

Obsah

Předmluva autora	7
1 Octave a Matlab	9
2 Připoutejte se – začínáme	11
2.1 Octave a Matlab jako kalkulačka	11
2.2 Balada o přesnosti	19
3 Úvod do skriptování	21
3.1 První skript	22
3.2 Funkce jako skript	23
3.3 Jak psát skripty	24
3.4 Cykly a podmínky	25
3.4.1 Podmínka if	25
3.4.2 Cyklus s podmínkou while	26
3.4.3 Podmínka switch	27
3.4.4 Cyklus for	28
3.4.5 Globální a lokální proměnné	30
3.5 Proměnné typu struktura	31
3.6 Funkce s proměnným počtem parametrů	31
4 Vstup a výstup souborů, práce s řetězci	33
4.1 LOAD a SAVE – téměř nerozlučná dvojice	33
4.2 fprintf – formátovaný výstup	34
4.3 Práce s řetězci	35
5 Kořeny rovnic jedné proměnné a polynomu	39
5.1 Prostá iterační metoda	39
5.2 Metoda půlení intervalu	40
5.3 Metoda Newtonova–Raphsonova	43
5.4 Implementované funkce	45
5.5 Kořeny polynomu	49

6	Matice, soustavy rovnic	51
6.1	Soustavy lineárních rovnic	52
6.1.1	Gaussova–Seidelova metoda	53
6.2	Užitečné funkce	56
6.3	Podmíněnost matice	58
6.4	Soustavy nelineárních rovnic	58
7	Polynomiální fitování, interpolace, hledání v tabulce	71
7.1	Polynomiální fit	71
7.1.1	Lineární fit	71
7.1.2	Polynomiální fit	75
7.2	Interpolace	75
7.2.1	Newtonova interpolace	76
7.2.2	Lagrangeova interpolace	78
7.2.3	Spline funkce	81
7.3	Hledání v tabulce	83
7.4	Implementované funkce interpolace v tabulce	85
8	Numerická integrace a derivace	87
8.1	Numerická integrace	87
8.1.1	Lichoběžníkové pravidlo	87
8.1.2	Simpsonovo pravidlo $1/3$	89
8.1.3	Simpsonovo pravidlo $3/8$	90
8.1.4	Newtonovy–Cotesovy vzorce	91
8.1.5	Rombergova integrace	93
8.1.6	Implementovaná funkce integrace funkce jedné proměnné	94
8.1.7	Vícenásobná integrace	95
8.1.8	Implementované funkce integrace funkcí více proměnných	97
8.1.9	Adaptivní algoritmy numerické integrace	98
8.1.10	Integrace podél křivky	99
8.1.11	Integrace komplexních funkcí	100
8.2	Numerická derivace	104
8.2.1	Savitzského–Golayovi filtry	107
9	Grafické výstupy	115
9.1	Odbočka o GnuPlotu	115
9.1.1	Grafy v GnuPlotu	115
9.1.2	Jak zobrazit grafy hodnot pro různé osy y ?	118
9.1.3	Více grafů na jednom obrázku	118
9.1.4	3D grafy	120
9.1.5	Některé užitečné funkce	123
9.1.6	Prokládání spline–křivkami	123
9.1.7	Nelineární fitování	124
9.1.8	Grafické výstupy pro publikace	126
9.2	Grafické výstupy v Octave	127

9.3 Grafické výstupy v Matlabu	141
10 Fitování aneb metoda nejmenších čtverců	151
10.1 Gaussova metoda	153
10.2 Levenbergova-Marquardtova metoda	159
10.3 Simplexová metoda	162
10.4 funkce <code>leasqr</code> v GNU Octave	169
10.5 funkce <code>fit</code> v Matlabu	171
11 Fourierova transformace (FFT)	175
11.1 Frekvenční analýza	175
11.2 Frekvenční filtry	178
11.3 Výpočet konvoluce a dekonvoluce pomocí FT	183
11.4 Výpočet integrálů pomocí FFT	185
12 Řešení obyčejných diferenciálních rovnic	189
12.1 Eulerova metoda	189
12.2 Metoda prediktor–korektor	191
12.3 Metoda Runge–Kutta	194
12.3.1 Metoda Runge–Kutta 2. řádu	194
12.3.2 Metoda Runge–Kutta 4. řádu	196
12.4 Soustavy diferenciálních rovnic	197
12.5 Implementované funkce -GNU Octave	199
12.6 Implementované funkce -Matlab	199
12.7 Implicitní řešení diferenciálních rovnic	205
13 Řešení parciálních diferenciálních rovnic	209
13.1 Rovnice vedení tepla	209
13.1.1 Rovnice vedení tepla v 1D	209
13.1.2 Rovnice vedení tepla ve 2D	212
13.2 Vlnová rovnice	216
13.2.1 Vlnová rovnice v 1D	216
13.2.2 Vlnová rovnice ve 2D	220
13.3 Laplaceova rovnice ve 2D	222
14 Metoda Monte Carlo, simulované žihání, Isingův model	227
14.1 Výpočet čísla π	227
14.2 Integrace funkcí jedné proměnné metodou Monte Carlo	228
14.3 Integrace funkcí dvou proměnných metodou Monte Carlo	231
14.4 Modelování Brownova pohybu částic metodou Monte Carlo	232
14.5 Modelování interagujícího systému částic metodou Monte Carlo	234
14.6 Metoda simulovaného žihání (Metropolisův algoritmus)	238
14.7 Funkce <code>simulannealbnd</code> v Matlabu	241
14.8 Metoda simulovaného žihání – Isingův model	244

15 Tvorba grafických uživatelských rozhraní (GUI)	251
15.1 GUI v Octave	251
15.2 GUI v Matlabu	257