

Umelá Inteligencia

Zadanie 3 – Genetický algoritmus - Zenová záhrada

Marek Adamovič

Zadanie

Zenová záhradka je plocha vysypaná hrubším pieskom (drobnými kamienkami). Obsahuje však aj nepohyblivé väčšie objekty, ako napríklad kamene, sochy, konštrukcie, samorasty. Mních má upraviť piesok v záhradke pomocou hrablí tak, že vzniknú pásy ako na nasledujúcom obrázku.



Pásy môžu ísť len vodorovne alebo zvislo, nikdy nie šikmo. Začína vždy na okraji záhradky a ťahá rovný pás až po druhý okraj alebo po prekážku. Na okraji – mimo záhradky môže chodiť ako chce. Ak však príde k prekážke – kameňu alebo už pohrabanému piesku – musí sa otočiť, ak má kam. Ak má voľné smery vľavo aj vpravo, je jeho vec, kam sa otočí. Ak má voľný len jeden smer, otočí sa tam. Ak sa nemá kam otočiť, je koniec hry. Úspešná hra je taká, v ktorej mních dokáže za daných pravidiel pohrabať celú záhradu, prípadne maximálny možný počet políčok. Výstupom je pokrytie danej záhrady prechodmi mnícha. Pokrytie zodpovedajúce presne prvému obrázku (priebežný stav) je napríklad takéto:

0	0	1	0	0	0	0	0	10	10	8	9
0	0	1	0	0	K	0	0	10	10	8	9
0	K	1	0	0	0	0	0	10	10	8	9
0	0	1	1	K	0	0	0	10	10	8	9
0	0	K	1	0	0	0	0	10	10	8	9
2	2	2	1	0	0	0	0	10	10	8	9
3	3	2	1	0	0	0	0	K	K	8	8
4	3	2	1	0	0	0	0	5	5	5	5
4	3	2	1	0	0	0	11	5	6	6	6
4	3	2	1	0	0	0	11	5	6	7	7

Uvedenú úlohu riešite pomocou evolučného algoritmu. Maximálny počet génov nesmie presiahnuť polovicu obvodu záhrady plus počet kameňov, v našom prípade podľa prvého obrázku $12+10+6=28$. Fitnes je určená počtom pohrabaných políčok. Výstupom je matica, znázorňujúca cesty mnícha. Je potrebné, aby program zvládol aspoň záhradku podľa prvého obrázku, ale vstupom môže byť v princípe ľubovoľná mapa.

Použité algoritmy

V zadaní som použil 3 algoritmy výberu jedincov do ďalšej generácie. Prvý bol úplne náhodný, neudržiaval si najlepších jedincov a vždy sa snažil len „trafiť“ správne riešenie. Toto sa neosvedčilo hlavne pri veľkej záhrade, kedy je šanca na trafenie ideálneho riešenia veľmi nízka, avšak bol prekvapivo účinný pri vzorovej mape. Druhým bolo elitárstvo, v ktorom sa vždy prenieslo 5% populácie s najlepším fitness do ďalšej generácie bez zmeny. Zo zvyšných 95% populácie sa vyberali rodičia pomocou turnajového algoritmu, ktorý bol zároveň tretím použitým algoritmom v zadaní.

Gény

Každý jedinec má stanovený počet génov (dá sa upraviť hore v konfigurácii). Jeden gén predstavuje číslo v rozmedzí od 0 po obvod celej záhrady – 1. Tento gén sa dá použiť ako informácia, v ktorej časti obvodu záhrady vstúpim dovnútra alebo taktiež na zmenu smeru (zmodulujem číslo s 2 a podľa toho či je 0/1 odbočím vľavo/vpravo). Každý gén využijem maximálne jedenkrát na jednu z týchto

dvoch rozhodovacích akcií. Prvá generácia má vždy všetky gény úplne náhodné. Deti dedia jednotlivé gény od rodičov. Konkrétny rodič sa vyberá náhodne.

```
233 INDIVIDUAL create_new_individual(INDIVIDUAL mom, INDIVIDUAL dad){
234     INDIVIDUAL child;
235     for(int i = 0; i < NUMBER_OF_GENES; i++){
236         if(rand() % 2)
237             child.genes[i] = mom.genes[i];
238         else
239             child.genes[i] = dad.genes[i];
240     }
241     return child;
242 }
```

Konfigurácia

Konfiguračné nastavenia sa nachádzajú na začiatku programu, kde sa musia pred kompiláciou zmeniť podľa toho, čo ideme testovať. Dá sa zmeniť maximálny počet génov pre jednotlivca, počet generácií (resp. ktorá generácia má byť posledná), šanca na mutáciu a taktiež veľkosť jednej generácie.

```
4 #define NUMBER_OF_GENES 100
5 #define LAST_GENERATION 100
6 #define MUTATION_CHANCE 5 //kolko jedincov z generacie priemerne zmutujem?
7 #define SIZE_OF_GENERATION 100
```

Testovanie

Riešenie som testoval na 3 mapách. Prvá bola zo zadania, druhá bola veľká (náročná pre program) a tretia mala v strede políčko, ktoré sa za žiadnych okolností nedalo okopať (krajný prípad). Testoval som všetky 3 algoritmy na všetkých troch mapách, sledoval fitness hodnoty a nakoniec porovnával výsledky. Taktiež som sledoval, v ktorej generácii prišiel algoritmus s riešením

Sada testov 1_1

Konfigurácia:

počet génov = 500

počet generácií = 100

počet jedincov v generácií = 100

šanca na mutáciu = 5 / počet jedincov

Random:

```
Generacia 30, zahrada bola cela pohrabana, 114 pohrabanych  
Vysledna mapa pre random  
08 15 10 03 09 09 12 12 01 04 05 06  
08 15 10 03 09 KK 12 12 01 04 05 06  
08 KK 10 03 09 09 09 09 01 04 05 06  
08 10 10 03 KK 13 13 09 01 04 05 05  
08 10 KK 03 03 13 13 09 01 04 04 04  
08 10 11 11 03 13 13 09 01 01 01 01  
08 10 11 11 03 13 13 09 KK KK 02 02  
08 10 11 11 03 13 13 09 14 14 02 07  
08 10 11 11 03 13 13 09 14 14 02 07  
08 10 11 11 03 13 13 09 14 14 02 07  
Number of non-stones is 114
```

Fitnes je v každej generácii v rozmedzí 60-70, nezlepšuje sa, najlepší výsledok sa nám neprenáša:

```
Priemer generacie cislo 1 je 63.62, najlepsia fitnes je 112
Priemer generacie cislo 2 je 57.68, najlepsia fitnes je 94
Priemer generacie cislo 3 je 62.49, najlepsia fitnes je 108
Priemer generacie cislo 4 je 59.21, najlepsia fitnes je 106
Priemer generacie cislo 5 je 60.72, najlepsia fitnes je 107
Priemer generacie cislo 6 je 61.63, najlepsia fitnes je 108
Priemer generacie cislo 7 je 64.49, najlepsia fitnes je 107
Priemer generacie cislo 8 je 58.38, najlepsia fitnes je 105
Priemer generacie cislo 9 je 59.74, najlepsia fitnes je 109
Priemer generacie cislo 10 je 62.02, najlepsia fitnes je 102
Priemer generacie cislo 11 je 57.66, najlepsia fitnes je 109
Priemer generacie cislo 12 je 61.65, najlepsia fitnes je 100
Priemer generacie cislo 13 je 61.82, najlepsia fitnes je 112
Priemer generacie cislo 14 je 58.08, najlepsia fitnes je 105
Priemer generacie cislo 15 je 58.86, najlepsia fitnes je 108
Priemer generacie cislo 16 je 59.47, najlepsia fitnes je 102
Priemer generacie cislo 17 je 63.24, najlepsia fitnes je 104
Priemer generacie cislo 18 je 63.07, najlepsia fitnes je 103
Priemer generacie cislo 19 je 63.86, najlepsia fitnes je 108
Priemer generacie cislo 20 je 63.06, najlepsia fitnes je 108
Priemer generacie cislo 21 je 60.24, najlepsia fitnes je 102
Priemer generacie cislo 22 je 63.19, najlepsia fitnes je 106
Priemer generacie cislo 23 je 58.01, najlepsia fitnes je 108
Priemer generacie cislo 24 je 62.59, najlepsia fitnes je 104
Priemer generacie cislo 25 je 59.64, najlepsia fitnes je 104
Priemer generacie cislo 26 je 62.67, najlepsia fitnes je 112
Priemer generacie cislo 27 je 63.99, najlepsia fitnes je 108
Priemer generacie cislo 28 je 61.61, najlepsia fitnes je 106
Priemer generacie cislo 29 je 59.60, najlepsia fitnes je 101
```

Elitárstvo:

```
Generacia 15, zahrada bola cela pohrabana, 114 pohrabanych  
Vysledna mapa pre elitarstvo  
11 11 09 14 14 01 01 01 01 01 01  
11 11 09 14 14 KK 04 04 04 04 04  
09 KK 09 09 09 09 04 13 13 13 13  
09 09 09 09 KK 09 04 13 13 13 13  
09 09 KK 09 09 09 04 04 04 04 04  
02 02 02 02 02 02 02 02 02 02  
06 06 06 06 06 06 03 03 KK KK 05 05  
07 07 07 07 07 06 03 03 10 10 05 08  
12 12 12 12 07 06 03 03 10 10 05 08  
12 15 15 12 07 06 03 03 10 10 05 08  
Number of non-stones is 114
```

Fitnes je v každej generácii v rozmedzí 60-70, pomaly sa zlepšuje, najlepší výsledok sa nám vždy prenáša ďalej

```
Priemer generacie cislo 1 je 60.87, najlepsia fitnes je 105  
Priemer generacie cislo 2 je 66.90, najlepsia fitnes je 110  
Priemer generacie cislo 3 je 63.94, najlepsia fitnes je 110  
Priemer generacie cislo 4 je 65.61, najlepsia fitnes je 110  
Priemer generacie cislo 5 je 67.71, najlepsia fitnes je 110  
Priemer generacie cislo 6 je 69.64, najlepsia fitnes je 110  
Priemer generacie cislo 7 je 69.28, najlepsia fitnes je 110  
Priemer generacie cislo 8 je 68.29, najlepsia fitnes je 110  
Priemer generacie cislo 9 je 69.16, najlepsia fitnes je 110  
Priemer generacie cislo 10 je 71.69, najlepsia fitnes je 112  
Priemer generacie cislo 11 je 71.15, najlepsia fitnes je 112  
Priemer generacie cislo 12 je 69.65, najlepsia fitnes je 112  
Priemer generacie cislo 13 je 67.52, najlepsia fitnes je 112  
Priemer generacie cislo 14 je 68.71, najlepsia fitnes je 112
```


Turnaj:

```
Generacia 7, zahrada bola cela pohrabana, 114 pohrabanych  
Vysledna mapa pre turnaj  
12 12 12 12 12 07 07 04 08 08 01 10  
12 12 12 12 12 KK 07 04 08 08 01 05  
13 KK 13 12 12 12 07 04 08 08 01 05  
13 13 13 12 KK 12 07 04 08 08 01 05  
13 13 KK 12 12 12 07 04 08 08 01 05  
07 07 07 07 07 07 07 04 08 08 01 05  
04 04 04 04 04 04 04 04 KK KK 01 05  
02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 01 05  
03 03 03 03 03 09 09 09 09 02 01 05  
06 06 06 06 03 09 11 11 09 02 01 05  
Number of non-stones is 114
```

Fitness je v každej generácii v rozmedzí 60-70, pomaly sa zlepšuje, najlepší výsledok sa nám síce neprenáša ďalej, ale vďaka zlepšujúcej sa priemernej fitness máme väčšiu šancu na lepší výsledok.

```
Priemer generacie cislo 1 je 61.94, najlepsia fitness je 100  
Priemer generacie cislo 2 je 57.45, najlepsia fitness je 95  
Priemer generacie cislo 3 je 61.11, najlepsia fitness je 100  
Priemer generacie cislo 4 je 64.14, najlepsia fitness je 100  
Priemer generacie cislo 5 je 66.39, najlepsia fitness je 102  
Priemer generacie cislo 6 je 65.15, najlepsia fitness je 100
```


Sada testov 2_2

Konfigurácia:

počet génov = 100

počet generácií = 1000

počet jedincov v generácii = 100

šanca na mutáciu = 10 / počet jedincov

Random:

```
Generacia 1000
Zahrada nebola cela pohrabana
208 pohrabanych policok z 378
Vysledna mapa pre random
14 00 14 00 11 00 00 00 11 04 13 00 KK 00 00 KK 00 15 13 00
14 14 14 KK 11 11 11 11 11 04 13 KK 00 00 00 00 00 15 13 00
10 10 10 10 10 10 10 10 10 04 13 15 15 15 15 15 15 13 00
10 10 10 10 10 10 00 00 10 04 13 13 13 13 13 13 13 13 00
KK 00 00 00 KK 10 10 10 10 04 04 04 04 04 04 04 04 04 04
02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 KK KK 03 03
00 00 00 KK 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 KK KK 00 03 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 03 00
00 00 00 KK 00 00 00 00 KK 00 00 00 00 00 00 00 00 00 03 00
03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 KK
01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01
08 08 00 00 12 00 00 00 00 00 KK 00 00 00 12 05 09 09 09 09
08 08 00 00 12 00 00 00 00 00 00 00 00 00 12 05 09 09 09
08 08 00 00 12 00 00 00 00 00 00 00 00 00 12 05 KK 00 00 00
08 08 00 00 12 00 00 00 00 00 00 00 00 00 12 05 06 06 06 06
08 08 KK 00 12 00 00 00 00 KK 00 00 00 12 05 06 07 07 07 07
Number of non-stones is 378
```

Prvé generácie v random:

```
Priemer generacie cislo 1 je 97.52, najlepsia fitnes je 190
Priemer generacie cislo 2 je 106.66, najlepsia fitnes je 202
Priemer generacie cislo 3 je 101.94, najlepsia fitnes je 224
Priemer generacie cislo 4 je 103.08, najlepsia fitnes je 207
Priemer generacie cislo 5 je 101.72, najlepsia fitnes je 175
Priemer generacie cislo 6 je 94.04, najlepsia fitnes je 207
Priemer generacie cislo 7 je 103.44, najlepsia fitnes je 197
Priemer generacie cislo 8 je 102.02, najlepsia fitnes je 181
Priemer generacie cislo 9 je 94.30, najlepsia fitnes je 198
Priemer generacie cislo 10 je 109.32, najlepsia fitnes je 191
Priemer generacie cislo 11 je 103.00, najlepsia fitnes je 194
Priemer generacie cislo 12 je 95.72, najlepsia fitnes je 183
Priemer generacie cislo 13 je 97.58, najlepsia fitnes je 206
Priemer generacie cislo 14 je 97.90, najlepsia fitnes je 194
Priemer generacie cislo 15 je 109.04, najlepsia fitnes je 198
Priemer generacie cislo 16 je 95.28, najlepsia fitnes je 183
Priemer generacie cislo 17 je 106.64, najlepsia fitnes je 226
Priemer generacie cislo 18 je 100.26, najlepsia fitnes je 246
Priemer generacie cislo 19 je 95.62, najlepsia fitnes je 199
Priemer generacie cislo 20 je 100.50, najlepsia fitnes je 210
Priemer generacie cislo 21 je 91.48, najlepsia fitnes je 200
Priemer generacie cislo 22 je 103.78, najlepsia fitnes je 245
Priemer generacie cislo 23 je 108.32, najlepsia fitnes je 195
Priemer generacie cislo 24 je 90.04, najlepsia fitnes je 175
Priemer generacie cislo 25 je 109.18, najlepsia fitnes je 220
Priemer generacie cislo 26 je 95.54, najlepsia fitnes je 184
Priemer generacie cislo 27 je 99.70, najlepsia fitnes je 236
Priemer generacie cislo 28 je 100.64, najlepsia fitnes je 191
Priemer generacie cislo 29 je 102.64, najlepsia fitnes je 194
Priemer generacie cislo 30 je 102.84, najlepsia fitnes je 210
```

Elitárstvo:

```
Generacia 1000
Zahrada nebola cela pohrabana
305 pohrabanych policok z 378
Vysledna mapa pre elitarstvo
06 09 00 00 09 06 03 02 07 18 07 00 KK 14 00 KK 17 17 17 17
06 09 00 KK 09 06 03 02 07 18 07 KK 00 14 14 14 14 14 14
06 09 09 09 09 06 03 02 07 18 07 01 01 01 01 01 01 01
06 06 06 06 06 06 03 02 07 18 07 01 04 04 04 04 04 04
KK 00 00 00 KK 00 03 02 07 18 07 01 04 05 05 05 05 05 05
03 03 03 03 03 03 03 02 07 18 07 01 04 05 08 08 08 08
03 10 10 10 10 10 10 02 07 18 07 01 04 05 08 00 KK KK 13 13
03 10 00 KK 00 00 10 02 07 18 07 01 04 05 08 KK KK 00 13 13
03 10 00 00 00 00 10 02 07 07 07 01 04 05 08 00 11 11 11
03 10 00 KK 00 00 10 02 KK 00 00 01 04 05 08 00 11 12 12 12
03 10 00 00 00 00 10 02 16 16 16 01 04 05 08 00 11 12 00 KK
03 10 10 10 10 10 10 02 16 00 16 01 04 05 08 00 11 12 12 12
03 10 10 00 00 00 KK 02 16 00 16 01 04 05 08 00 11 00 00 12
03 10 10 10 10 10 10 02 16 00 16 01 04 05 08 KK 11 00 00 12
03 10 00 15 00 15 10 02 16 KK 16 01 04 05 08 00 11 00 00 12
03 10 00 15 00 15 10 02 16 00 16 01 04 05 08 00 11 00 00 12
03 10 00 15 00 15 10 02 16 00 16 01 04 05 08 KK 11 00 00 12
03 10 00 15 00 15 10 02 16 00 16 01 04 05 08 00 11 00 00 12
03 10 KK 15 00 15 10 02 16 KK 16 01 04 05 08 00 11 00 00 12
Number of non-stones is 378
```

Prvé generácie v elitárstve:

Priemer	generacie	cislo	1	je	106.56,	najlepsia	fitnes	je	185
Priemer	generacie	cislo	2	je	105.46,	najlepsia	fitnes	je	187
Priemer	generacie	cislo	3	je	117.34,	najlepsia	fitnes	je	204
Priemer	generacie	cislo	4	je	119.24,	najlepsia	fitnes	je	204
Priemer	generacie	cislo	5	je	120.24,	najlepsia	fitnes	je	247
Priemer	generacie	cislo	6	je	121.64,	najlepsia	fitnes	je	247
Priemer	generacie	cislo	7	je	124.86,	najlepsia	fitnes	je	257
Priemer	generacie	cislo	8	je	118.12,	najlepsia	fitnes	je	257
Priemer	generacie	cislo	9	je	122.42,	najlepsia	fitnes	je	257
Priemer	generacie	cislo	10	je	134.98,	najlepsia	fitnes	je	257
Priemer	generacie	cislo	11	je	137.08,	najlepsia	fitnes	je	257
Priemer	generacie	cislo	12	je	129.32,	najlepsia	fitnes	je	257
Priemer	generacie	cislo	13	je	142.64,	najlepsia	fitnes	je	257
Priemer	generacie	cislo	14	je	127.36,	najlepsia	fitnes	je	257
Priemer	generacie	cislo	15	je	137.58,	najlepsia	fitnes	je	257
Priemer	generacie	cislo	16	je	148.38,	najlepsia	fitnes	je	257
Priemer	generacie	cislo	17	je	148.30,	najlepsia	fitnes	je	262
Priemer	generacie	cislo	18	je	152.34,	najlepsia	fitnes	je	262
Priemer	generacie	cislo	19	je	155.64,	najlepsia	fitnes	je	262
Priemer	generacie	cislo	20	je	160.82,	najlepsia	fitnes	je	262
Priemer	generacie	cislo	21	je	170.46,	najlepsia	fitnes	je	262
Priemer	generacie	cislo	22	je	169.84,	najlepsia	fitnes	je	262
Priemer	generacie	cislo	23	je	172.96,	najlepsia	fitnes	je	262
Priemer	generacie	cislo	24	je	177.94,	najlepsia	fitnes	je	262
Priemer	generacie	cislo	25	je	173.00,	najlepsia	fitnes	je	263
Priemer	generacie	cislo	26	je	175.56,	najlepsia	fitnes	je	263
Priemer	generacie	cislo	27	je	173.32,	najlepsia	fitnes	je	263
Priemer	generacie	cislo	28	je	173.98,	najlepsia	fitnes	je	271
Priemer	generacie	cislo	29	je	176.92,	najlepsia	fitnes	je	271
Priemer	generacie	cislo	30	je	183.42,	najlepsia	fitnes	je	271

Turnaj:

```
Generacia 1000
Zahrada nebola cela pohrabana
288 pohrabanych policok z 378
Vysledna mapa pre turnaj
00 00 00 00 10 11 12 00 00 00 12 00 KK 00 11 KK 15 15 17 17
00 00 00 KK 10 11 12 12 12 12 12 KK 00 00 11 15 15 15 17 17
10 10 10 10 10 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 15 15 15 17 17
02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02
KK 00 00 00 KK 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01
18 18 18 18 18 01 08 08 08 08 08 08 08 08 08 08 08 08 08 08
00 00 00 00 18 01 08 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 KK KK 00 00
00 00 00 KK 18 01 08 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 KK KK 00 00 00
00 00 00 00 18 01 08 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14
00 00 00 KK 18 01 08 14 KK 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 14 14
18 18 18 18 18 01 08 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 KK
03 03 03 03 03 01 08 08 08 08 08 08 08 08 08 08 08 08 08 08
09 09 09 09 03 01 KK 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21
13 13 00 09 03 01 04 04 04 04 04 04 04 04 04 KK 00 00 00 00
20 13 KK 09 03 01 04 07 07 07 07 16 16 16 04 KK 06 06 06 06
20 13 00 09 03 01 04 07 00 KK 07 16 00 16 04 00 06 19 19 19
20 13 00 09 03 01 04 07 00 00 07 16 00 16 04 00 06 19 19 19
20 13 00 09 03 01 04 07 00 00 07 16 00 16 04 KK 06 06 06 06
20 13 00 09 03 01 04 07 00 00 07 16 00 16 04 05 05 05 05 05
20 13 KK 09 03 01 04 07 00 KK 07 16 00 16 04 05 00 00 00 00
Number of non-stones is 378
```


Prvé generácie v turnaji:

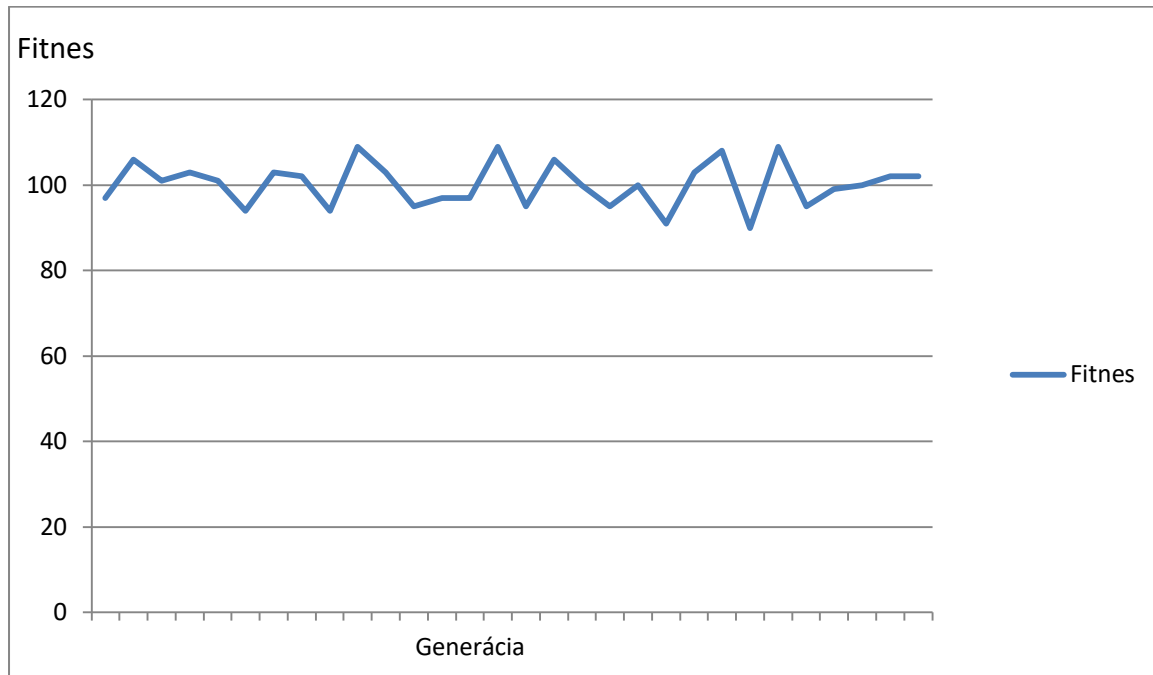
```
Priemer generacie cislo 1 je 102.66, najlepsia fitnes je 243
Priemer generacie cislo 2 je 104.18, najlepsia fitnes je 236
Priemer generacie cislo 3 je 112.38, najlepsia fitnes je 172
Priemer generacie cislo 4 je 112.50, najlepsia fitnes je 236
Priemer generacie cislo 5 je 111.92, najlepsia fitnes je 225
Priemer generacie cislo 6 je 118.74, najlepsia fitnes je 218
Priemer generacie cislo 7 je 116.00, najlepsia fitnes je 239
Priemer generacie cislo 8 je 117.62, najlepsia fitnes je 222
Priemer generacie cislo 9 je 128.58, najlepsia fitnes je 257
Priemer generacie cislo 10 je 114.12, najlepsia fitnes je 236
Priemer generacie cislo 11 je 129.06, najlepsia fitnes je 245
Priemer generacie cislo 12 je 130.40, najlepsia fitnes je 210
Priemer generacie cislo 13 je 137.46, najlepsia fitnes je 219
Priemer generacie cislo 14 je 135.24, najlepsia fitnes je 229
Priemer generacie cislo 15 je 141.48, najlepsia fitnes je 208
Priemer generacie cislo 16 je 146.02, najlepsia fitnes je 216
Priemer generacie cislo 17 je 145.00, najlepsia fitnes je 208
Priemer generacie cislo 18 je 156.88, najlepsia fitnes je 256
Priemer generacie cislo 19 je 154.22, najlepsia fitnes je 213
Priemer generacie cislo 20 je 152.02, najlepsia fitnes je 213
Priemer generacie cislo 21 je 161.24, najlepsia fitnes je 224
Priemer generacie cislo 22 je 160.84, najlepsia fitnes je 261
Priemer generacie cislo 23 je 166.22, najlepsia fitnes je 245
Priemer generacie cislo 24 je 163.92, najlepsia fitnes je 237
Priemer generacie cislo 25 je 167.58, najlepsia fitnes je 274
Priemer generacie cislo 26 je 166.06, najlepsia fitnes je 246
Priemer generacie cislo 27 je 172.92, najlepsia fitnes je 230
Priemer generacie cislo 28 je 172.54, najlepsia fitnes je 229
Priemer generacie cislo 29 je 170.78, najlepsia fitnes je 243
Priemer generacie cislo 30 je 180.10, najlepsia fitnes je 241
```

Vidíme, že ako sme zväčšili mapu, tak náhodná šanca značne zaostáva za druhými algoritmi. Taktiež je to kvôli zväčšeniu počtu generácií, z ktorých viacej profituje elitárstvo a turnaj. Taktiež v tejto konfigurácii môže nastať situácia, kedy sa „minú“ gény, ktoré keby pridáme, tak by sme mali šancu pre dosiahnutie lepších výsledkov. Pri elitárstve dosahujeme lepšie výsledky, ak je maximálny počet generácií priveľmi obmedzujúci (pozrieme sa na prvých 30 generácií a vidíme, že elitárstvo dosiahlo max. fitnes 271, zatiaľ čo turnaj len 241), a to práve kvôli prenášaniam najlepšieho jedinca v elitárstve. Avšak v prvej sade nám turnaj našiel

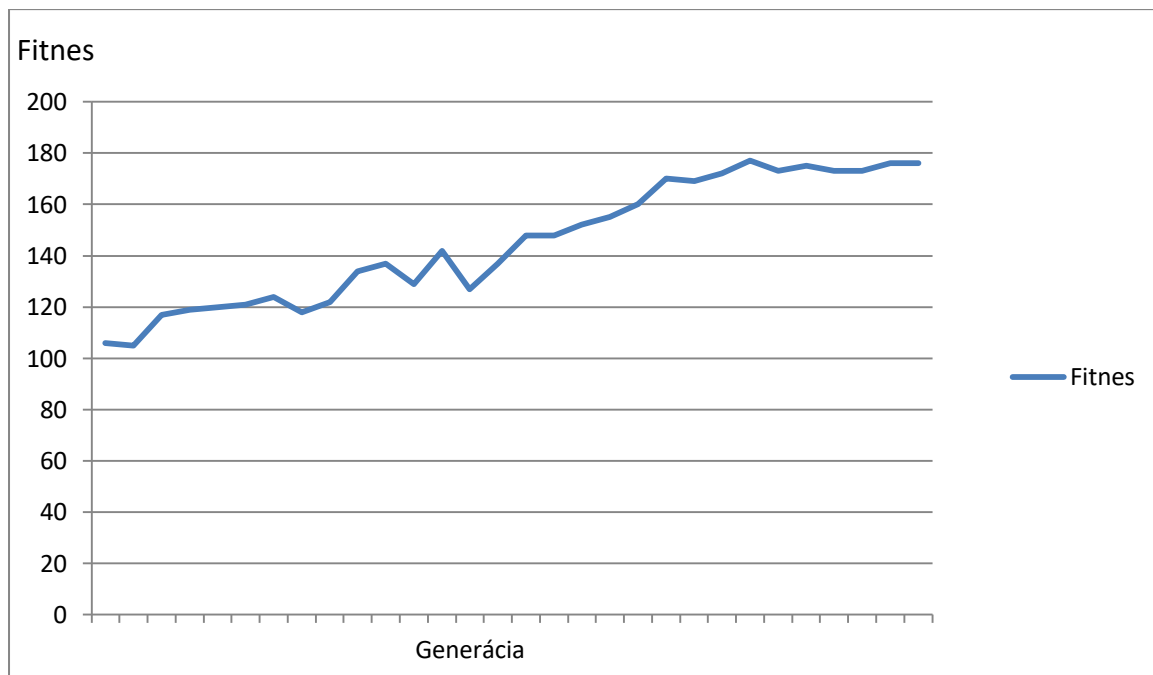
perfektné riešenie o pár generácií skôr. Čiže vieme povedať, že veľmi záleží na vstupných podmienkach, ktoré algoritmu stanovíme a taktiež na mape, ktorú chceme vyriešiť.

Grafy vývoja fitness v 2_2

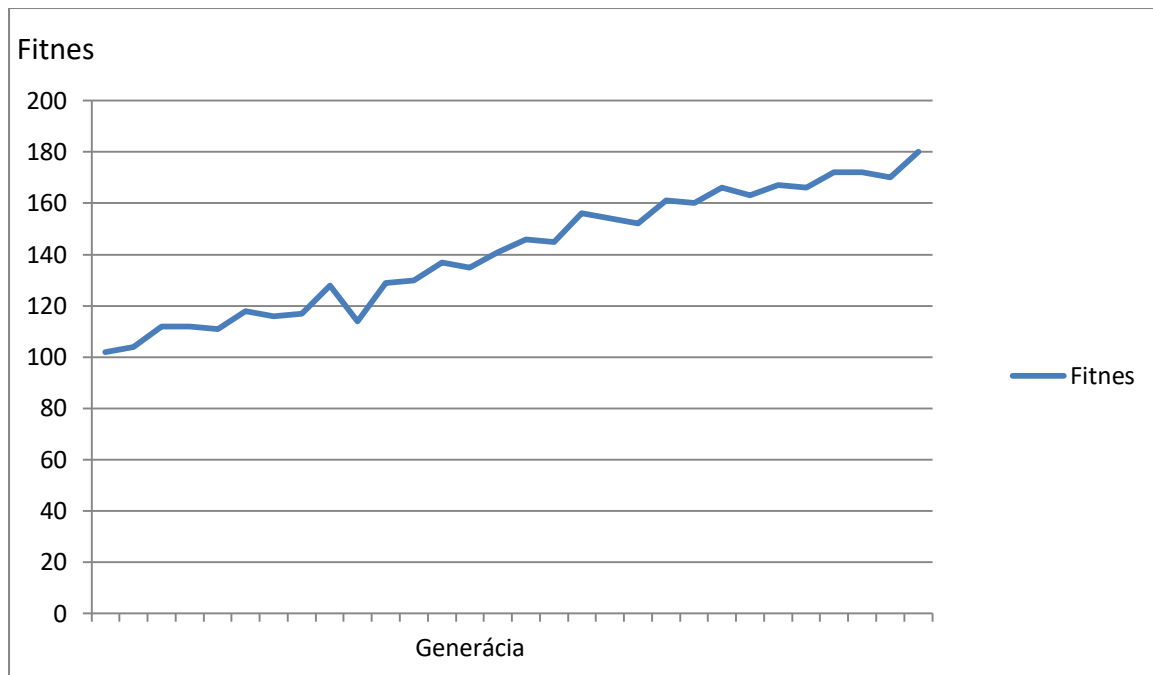
Random:



Elitárstvo:



Turnaj:



Záver

Vždy by sme sa mali v prvom rade pozrieť na problém (v tomto zadaní teda konkrétnu mapu), poskúšať rôzne parametre pre konfiguráciu a zistiť, ktoré fungujú najlepšie. Možné vylepšenie pre moje riešenie by mohlo byť, aby program sám skúšal doladovať parametre pre perfektnú konfiguráciu, ktorá by najrýchlejšie hľadala najefektívnejšie riešenia.