

Obsah

Předmluva	7
1. Octave a Matlab	9
2. Připoutejte se – začínáme	11
2.1 Octave a Matlab jako kalkulačka	12
2.2 Balada o přesnosti	20
3. Úvod do skriptování	23
3.1 První skript	24
3.2 Funkce jako skript	25
3.3 Jak psát skripty	26
3.4 Cykly a podmínky	27
3.4.1 Podmínka if	27
3.4.2 Cyklus s podmínkou while	28
3.4.3 Podmínka switch	29
3.4.4 Cyklus for	30
3.5 Globální a lokální proměnné	33
3.6 Proměnné typu struktura	34
3.7 Funkce s proměnným počtem parametrů	34
4. Vstup a výstup souborů, práce s řetězci	37
4.1 LOAD a SAVE – téměř nerozlučná dvojice	37
4.2 fprintf – formátovaný výstup	38
4.3 Práce s řetězci	39
5. Kořeny rovnic jedné proměnné a polynomu	43
5.1 Prostá iterační metoda	43
5.2 Metoda půlení intervalu	45
5.3 Metoda Newtonova–Raphsonova	48
5.4 Implementované funkce	50
5.5 Kořeny polynomu	51
6. Matice, soustavy rovnic	53
6.1 Soustavy lineárních rovnic	54
6.1.1 Gauss–Seidelova metoda	55
6.2 Užitečné funkce	58
6.3 Podmíněnost matice	59
6.4 Soustavy nelineárních rovnic	60
7. Polynomiální fitování, interpolece, hledání v tabulce	65
7.1 Polynomiální fit	65
7.1.1 Lineární fit	65
7.1.2 Polynomiální fit	66

7.2	Interpolace	68
7.2.1	Newtonova interpolace	68
7.2.2	Lagrangeova interpolace	70
7.2.3	Spline funkce	72
7.3	Hledání v tabulce	74
7.4	Implementované funkce interpolace v tabulce	76
8.	Numerická integrace a derivace	77
8.1	Numerická integrace	77
8.1.1	Lichoběžníkové pravidlo	77
8.1.2	Simpsonovo 1/3 pravidlo	79
8.1.3	Simpsonovo 3/8 pravidlo	81
8.1.4	Newton–Cotesovy vzorce	82
8.1.5	Rombergova integrace	83
8.1.6	Implementovaná funkce integrace funkce jedné proměnné	85
8.1.7	Vícenásobná integrace	86
8.1.8	Implementované funkce integrace funkcí více proměnných	88
8.1.9	Adaptivní algoritmy numerické integrace	90
8.1.10	Integrace podél křivky	91
8.1.11	Integrace komplexních funkcí	91
8.2	Numerická derivace	97
8.2.1	Savitzského–Golayovi filtry	99
9.	Grafické výstupy	107
9.1	Odbočka o GnuPlotu	107
9.1.1	Grafy v GnuPlotu	107
9.1.2	Jak zobrazit grafy hodnot pro různé osy y ?	110
9.1.3	Více grafů na jednom obrázku	111
9.1.4	3D grafy	112
9.1.5	Některé užitečné funkce	115
9.1.6	Prokládání spline–křivkami	116
9.1.7	Nelineární fitování	117
9.1.8	Grafické výstupy pro publikace	118
9.2	Grafické výstupy v Octave	120
9.3	Grafické výstupy v Matlabu	128
10.	Fitování aneb metoda nejmenších čtverců	131
10.1	Gaussova metoda	133
10.2	Levenberg–Marquardtova metoda	140
10.3	Simplexová metoda	144
11.	Fourierova transformace, konvoluce, výpočet integrálů pomocí FT	151
11.1	Výpočet konvoluce a dekonvoluce pomocí FT	154
11.2	Výpočet integrálů pomocí FFT	155
12.	Řešení obyčejných diferenciálních rovnic	159

12.1	Eulerova metoda	159
12.2	Metoda prediktor–korektor	161
12.3	Metoda Runge–Kutta	164
12.3.1	Metoda Runge–Kutta 2.řádu	165
12.3.2	Metoda Runge–Kutta 4.řádu	166
12.4	Soustavy diferenciálních rovnic	167
12.5	Implementované funkce	168
12.6	Implicitní řešení diferenciálních rovnic	169
13.	Řešení parciálních diferenciálních rovnic	171
13.1	Rovnice vedení tepla	171
13.1.1	Rovnice vedení tepla v 1D	171
13.1.2	Rovnice vedení tepla ve 2D	174
13.2	Vlnová rovnice	178
13.2.1	Vlnová rovnice v 1D	179
13.2.2	Vlnová rovnice ve 2D	182
13.3	Laplaceova rovnice ve 2D	186
14.	Metoda Monte Carlo, simulované žihání, Isingův model	191
14.1	Výpočet čísla π	191
14.2	Integrace funkcí jedné proměnné metodou Monte Carlo	193
14.3	Integrace funkcí dvou proměnných metodou Monte Carlo	195
14.4	Modelování Brownova pohybu částic metodou Monte Carlo	197
14.5	Modelování interagujícího systému částic metodou Monte Carlo	198
14.6	Metoda simulovaného žihání (Metropolisův algoritmus)	202
14.7	Metoda simulovaného žihání – Isingův model	206
	Literatura	215
	Rejstřík	217