

# Particle Swarm Optimization applied on Rastrigin, Rosenbrock, Six-hump camel back, Griewangk and De Jong

April 7, 2020

## 1 Introducere

Am aplicat *Particle Swarm Optimization* pentru căutarea punctelor de minim global ale funcțiilor *Rastrigin*, *Rosenbrock*, *Griewangk*, *De Jong* - cu un input având 2, 5, 10, și respectiv 30 de dimensiuni - și *Six-hump camel back* - cu un input de două dimensiuni. De asemenea, am efectuat un *grid search* peste mulțimea  $\{0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9\}$  pentru fiecare dintre hiperparametri inerție  $w_1$ , parametru cognitiv  $w_2$  și parametru social  $w_3$ . Pentru fiecare rulare am folosit o populație de 1000 de particule și 100 de iterații.

## 2 Rezultate

Am selectat rezultatele care produc cea mai mică normă euclidiană între optimul aproximat de procedură și optimul real, pentru fiecare funcție și număr de dimensiuni de test.

```
[3]: import pandas as pd

rdf = pd.read_pickle('.\\i100-p1000-g125.pkl')
rdf.iloc[rdf.groupby(['Fitness', 'Dims'])['Norm'].agg(pd.Series.idxmin)].
    ↪drop(['X', 'Best Y', 'Best X'], axis = 1)
```

[3]:	Fitness	Dims	Norm	Optim	Real	Inertia \
238	De Jong	2	3.273200e-43	1.071384e-85	0.0000	0.1
664	De Jong	5	4.597945e-25	2.114110e-49	0.0000	0.3
1005	De Jong	10	8.172518e-13	6.679005e-25	0.0000	0.5
1686	De Jong	30	2.465396e-02	6.078180e-04	0.0000	0.7
811	Griewangk	2	1.477554e-09	0.000000e+00	0.0000	0.3
1033	Griewangk	5	3.462127e-01	1.645654e-02	0.0000	0.5
99	Griewangk	10	1.023011e+01	5.118890e-01	0.0000	0.1
1596	Griewangk	30	3.767985e+00	3.312177e-01	0.0000	0.7
55	Rastrigin	2	1.334374e-10	0.000000e+00	0.0000	0.1
957	Rastrigin	5	4.408935e-09	0.000000e+00	0.0000	0.5
1213	Rastrigin	10	1.724135e+00	2.986428e+00	0.0000	0.5
279	Rastrigin	30	3.297990e+00	9.125034e+01	0.0000	0.1
59	Rosenbrock	2	0.000000e+00	0.000000e+00	0.0000	0.1
1335	Rosenbrock	5	3.313364e-09	4.453656e-15	0.0000	0.7
1829	Rosenbrock	10	1.586818e-01	6.816778e-03	0.0000	0.9

300	Rosenbrock	30	4.312140e+00	1.383807e+02	0.0000	0.1
356	Six hump camel back	2	2.066961e-05	-1.031628e+00	-1.0316	0.1

	P Acceleration	G Acceleration
238	0.5	0.9
664	0.5	0.9
1005	0.3	0.9
1686	0.9	0.9
811	0.9	0.5
1033	0.5	0.1
99	0.3	0.1
1596	0.7	0.7
55	0.1	0.7
957	0.3	0.3
1213	0.9	0.3
279	0.7	0.3
59	0.1	0.7
1335	0.1	0.7
1829	0.3	0.5
300	0.7	0.5
356	0.9	0.1

Observăm tendința de a obține valori mai depărtate de optimul real cu cât numărul de dimensiuni ale domeniului de definiție a funcțiilor crește. Acest lucru este reflectat de valorile din coloana *Norm* și coloanele *Optim* și *Real*. Nu observăm nicio legătură evidentă între valorile hiperparametrilor și funcția de optimizat.

### 3 Referințe

- [1] Metode inspirate din natură în optimizare - Optimizarea cu roiuri de particule (Particle Swarm Optimization - PSO)
- [2] GEATbx: Example Functions (single and multi-objective functions), Parametric Optimization