

Spiral optimization algorithm

Jan Palcút

Co je nového oproti minule?

- Úprava seriálového a SMP kódu
- Zrušení rotační matice
- Smazání stop podmínky
- Úprava koeficientu r
- Implementováno OpenCL řešení

Transformace vektoru

- Náhrada rotační matice
- Poslední prvek vektoru se hodí na začátek s opačným znaménkem
- $[1,2,3,4] \rightarrow [-4,1,2,3]$

Hodnota koeficientu r

- k - aktuální číslo iterace
- k^* - se nastaví na k+1, když se změní centroid
- n - velikost populace

$$r(k) = \begin{cases} 1 & (k^* \leq k \leq k^* + 2n - 1) \\ h & (k \geq k^* + 2n), \end{cases}$$

$$h = \sqrt[2n]{\delta}, \delta \in (0, 1) \text{ such as } \delta = 0.5.$$

SMP

- Použití - `tbb::parallel_for`

```
tbb::parallel_for(size_t(0), setup.population_size, [&](size_t j) {  
    subtract_vector(data[j], centroid);  
    transform_vector(data[j]);  
    multiply_vector(data[j], r);  
    sum_vector(data[j], centroid);  
});
```

OpenCL řešení

- Vygenerované body jako 1D vektor
- Kernel kód obsahuje:
 - Odečtení centroidu
 - Transformace bodů
 - Násobení bodů koeficientem r
 - Přičtení centroidu

Kovergence pro 8 dimenzí

Funkce	Populace 7			Populace 100			Optimum fitness
	Serial	SMP	OpenCL	Serial	SMP	OpenCL	
Sphere	3.155e-29	1.58e-29	2.495e-29	1.085e-17	1.3895e-17	8.19e-19	0
Rosenbrock	1.232e-18	3.209e-18	4.0655e-10	4.807e-24	1.536e-24	2.82e-16	0
AbsSum	2.11e-15	3.109e-15	2.665e-15	2.35e-12	2.276e-14	3.264e-14	0
DeJong4	9.677e-61	1.628e-61	3.59e-60	5.11e-44	1.29e-42	3.4e-57	0
Rastrigin	25.87	29.845	71.64	11.44	5.97	8.46	0
Schwefel	-16885	-11317	-11620	-23200	-19265	-21965	-3352
Griewank	0.382	0.204	0.22	0.364	0.1354	0.27	0
Masters	-1.75	-2.247	-3.32	-3.41	-3.5835	-4.322	-7

Kovergence pro 50 dimenzí

Funkce	Populace						Optimum fitness
	7	15	25	40	60	100	
Sphere	299	1.703e-27	3.68e-27	1.289e-26	1.693e-26	4.7e-26	0
Rosenbrock	102.83	39.34	14.85	23.35	9.58	10.5	0
AbsSum	29.2	0.023	1.94e-13	1.566e-13	2.008e-13	3.39e-13	0
DeJong4	13.61	1.403e-56	1.68e-55	3.56e-55	2.39e-54	9.9e-54	0
Rastrigin	884	444.4	313	308	272	275	0
Schwefel	-46200	-62296	-61553	-72193	-74906	-84203	-2.095e+04
Griewank	12.86	0.015	0.009	0.0082	2.22e-16	0.0074	0
Masters	-5.67	-5.12	-7.304	-6.227	-8.6336	-7.268	-4.900e+01

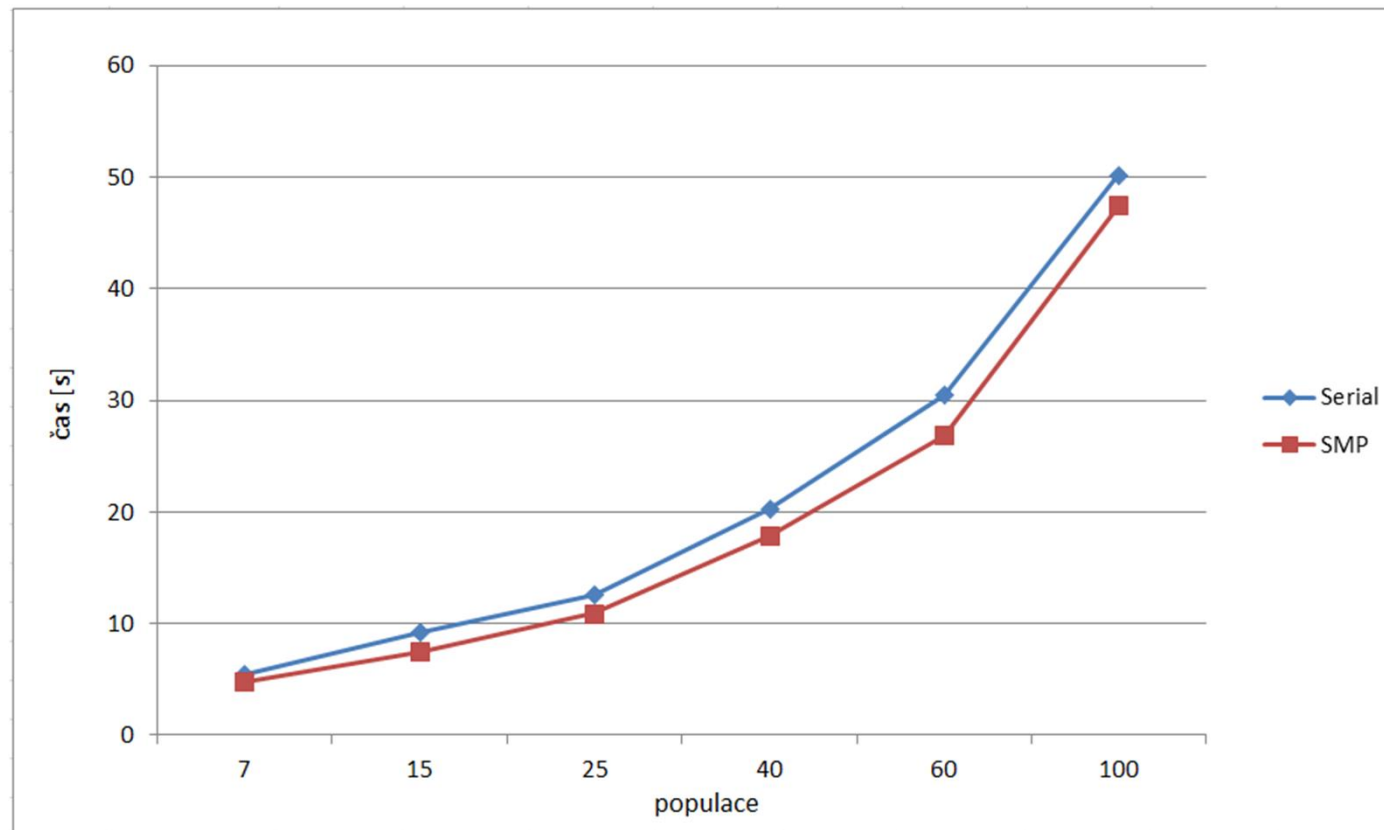
Časová náročnost pro 8 dimenzí

Funkce	Populace 7			Populace 100		
	Serial	SMP	OpenCL	Serial	SMP	OpenCL
Sphere	0.068	0.315	52.5	1.012	2.76	176.5
Rosenbrock	0.1115	0.322	45.88	0.96	2.26	177.5
AbsSum	0.076	0.315	46.12	0.8505	2.105	180.25
DeJong4	0.3345	0.659	46.605	6.6885	10.256	189.3
Rastrigin	0.163	0.4735	48.79	2.41	5.126	177.1
Schwefel	0.192	0.576	44.16	3.756	6.24	180.35
Griewank	0.319	0.679	58.565	5.3805	6.917	186.4
Masters	0.4485	0.997	46.335	8.5445	12.635	191.7

Časová náročnost pro 50 dimenzí

Funkce	Populace 7			Populace 100		
	Serial	SMP	OpenCL	Serial	SMP	OpenCL
Sphere	0.238	0.518	95	3.68	4.19	875
Rosenbrock	0.225	0.583	95	3.391	4.38	876
AbsSum	0.239	0.532	96	2.991	3.66	875
DeJong4	1.78	3.23	98	26	39.9	913
Rastrigin	0.584	1.594	96	8.41	16.99	882
Schwefel	1.129	2.084	103	15.94	26.36	897
Griewank	1.274	2.357	95	9.65	18.16	900
Masters	2.964	4.877	102.5	41.67	56.23	943

Serial vs SMP pro 1000 dimenzí



Děkuji za pozornost