

# 06B-Emergentní chování CA

Lenka Turoňová

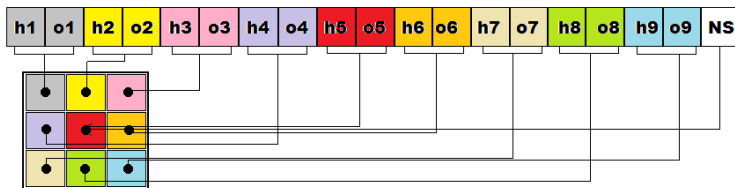
Brno University of Technology, Faculty of Information Technology  
Božetěchova 2, 612 00 Brno, CZ  
xturon02@stud.fit.vutbr.cz



- návrh přechodových pravidel pro CA
- za pomoci evolučního algoritmu
- emergentní chování - replikace
- vytvoření aspoň jedné repliky počátečního vzoru

## Reprezentace pravidel

- Moorovo sousedství - 9-okolí
- chromozon vektor ( $20 \times \text{pocetPravidel}$ )
- *hodnota* (0, 1), *pravidlo* ( $=$ ,  $\neq$ ,  $\geq$ ,  $\leq$ ,  $*$ ), *nextState*, *fitnessFunkce*



## Jedinec

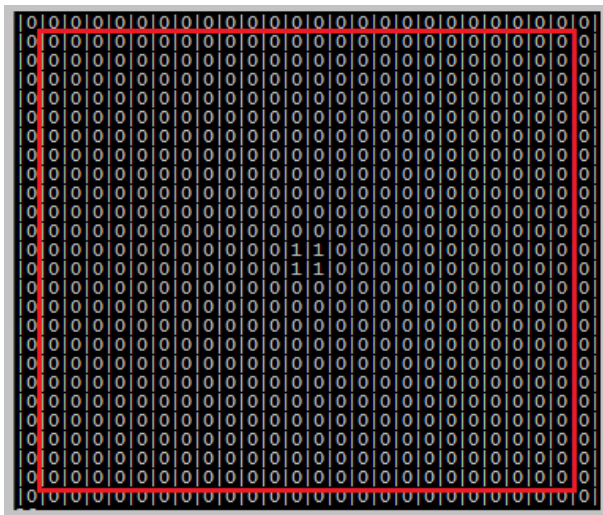
```

----- Nejlepší jedinec -----
0|0|1|3|1|3|0|2|1|4|1|3|0|3|1|2|0|2|1|13|
0|4|0|4|1|4|1|0|1|0|0|2|0|4|0|3|1|1|0|0|
1|2|1|1|0|2|1|0|0|2|1|0|1|3|0|1|0|1|1|0|
0|0|0|3|1|2|1|0|0|4|0|4|0|2|0|2|0|1|0|0|
0|1|1|1|0|2|0|1|0|3|1|0|1|2|1|0|1|4|0|0|
1|1|0|1|0|3|0|2|0|2|1|0|1|4|0|3|1|3|0|0|
1|2|0|2|1|3|0|0|1|4|0|1|1|0|0|4|0|1|1|0|
1|1|0|4|1|3|0|4|0|3|1|4|0|1|0|3|1|4|1|0|
0|1|0|3|0|0|1|1|1|0|1|3|1|2|0|4|0|4|1|0|
0|4|1|4|0|3|1|3|1|1|1|4|1|4|0|0|0|3|1|0|
0|4|0|1|1|3|1|3|0|4|1|3|0|1|0|0|0|0|0|0|
0|3|0|0|1|3|0|3|1|3|0|2|1|4|1|2|0|0|0|0|
-----

```

## Evoluční algoritmus

- CA - 2D matice (24x24) - okraje 0



- 8 jedinců obsahující pravidla
- fitness funkce
  - 16 kroků CA
  - počet replik a částečných replik
- turnaj o základu 4
- jednobodové křížení dvou jedinců (50%)
- mutace
  - 50%
  - 8 čísel

0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	
0	1	0	1	0	
0	1	1	1	0	
0	0	0	0	0	

vzor

0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	
0	1	1	1	1	1	0	
0	0	0	0	0	0	0	

1. krok

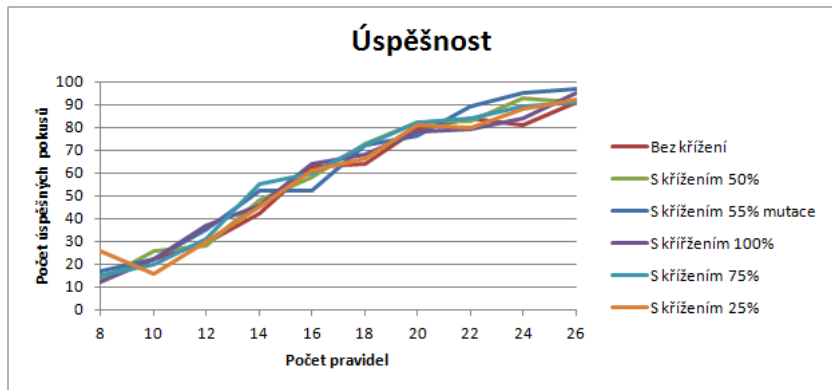
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	1	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	0	
0	1	1	1	0	1	1	1	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	

2. krok

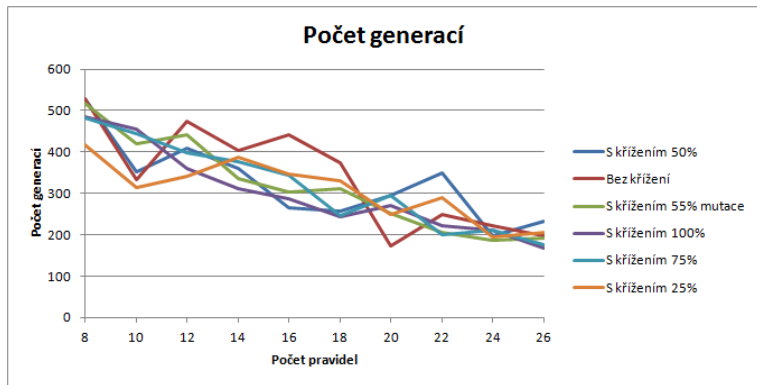
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

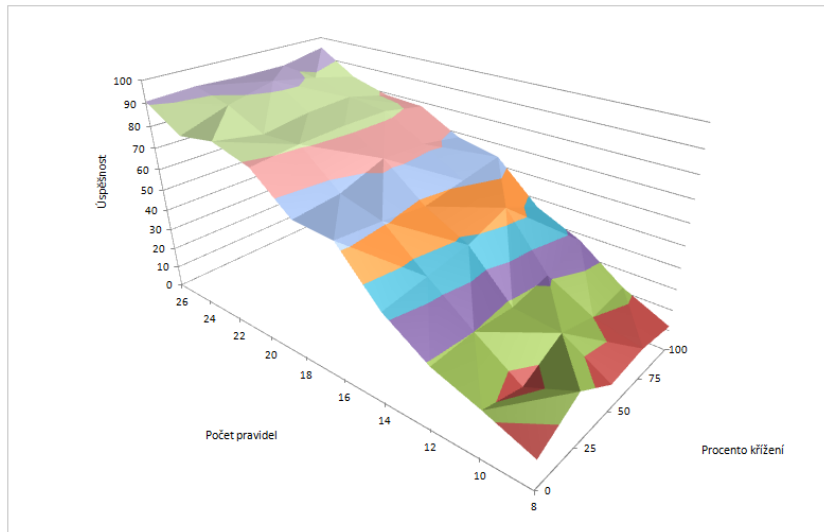
3. krok

Bez křížení			25% křížení			50% křížení		
Pravidel	Úspěšnost	Počet generací	Pravidel	Úspěšnost	Počet generací	Pravidel	Úspěšnost	Počet generací
8	14	528	8	26	418	8	13	529
10	22	333	10	16	315	10	26	352
12	29	473	12	30	341	12	28	409
14	42	403	14	45	387	14	48	359
16	63	441	16	61	348	16	58	264
18	64	375	18	66	331	18	73	256
20	79	172	20	81	249	20	82	294
22	84	248	22	80	289	22	83	350
24	81	221	24	88	196	24	93	197
26	91	197	26	92	206	26	91	232
75% křížení			100% křížení			50% křížení, 55% mutace		
Pravidel	Úspěšnost	Počet generací	Pravidel	Úspěšnost	Počet generací	Pravidel	Úspěšnost	Počet generací
8	15	481	8	12	485	8	17	517
10	20	444	10	22	456	10	22	419
12	31	397	12	37	361	12	35	441
14	55	377	14	46	311	14	52	337
16	60	344	16	64	286	16	52	303
18	72	247	18	68	243	18	72	312
20	82	295	20	78	272	20	76	251
22	84	200	22	79	222	22	89	207
24	89	211	24	84	211	24	95	187
26	91	176	26	95	169	26	97	192









[1][http://www.fit.vutbr.cz~bidlom/Papers/2013/cec2013\\_ca.pdf](http://www.fit.vutbr.cz~bidlom/Papers/2013/cec2013_ca.pdf)