

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra kybernetiky a umelej inteligencie

Obrazová príloha

Diplomová práca

Lotka-Volterra

Obrazová príloha

Vedúci diplomovej práce:

doc. Ing. Július Csontó, CSc.

Diplomant:

Radovan Ondáš

Konzultant diplomovej práce:

doc. Ing. Július Csontó, CSc.

Košice 2004

Obsah

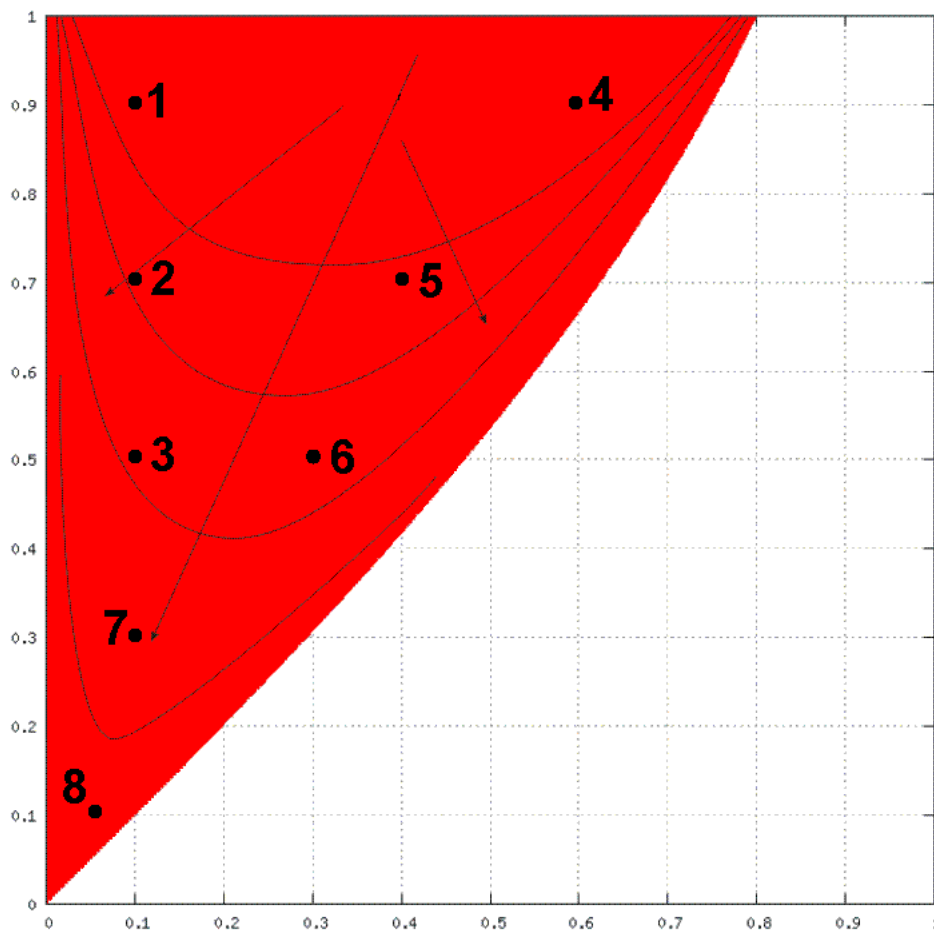
1	Čo sa nevošlo	1
1.1	Oblasť I	1
1.2	Oblasť II	3
1.2.1	Invariantný cyklus	5
1.3	Atraktory s vysokou periódou	6
	Zoznam obrázkov	7

1 Čo sa nevošlo

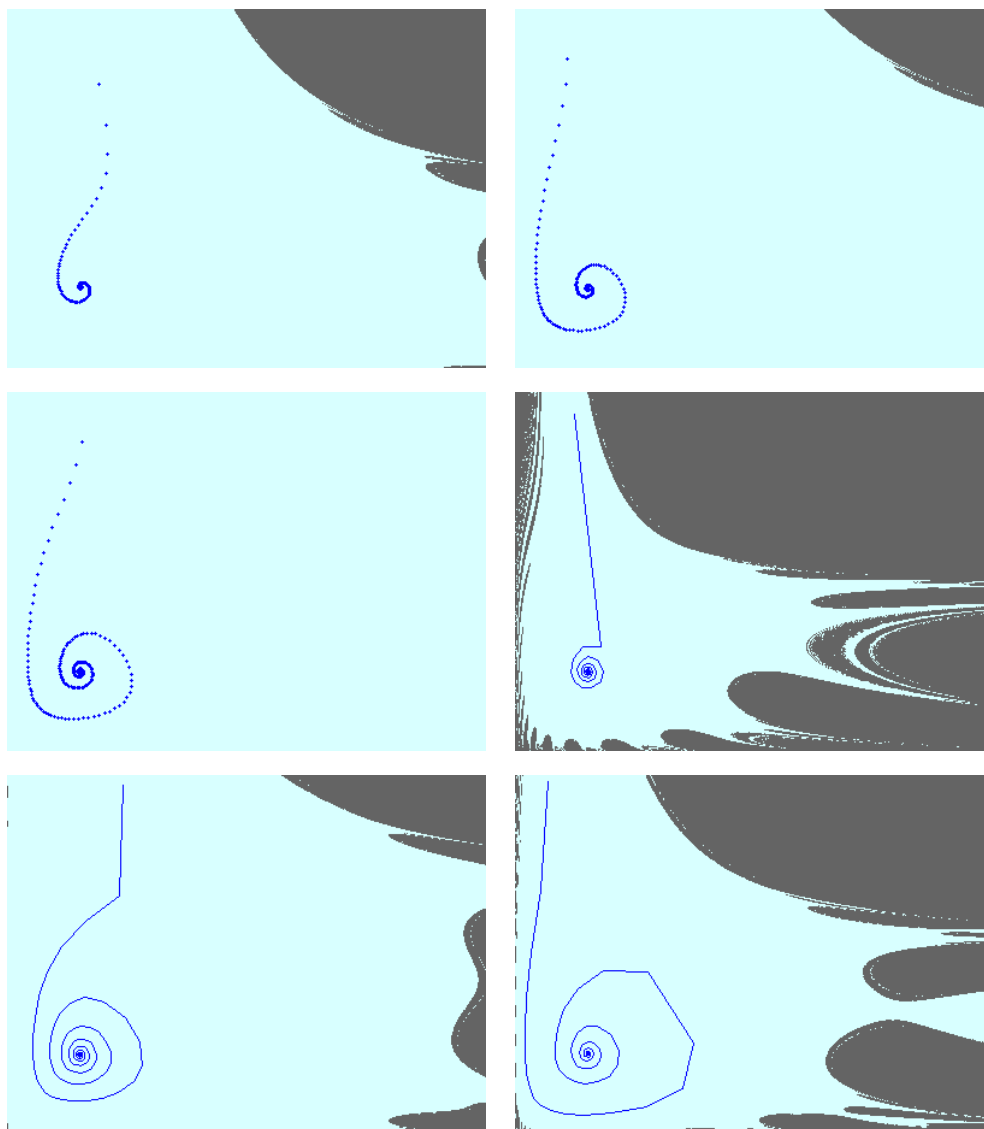
Obsahom obrazovej prílohy sú obrázky, ktoré sa už nevošli do diplomovej práce. Väčšina obrázkov je určená na lepšie pochopenie textu diplomovej práce a spestrenie použitých príkladov.

1.1 Oblasť I

Nasledujúce obrázky sú doplnením príkladu na obr. 4–21 v diplomovej práci.



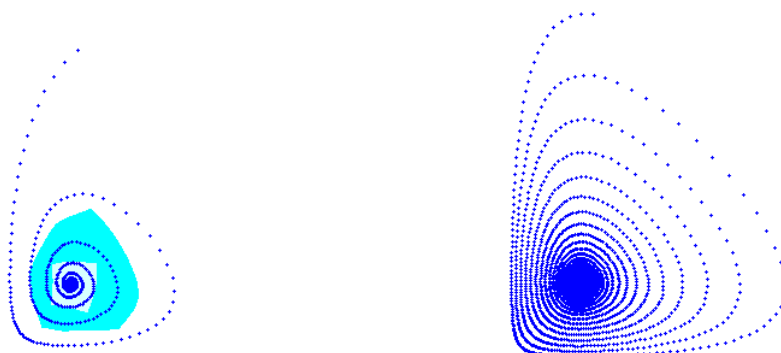
Obrázok 1–1 Náčrt rýchlosti konvergencie do singulárneho bodu v oblasti I.



Obrázok 1–2 Náčrt rýchlosti konvergencie pre obr. 1-6 v tab. 1–1.

Obr.	p	h	Obr.	p	h
1	0.9	0.1	2	0.7	0.1
3	0.5	0.1	4	0.9	0.6
5	0.5	0.3	6	0.7	0.4

Tabuľka 1–1 Tabuľka parametrov p a h pre obr. 1–2.



Obrázok 1–3 Náčrt rýchlosti konvergencie pre obr. 7-8 z tab. 1–1.

Obr.	p	h	Obr.	p	h
7	0.3	0.1	8	0.1	0.05

Tabuľka 1–2 Tabuľka parametrov p a h pre obr. 1–3.

Ostatné parametre použité pri generovaní obr. 1–2 a 1–3:

- *Iterations* = 500
- *Periodicity tolerance* = 0.001
- *Infinity treshold* = 90

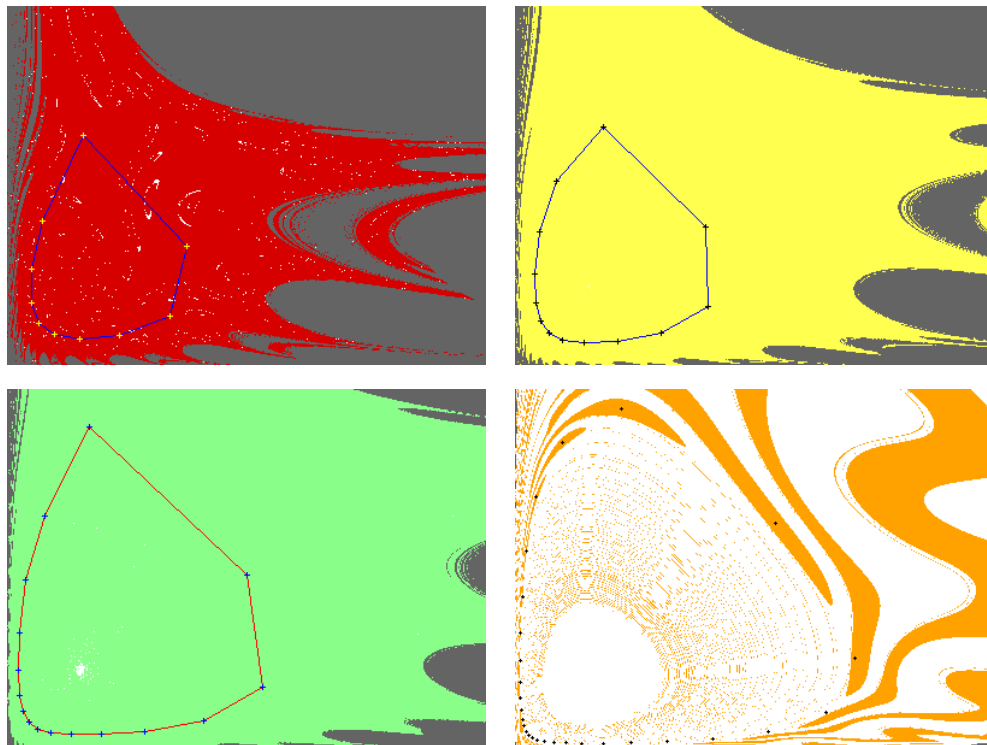
1.2 Oblasť II

V nasledujúcej podkapitole sú uvedené doplňujúce obrázky, na ktorých sú zobrazené individuálne periodické atraktory.

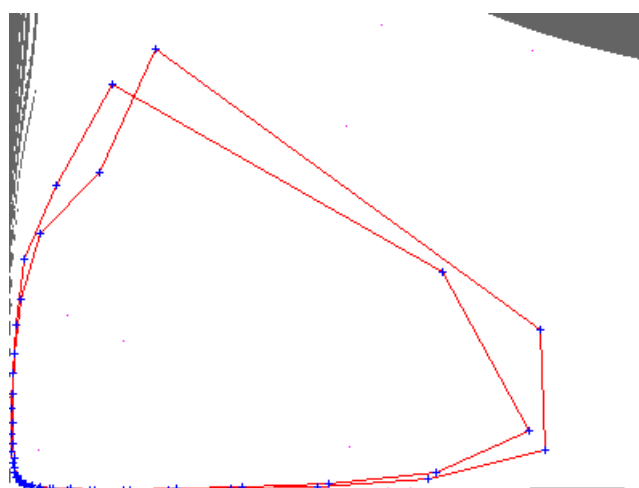
Obr.	Periódá	p	h	Obr.	Periódá	p	h
1	10	0.61	0.66	2	13	0.51	0.52
3	16	0.41	0.47	4	28	0.268	0.3

Tabuľka 1–3 Tabuľka parametrov p a h pre obr. 1–4.

Ostatné parametre použité pri generovaní obr. 1–4 a 1–5:



Obrázok 1–4 Ukážky rôznych periodických atraktorov. Zoznam je v tab. 1–3.



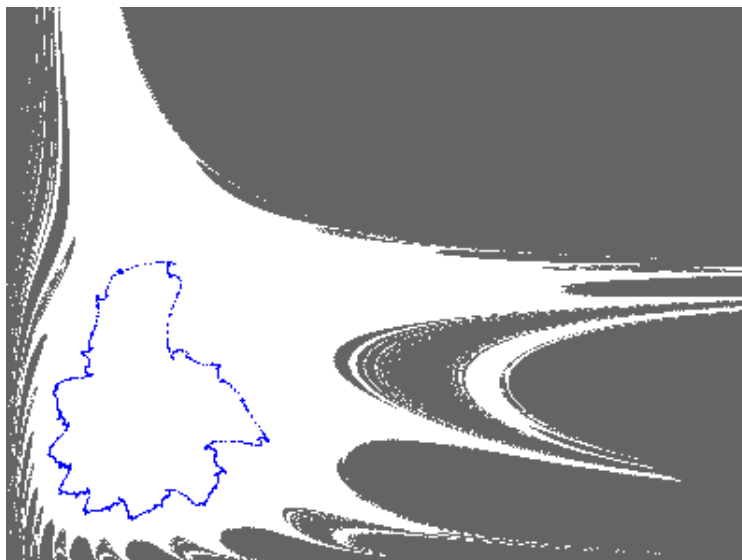
Obrázok 1–5 Periodický atraktor 50. $p = 0.28$, $h = 36$.

- *Iterations* = 500
- *Periodicity tolerance* = 0.001
- *Infinity treshold* = 90

Pre obr. 1–4-4) bol použitý interval pre hodnotu parametra $y = (0 - 5)$ a pre obr. 1–5 bol použitý $y = (0 - 7)$.

1.2.1 Invariantný cyklus

Dva pekné invariantné cykly, ktoré sa už nezmestili do diplomovej práce.

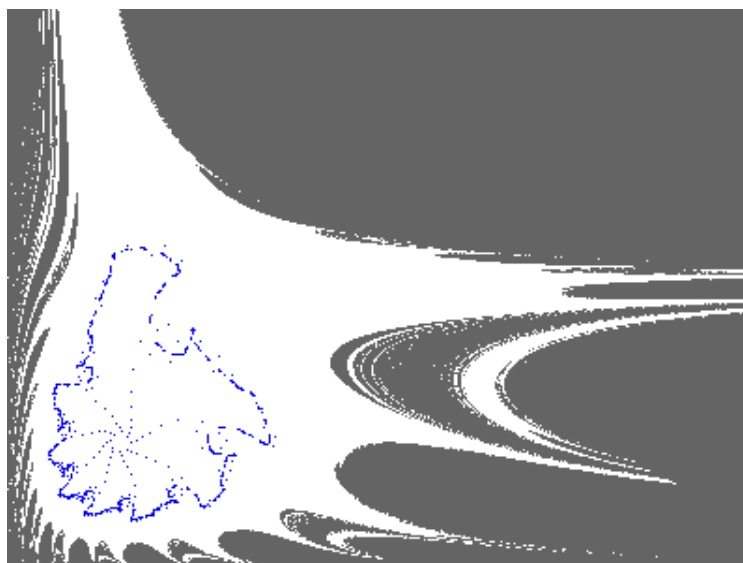


Obrázok 1–6 Invariantný cyklus. $p = 0.74$, $h = 74501$.

Obr. 1–7 možno pozorovať zložitejší invariantný cyklus, ktorý je ale tvorený s najväčšou pravdepodobnosťou atraktorom s veľmi vysokou periódou.

V oboch prípadoch sa ostatné parametre obrázkov zhodujú:

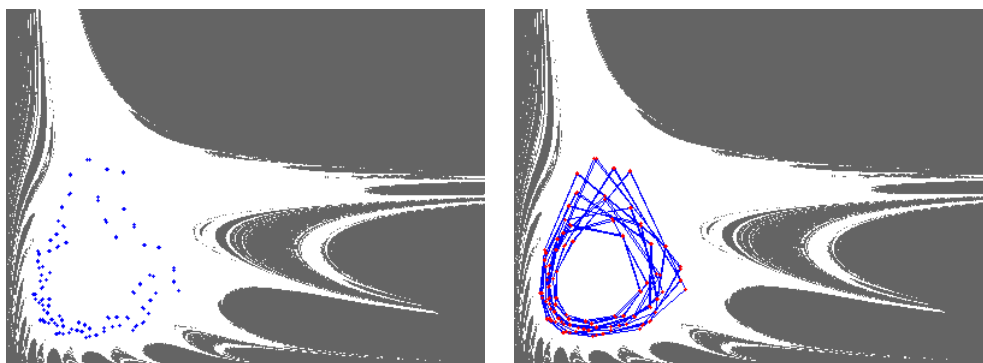
- *Iterations* = 500
- *Periodicity tolerance* = 0.001
- *Infinity treshold* = 90



Obrázok 1–7 Invariantný cyklus. $p = 0.74$, $h = 75$.

1.3 Atraktory s vysokou periódou

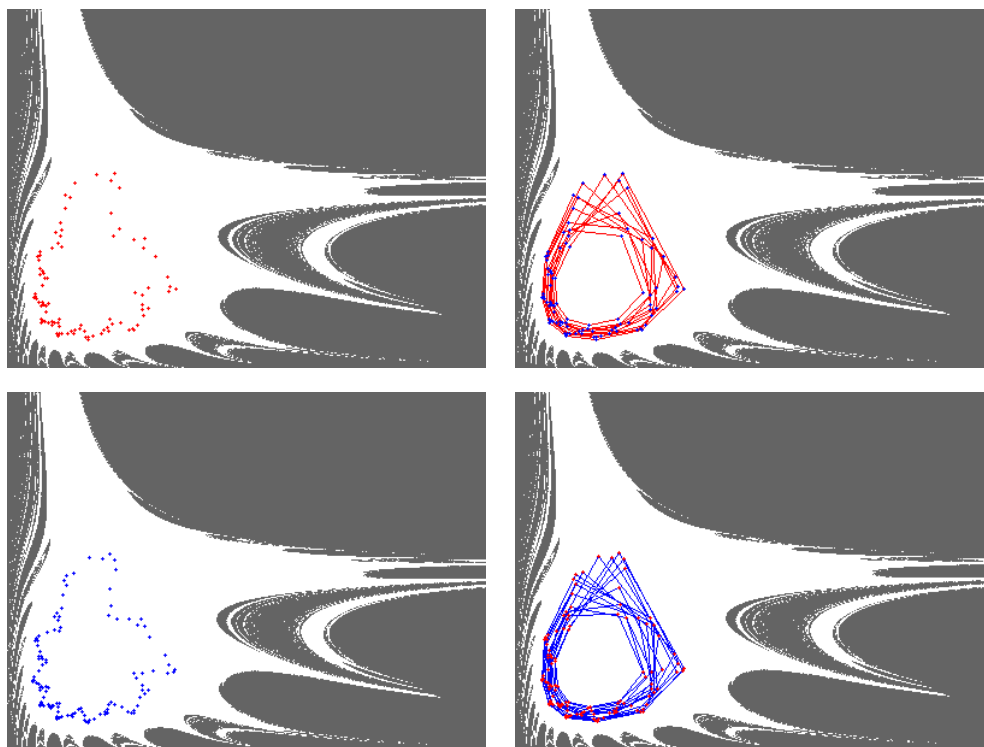
Obsah podkapitoly podporuje tvrdenie o existencii atraktorov s veľmi vysokou periódou.



Obrázok 1–8 Periodický atraktor s periódou 166. $p = 0.74$, $h = 0.751$.

Periódna	p	h
92	0.74	0.7452
117	0.74	0.7453

Tabuľka 1–4 Tabuľka parametrov p a h pre obr. 1–3.



Obrázok 1–9 Ukážky atraktorov s vysokou periódou.

Zoznam obrázkov

1–1	Náčrt rýchlosti konvergencie do singulárneho bodu v oblasti I	1
1–2	Náčrt rýchlosti konvergencie pre obr. 1-6 v tab. 1–1.	2
1–3	Náčrt rýchlosti konvergencie pre obr. 7-8 z tab. 1–1.	3
1–4	Ukážky rôznych periodických atraktorov. Zoznam je v tab. 1–3.	4
1–5	Periodický atraktor 50. $p = 0.28, h = 36$	4
1–6	Invariantný cyklus. $p = 0.74, h = 74501$	5
1–7	Invariantný cyklus. $p = 0.74, h = 75$	6
1–8	Periodický atraktor s periódou 166. $p = 0.74, h = 0.751$	6
1–9	Ukážky atraktorov s vysokou periódou.	7