



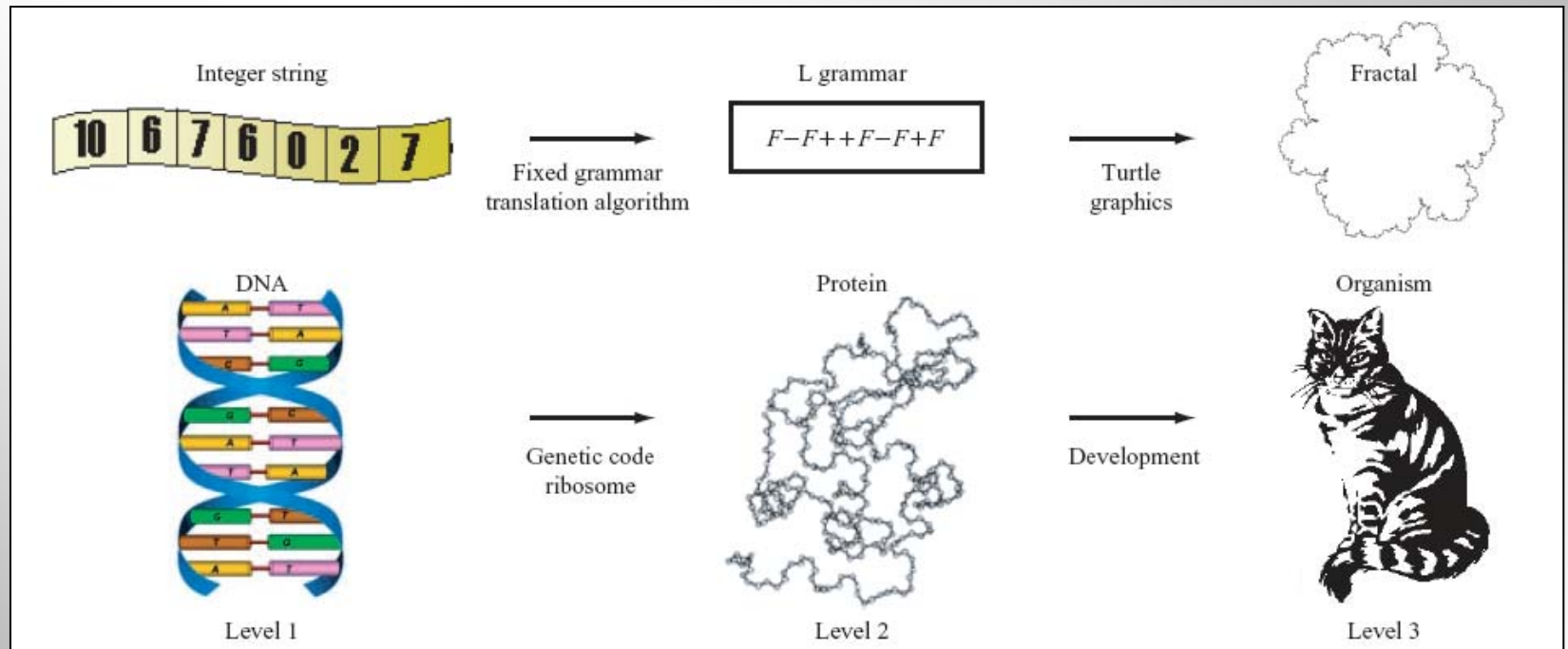
Využití evolučního algoritmu k návrhu přepisovacích pravidel L-systému

Projekt do předmětu Biologií inspirované počítače, varianta 13

Autor práce: Jaroslav Bendl

1.5.2010

Evoluční algoritmus: Gramatická evoluce



Analogie principů gramatické evoluce s biologickou evolucí

Gramatická evoluce: D0L gramatika

Gramatika:

- 1: $F ::= F$
- 2: $F ::= FF$
- 3: $F ::= F+$
- 4: $F ::= F-$
- 5: $F ::= F+F$
- 6: $F ::= F-F$
- 7: $F ::= ++$
- 8: $F ::= [F] F$
- 9: $F ::= e$
- ...

Ukázka použití

Chromozom:

5 7 6

Produkční pravidlo:

$F \rightarrow F$

Gramatická evoluce: D0L gramatika

Gramatika:

- 1: $F ::= F$
- 2: $F ::= FF$
- 3: $F ::= F+$
- 4: $F ::= F-$
- 5: $F ::= F+F$**
- 6: $F ::= F-F$
- 7: $F ::= ++$
- 8: $F ::= [F]F$
- 9: $F ::= e$
- ...

Ukázka použití

Chromozom:

5 7 6

Produkční pravidlo:

Původní: $F \rightarrow F$

Nové: $F \rightarrow \underline{F+F}$

Gramatická evoluce: D0L gramatika

Gramatika:

1: $F ::= F$

2: $F ::= FF$

3: $F ::= F+$

4: $F ::= F-$

5: $F ::= F+F$

6: $F ::= F-F$

7: $F ::= ++$

8: $F ::= [F] F$

9: $F ::= e$

...

Ukázka použití

Chromozom:

5 **7** 6

Produkční pravidlo:

Původní: $F \rightarrow \mathbf{F}+F$

Nové: $F \rightarrow \underline{++}+F$

Gramatická evoluce: D0L gramatika

Gramatika:

- 1: $F ::= F$
- 2: $F ::= FF$
- 3: $F ::= F+$
- 4: $F ::= F-$
- 5: $F ::= F+F$
- 6: $F ::= F-F$**
- 7: $F ::= ++$
- 8: $F ::= [F]F$
- 9: $F ::= e$
- ...

Ukázka použití

Chromozom:

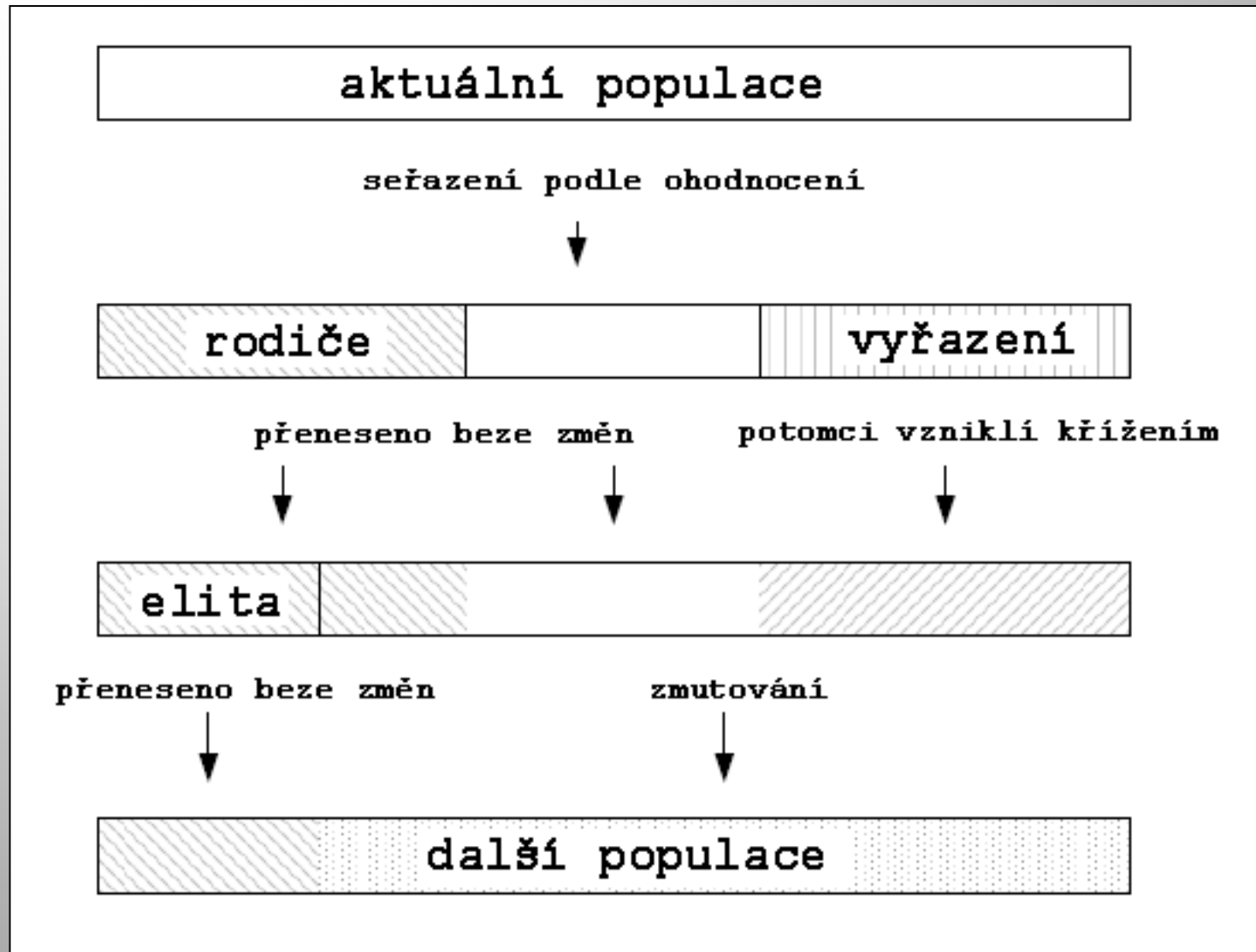
5 7 **6**

Produkční pravidlo:

Původní: $F \rightarrow F+\mathbf{F}$

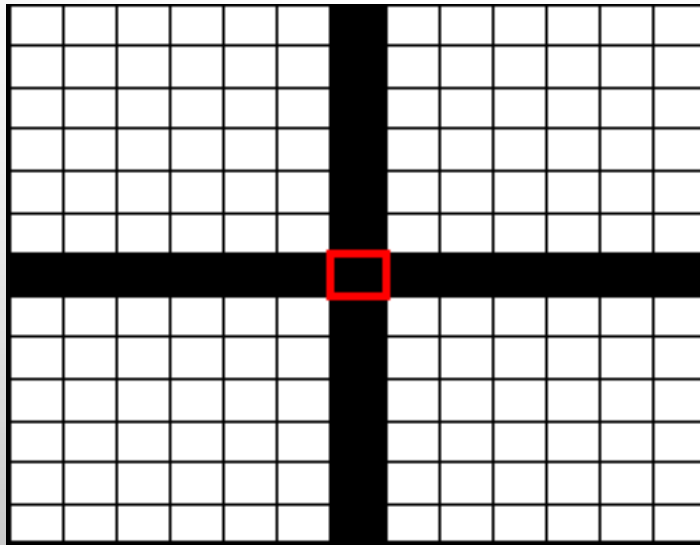
Nové: $F \rightarrow +++\mathbf{F-F}$

Genetické operátory

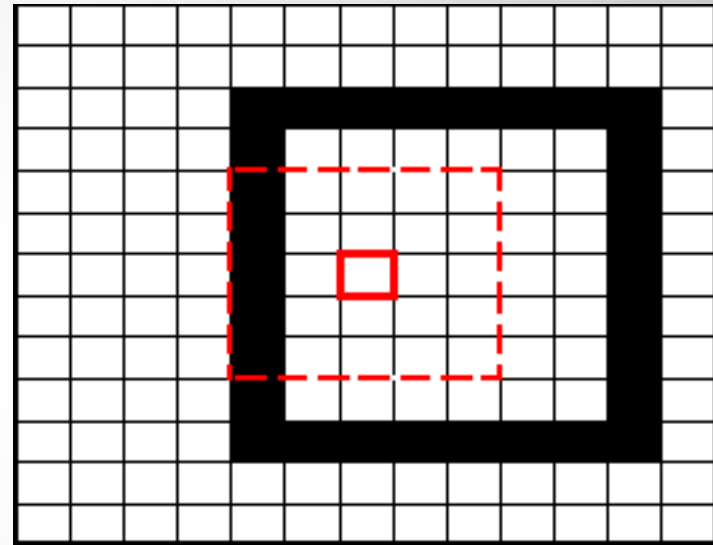


Fitness funkce

Předloha:



Kandidátní řešení:



Pro pixel na pozici (7,7) je penalizace 2.

Simulátor: Tvorba úloh

L-Systemy & Evolucni algoritmy

Manazer evoluce

Spravce uloh

Vytvoreni nove ulohy:

Podle obrazku

Vybrat ulohu

axiom = X
alpha = 22.5
X = F-[[X]+X]+F[+FX]-X
F = FF

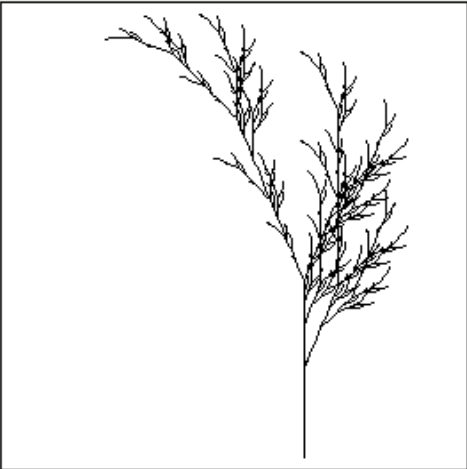
Pocet iteraci

5

Vytvorit nahled

Ulozit ulohu

Nahled:



X]+F-[[X]+X]+F[+FX]-X]+FF[+FFF-[[X]+X]+F[+FX]-X]-F-[[X]+X]+F[+FX]-X]+FF-[[F-[[X]+X]+F[+FX]-X]+F-[[X]+X]+F[+FX]-X]+FF[+FFF-[[X]+X]+F[+FX]-X]-F-[[X]+X]+F[+FX]-X]+FFFF[+FFFFFFF-[[F-[[X]+X]+F[+FX]-X]+F-[[X]+X]+F[+FX]-X]+FF[+FFF-[[X]+X]+F[+FX]-X]-F-[[X]+X]+F[+FX]-X]-F-[[X]+X]+F[+FX]-X]-FF-[[F-[[X]+X]+F[+FX]-X]+F-[[X]+X]+F[+FX]-X]+FF[+FFF-[[X]+X]+F[+FX]-X]-F-[[X]+X]+F[+FX]-X

Simulátor: Evoluce pravidel

L-Systemy & Evoluční algoritmy

Manazer evoluce **Spravce uloh**

Parametry evoluce:

Uloha:

Velikost populace:

Pocet generaci:

Pravdepodobnost mutace:

Pravdepodobnost inserce:

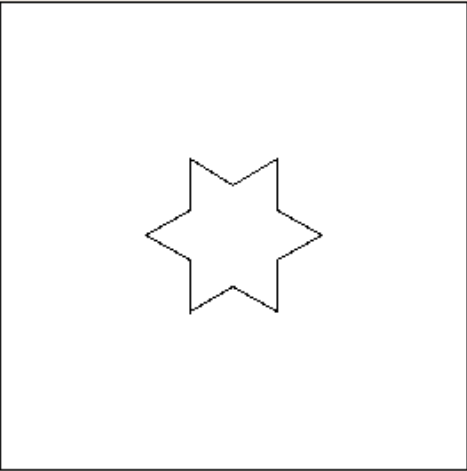
Pravdepodobnost delete:

Vyber pro reprodukci:

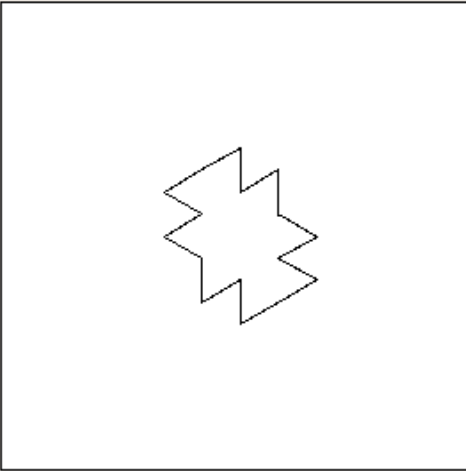
Elitismus:

Interval logu:

Predloha:



Kandidatni reseni:

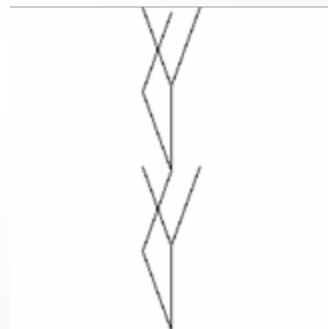
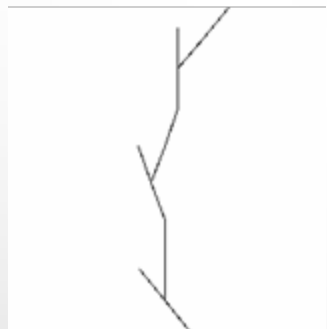
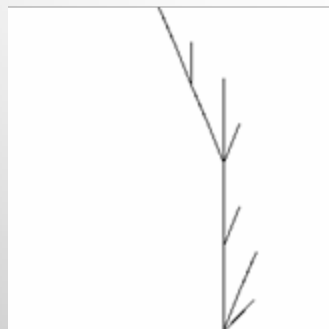
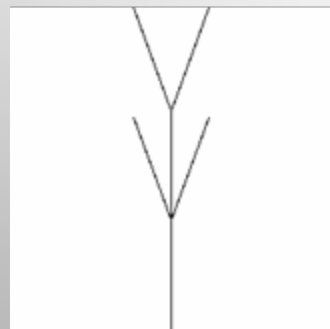
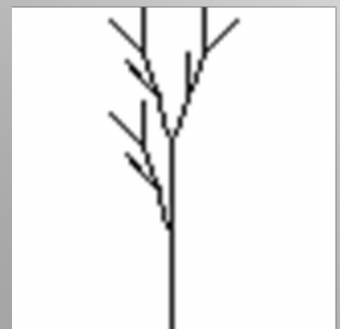
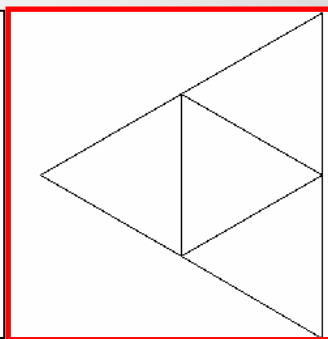
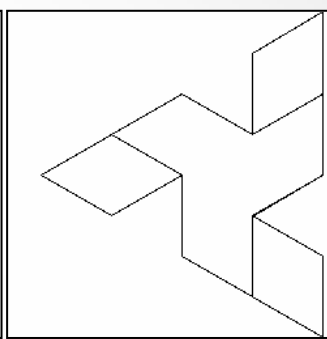
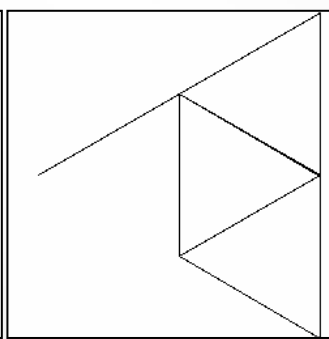
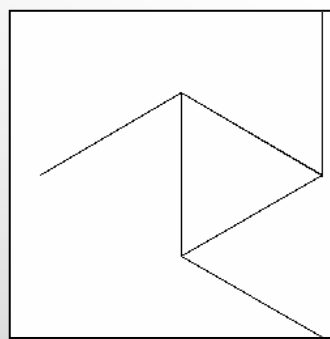
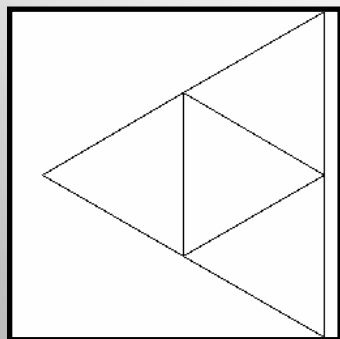
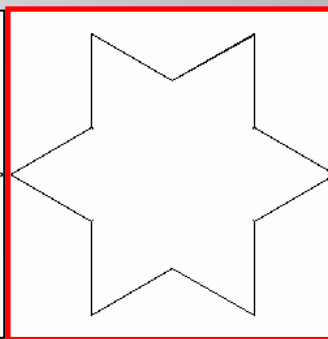
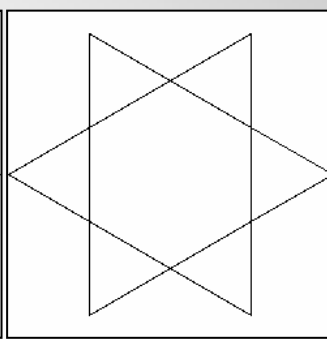
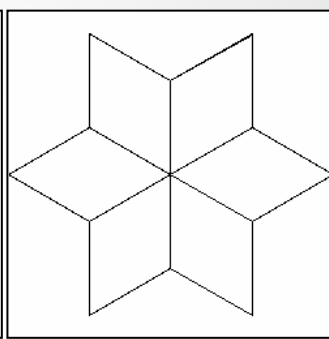
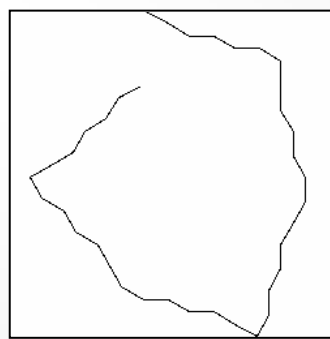
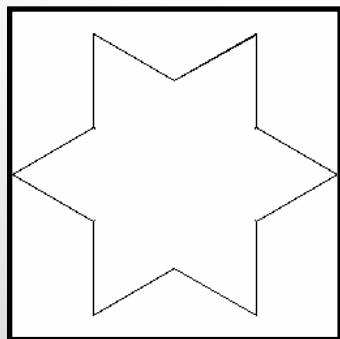


20	3145	7036	33900
25	2818	6094	10444
30	2818	6228	10401
35	2764	6228	10406

Dosažené výsledky

Předlohy

Vyevolvovaná řešení



Děkuji za pozornost

Děkuji za pozornost

Reference

- [1] Beaumont D., Stepney S.: Grammatical Evolution of L- systems. In *Proceedings of the Eleventh conference on Congress on Evolutionary Computation*, IEEE Press, 2009, ISBN: ISBN:978-1-4244-2958-5, s.2446-2453.

- [2] Ortega, A., Dalhoum, A., Alfonseca, M.: Grammatical evolution to design fractal curves with a given dimension. In *IBM Journal of Research and Development*, IBM Corp., 2003, ISSN: 0018-8646, s. 483 - 493 .

URL: <<http://www.fractal.org/Life-Science-Technology/Publications/Grammatical-fractals.pdf>>

- [3] Ošmera, P., Popelka, O.: *Paralelní gramatická evoluce*
URL: <<http://hilbert.chnik.stuba.sk/KUZV/download/kuzv-osmera-popelka.pdf>>

- [4] Dawkins, R.: The evolution of evolvability. In *On Growth, Form and Computers*, Academic Press, 2003, ISBN: 0-12-428765-4, s. 239-255.

Gramatická evoluce: D0L gramatika

Jiná varianta fixní gramatiky:

1: $\langle \text{expr} \rangle ::= \langle \text{symbol} \rangle \langle \text{expr} \rangle$

$\langle \text{symbol} \rangle$

$\langle \text{branch} \rangle$

2: $\langle \text{symbol} \rangle ::= F$

$\langle \text{rotate} \rangle$

3: $\langle \text{rotate} \rangle ::= +$

$-$

4: $\langle \text{branch} \rangle ::= [\langle \text{expr} \rangle]$

$[\langle \text{expr} \rangle] \langle \text{expr} \rangle$

Zdroj: článek „Grammatical Evolution of L-Systems“

Příloha: Graf vývoje ceny, Kochova vložka

