Obsah

1 Numerická matematika **5**

1.1 Reprezentace čísel 5

1.1.1 Dvojková soustava 5

1.1.2 Celá čísla 6

1.1.3 Reálná čísla 7

1.2 Počítačová aritmetika 9

1.2.1 Srovnávání reálných čísel 10

1.2.2 Hornerovo schéma 11

1.2.3 Výpočet mocniny 12

1.3 Cvičení 12

2 Lineární algebra **13**

2.1 Řešení soustav lineárních rovnic 13

2.1.1 Přímé metody 14

2.1.2 Iterační metody 16

2.2 Cvičení 19

3 Aproximace a interpolace **21**

3.1 Interpolace 22

3.1.1 Lineární interpolace 22

3.1.2 Interpolace polynomem 23

3.1.3 Lagrangeova metoda 25

3.1.4 Newtonova metoda 26

3.1.5 Kubické spliny 27

3.2 Aproximace 29

3.2.1 Aproximace metodou nejmenších čtverců 29

3.2.2 Čebyševova aproximace 32

3.3 Vícerozměrná interpolace 36

3.3.1 Bilineární interpolace 36

3.4 Cvičení 37

4 Integrace a derivování **39**
4.1 Kvadraturní vzorce 39
4.1.1 Newtonovy-Cotesovy vzorce 39
4.1.2 Odhad chyby 45
4.1.3 Gaussovy vzorce 46
4.2 Rombergova kvadratura 47
4.2.1 Rombergův kvadraturní vzorec 47
4.3 Adaptivní metody 48
4.4 Derivování 49
4.5 Cvičení 51

5 Řešení nelineárních rovnic **53**
5.1 Řešení nelineárních rovnic 53
5.1.1 Metoda půlení intervalu 54
5.1.2 Metoda jednoduché iterace 54
5.1.3 Newtonova metoda 55
5.1.4 Metoda sečen 55
5.1.5 Metoda regula falsi 56
5.1.6 Násobné kořeny 56
5.1.7 Aitkenův δ^2-proces 57
5.1.8 Soustavy rovnic 58
5.2 Cvičení 59
5.3 Hledání minima a maxima 59
5.3.1 Metoda zlatého řezu 59

6 Řešení obyčejných diferenciálních rovnic **63**
6.1 Chyby 64
6.2 Rungovy-Kuttovy metody 65
6.2.1 Eulerova metoda 65
6.2.2 Modifikace Eulerovy metody 66
6.2.3 Rungovy-Kuttovy metody 66
6.3 Mnohokrokové metody 67
6.3.1 Metoda středního bodu 67
6.3.2 Mnohokrokové metody 67
6.3.3 Metody prediktor-korektor 68
6.4 Příklad – pohyb planety 69
6.5 Cvičení 70

7 Parciální diferenciální rovnice **71**
7.1 Parabolické rovnice 71
7.2 Metoda sítí pro parabolické rovnice 73
7.2.1 Explicitní metoda 74
7.2.2 Implicitní metoda 75

7.2.3 Crankovo-Nicholsonovo schéma 76
7.3 Hyperbolické rovnice 77
7.4 Metoda sítí pro hyperbolické rovnice 77
7.4.1 Explicitní metoda 77
7.4.2 Crankovo-Nicholsonovo schéma 79
7.5 Eliptické rovnice 79
7.6 Metoda sítí pro eliptické rovnice 80

8 Závěr **83**
8.1 Numerický software 83
8.1.1 Numerické knihovny 84
8.2 Seznam programů 84
8.3 Literatura 85