortogonální báze prostoru V_k při aproximaci metodou nejmenších čtverců	316
16.7.	Aproximace metodou nejmenších čtverců algebraickými polynomy	322
16.8.	Aproximace metodou nejmenších čtverců trigonometrickými polynomy	329
16.9.	Metoda linearizace	335
16.10.	Cvičení	342
17.	NUMERICKÉ ŘEŠENÍ OBYČEJNÝCH DIFERENCIÁLNÍCH ROVNIC A JEJICH SOUSTAV (R. ČERNÁ)	347
17.1.	Úvod	347
17.2.	Numerické řešení Cauchyovy úlohy pro rovnici $y' = f(x, y)$	350

17.2.1	Problematika řešení Cauchyovy úlohy	350
17.2.2	Obecné jedнокrokové metody	352
17.2.3	Rungovy–Kuttovy metody	353
17.2.4	Více krokové metody	361
17.3.	Numerické řešení Cauchyovy úlohy pro soustavy obyčejných diferenciálních rovnic v normálním tvaru	368
17.3.1.	Problematika řešení Cauchyovy úlohy	368
17.3.2.	Jednokrokové metody	370
17.4.	Numerické řešení Cauchyovy úlohy pro diferenciální rovnici n -tého řádu	373
17.5.	Numerické řešení Dirichletovy úlohy pro lineární diferenciální rovnici 2. řádu metodou sítě	377
17.5.1.	Problematika řešení okrajových úloh	377
17.5.2.	Metoda sítě pro řešení Dirichletovy úlohy	380
17.6.	Zpracování na počítači	384
17.7.	Cvičení	385
18.	ŘEŠENÍ LINEÁRNÍCH PARCIÁLNÍCH DIFERENCIÁLNÍCH ROVNIC DRUHÉHO ŘÁDU METODOU SÍTÍ (Č. ZLATNÍK).	388
18.1.	Lineární parciální rovnice druhého řádu	388
18.2.	Princip metody sítě	390
18.3.	Poissonova rovnice	393
18.3.1.	Formulace Dirichletovy úlohy, existence a jednoznačnost řešení	393
18.3.2.	Řešení Dirichletovy úlohy metodou sítě	394
18.4.	Rovnice vedení tepla	401
18.4.1.	Formulace problémů, existence a jednoznačnost řešení	401
18.4.2.	Řešení Cauchyovy úlohy metodou sítě	402
18.4.3.	Řešení smíšené úlohy metodou sítě	405
18.5.	Rovnice kmitání struny	410
18.5.1.	Formulace problémů, existence a jednoznačnost řešení	410
18.5.2.	Řešení Cauchyovy úlohy metodou sítě	412
18.5.3.	Řešení smíšené úlohy metodou sítě	416
18.6.	Cvičení	419
	Výsledky a návody ke cvičením	420
	Literatura	439
	Rejstřík	441