

Obsah

| | | |
|-------|---------------------------------------------------|----|
| I | Dynamické systémy | |
| 1 | Úvod | 1 |
| 2 | Dynamické systémy | 3 |
| 2.1 | Fázový portrét | 4 |
| 2.2 | Operátor toku | 5 |
| 3 | Lineární dynamické systémy | 7 |
| 3.1 | Lineární systémy v rovině | 7 |
| 3.2 | Jednoduché a hyperbolické pevné body | 12 |
| 3.3 | Prostor parametrů a kvalitativní ekvivalence | 12 |
| 3.4 | Operátor toku lineárních dynamických systémů | 14 |
| 3.5 | Lineární systémy v prostoru | 16 |
| 3.5.1 | Hyperbolické body a vlastní prostory | 18 |
| 3.5.2 | Nehyperbolické pevné body | 19 |
| 3.5.3 | Nerovinný fázový prostor | 20 |
| 4 | Nelineární dynamické systémy | 22 |
| 4.1 | Nelineární dynamické systémy v rovině | 22 |
| 4.2 | Nerovinné nelineární dynamické systémy | 26 |
| 4.3 | Poincarého mapy | 27 |
| 4.3.1 | Periodické body v Poincarého mapě | 29 |
| 4.3.2 | Topologická konjugace a linearizace difeomorfismů | 30 |
| 4.4 | Přitahující množiny a atraktory | 32 |
| 5 | Konzervativní systémy | 34 |
| 5.1 | Liouvilleův teorém a cyklické souřadnice | 34 |
| 5.2 | Integrabilní systémy a pohyb na invariantním toru | 35 |
| 5.3 | Neintegrabilní systémy | 36 |
| 6 | Strukturální nestabilita a bifurkace | 42 |
| 6.1 | Bifurkace sedlo-uzel | 42 |
| 6.2 | Hopfova bifurkace | 43 |
| II | Simulace dynamických systémů | |
| 7 | Numerické metody | 46 |
| 7.1 | Numerická metoda Runge-Kutta | 46 |
| 7.2 | Stoermerova formule | 47 |

| | |
|----------------------------------------------------|----|
| 7.3 Vícekrokové Adamsovy metody | 48 |
| 7.4 Odhad chyby výpočtu | 50 |
| 8 <i>Simulace nelineárního dynamického systému</i> | 51 |
| 8.1 Objekt dynamického systému | 51 |
| 8.2 Implementace metod objektu a hlavního programu | 52 |
| 8.3 Vytvoření fázového portrétu | 55 |
| 8.4 Oblasti přitažlivosti a fázový objem | 56 |
| 8.5 Trojrozměrný fázový prostor | 58 |
| 8.6 Poincarého mapy | 64 |
| 8.7 Atraktory a fraktály | 66 |
| 8.8 Oblasti přitažlivosti | 67 |
| 8.9 Bifurkační diagram | 69 |
| 8.10 Dimenze fraktálů | 71 |
| 9 <i>Simulace konzervativního systému</i> | 73 |
| 10 <i>Závěr</i> | 83 |
| Stručná historie zkoumání chaosu | 83 |
| <i>Seznam literatury</i> | 85 |
