

Návrh tématu bakalářské práce

(29. dubna 2015, FJFI ČVUT Praha)

Název:

Výpočet Turingových vzorů pomocí spektrální Fourierovy metody

Popis:

V systému Matlab budeme implementovat spektrální Fourierovu metodu pro 1D a 2D parciální diferenciální rovnice reakčně-difuzního typu s homogenními okrajovými podmínkami Neumannova typu. Pomocí výsledného kódu budeme zkoumat tvorbu Turingových vzorů pro různé volby nelineárních kinetik.

Cíle:

- Zvládnutí diskrétní Fourierovy transformace.
- Pochopení základů parciálních diferenciálních rovnic.
- Implementace spektrální Fourierovy metody v Matlabu.
- Porozumění Turingovy nestability a výpočet Turingových vzorů.

Nástroje:

- Diskrétní Fourierova transformace a inverzní diskrétní Fourierova transformace.
- Parciální diferenciální rovnice reakčně-difuzního typu.
- Spektrální Fourierova metoda, cosinová transformace.
- Turingova nestabilita.
- Matlab.

Literatura:

- [1] L.N. Trefethen: Spectral Methods in Matlab, SIAM, Philadelphia, 2000.
- [2] A.K. Kassam: Solving reaction-diffusion equations 10 times faster. Numerical Analysis Group Research Report, 16, Mathematical Institute, Oxford, 2003.
- [3] D. Rodriues, L.P. Barra, M. Lobosco, F. Bastos: Analysis of Turing Instability for Biological Models, in B. Murgante et al. (Eds.): ICCSA 2014, Part VI, LNCS 8584, pp. 576–591, 2014.
- [4] V. Rybář, T. Vejchodský: Variability of Turing patterns in reaction-diffusion systems, in M. Tůma, M. Rozložní (Eds.), SNA'14, pp. 87–90, 2014.
- [5] T. Vejchodský: Circadian rhythms - robustness to noise, Part 3: Turing instability, Lecture notes, Institute of Mathematics AS CR, 2013.

Kontakt:

doc. RNDr. Tomáš Vejchodský, Ph.D.
Matematický ústav AV ČR, v.v.i.,
Žitná 25, 115 67, Praha 1
telefon: 222 090 713
email: vejchod@math.cas.cz