

Algorytm roju cząstek PSO

Kamil Pyla



Wyniki zadania 1:

$c1 = 0, c2 = 2, w = 0.5$

Średnia wartość: 3.4188380692395173

odchylenie standardowe: 3.690425372412316

$c1 = 2, c2 = 0, w = 0.5$

Średnia wartość: 22.570565339727445

odchylenie standardowe: 10.766835045953302

$c1 = 1.75, c2 = 0.25, w = 0.5$

Średnia wartość: 1.080273972355568

odchylenie standardowe: 1.526421146627974

$c1 = 1.5, c2 = 0.5, w = 0.5$

Średnia wartość: 0.004491047510848659

odchylenie standardowe: 0.008882972108845536

$c1 = 1.25, c2 = 0.75, w = 0.5$

Średnia wartość: 4.925951431138221e-23

odchylenie standardowe: 7.099494414443062e-23

$c1 = 1, c2 = 1, w = 0.5$

Średnia wartość: 7.501609574628602e-20

odchylenie standardowe: 1.629581486746239e-19

$c1 = 0.75, c2 = 1.25, w = 0.5$

Średnia wartość: 0.3959864884406457

odchylenie standardowe: 1.187959465321937

$c1 = 0.5, c2 = 1.5, w = 0.5$

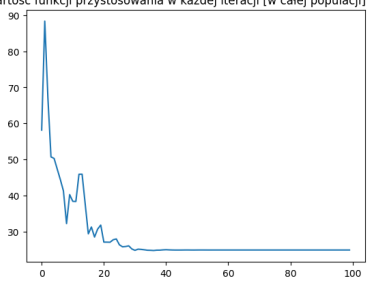
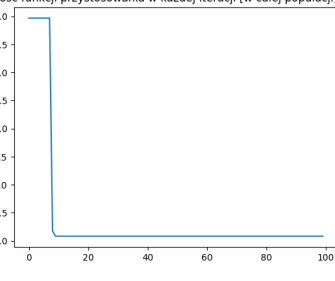
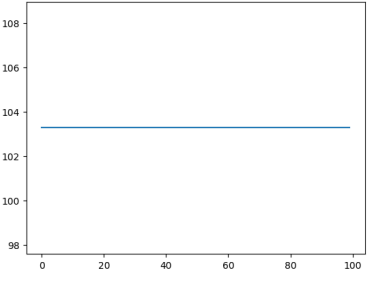
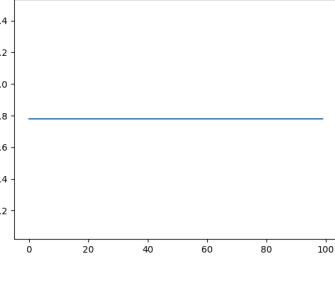
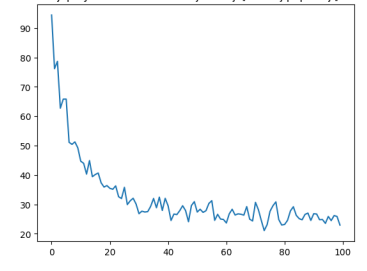
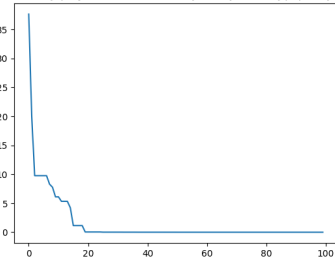
Średnia wartość: 0.3959864884406459

odchylenie standardowe: 1.1879594653219376

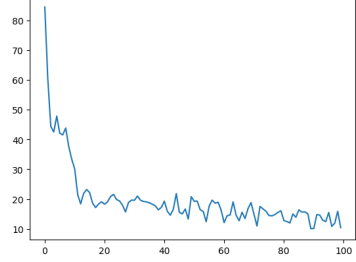
$c1 = 0.25, c2 = 1.75, w = 0.5$

Średnia wartość: 1.5839459537626064

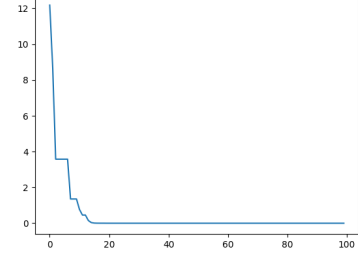
odchylenie standardowe: 1.939929683432169

średnia wartość funkcji przystosowania	Najlepsza wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji
<p>Średnia wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji] $c1 = 0, c2 = 2$</p> 	<p>Najlepsza wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji] dla wywołania: 3</p> 
<p>Średnia wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji] $c1 = 2, c2 = 0$</p> 	<p>Najlepsza wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji] dla wywołania: 1</p> 
<p>Średnia wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji] $c1 = 1.75, c2 = 0.25$</p> 	<p>Najlepsza wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji] dla wywołania: 0</p> 

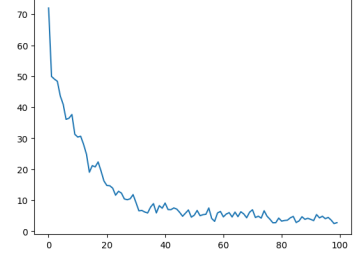
Średnia wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji] $c1 = 1.5, c2 = 0.5$



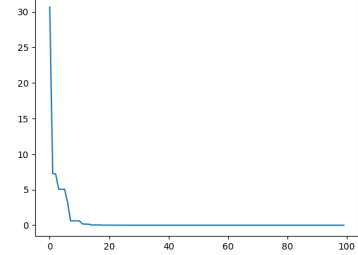
Najlepsza wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji] dla wywołania: 8



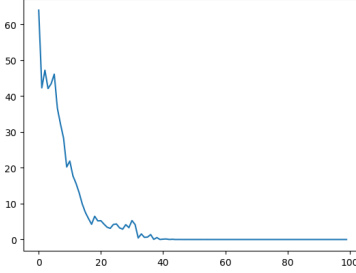
Średnia wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji] $c1 = 1.25, c2 = 0.75$



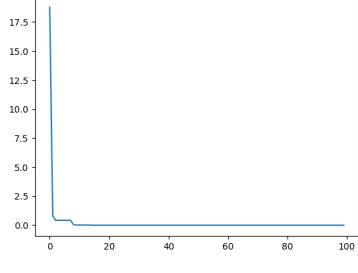
Najlepsza wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji] dla wywołania: 4



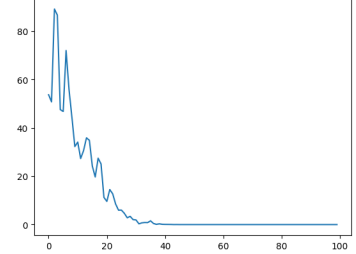
Średnia wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji] $c1 = 1, c2 = 1$



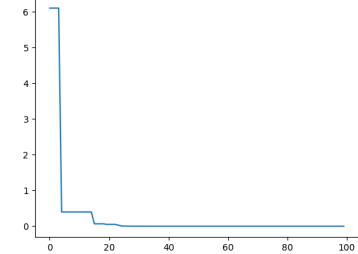
Najlepsza wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji] dla wywołania: 5



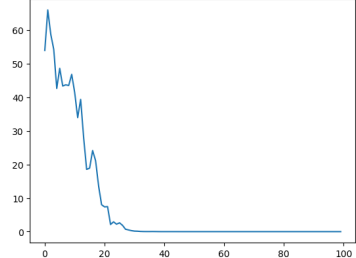
Średnia wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji] $c1 = 0.75, c2 = 1.25$



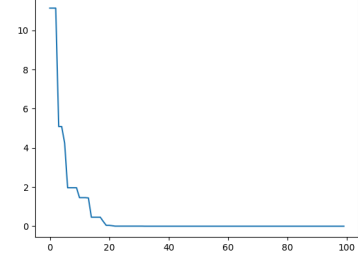
Najlepsza wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji] dla wywołania: 0

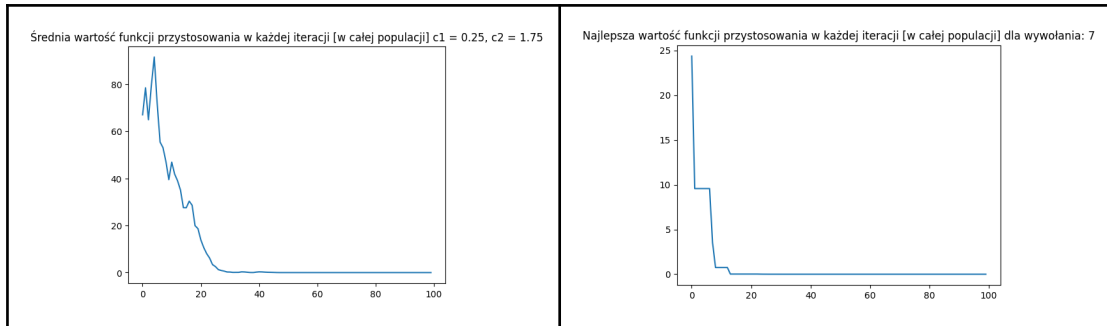


Średnia wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji] $c1 = 0.5, c2 = 1.5$



Najlepsza wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji] dla wywołania: 2





$c1 = 0$, $c2 = 2$, $w = 0.1$

Średnia wartość: 1.657869860537069

odchylenie standardowe: 1.882440133469666

$c1 = 0$, $c2 = 2$, $w = 0.2$

Średnia wartość: 1.4062496346674005

odchylenie standardowe: 2.090241604536081

$c1 = 0$, $c2 = 2$, $w = 0.3$

Średnia wartość: 4.094514633363067

odchylenie standardowe: 2.7220841634716137

$c1 = 0$, $c2 = 2$, $w = 0.4$

Średnia wartość: 4.529760601838816

odchylenie standardowe: 2.601911490376269

$c1 = 0$, $c2 = 2$, $w = 0.5$

Średnia wartość: 3.383855307603895

odchylenie standardowe: 2.938709633454524

$c1 = 0$, $c2 = 2$, $w = 0.6$

Średnia wartość: 4.24892235738222

odchylenie standardowe: 4.149575530339746

$c1 = 0$, $c2 = 2$, $w = 0.7$

Średnia wartość: 6.150820825159752

odchylenie standardowe: 3.6391196184361196

$c1 = 0$, $c2 = 2$, $w = 0.8$

Średnia wartość: 5.299227056670686

odchylenie standardowe: 3.426691028533214

$c1 = 0$, $c2 = 2$, $w = 0.9$

Średnia wartość: 9.11266864473171

odchylenie standardowe: 5.701275833758897

$c1 = 0$, $c2 = 2$, $w = 1$

Średnia wartość: 9.638609006781508

odchylenie standardowe: 5.69220893713717

$c1 = 2, c2 = 0, w = 0.1$

Średnia wartość: 21.933016717318033

odchylenie standardowe: 12.481566495926568

$c1 = 2, c2 = 0, w = 0.2$

Średnia wartość: 24.515429459250136

odchylenie standardowe: 10.324028502337564

$c1 = 2, c2 = 0, w = 0.3$

Średnia wartość: 25.6103439598106

odchylenie standardowe: 10.105929978717612

$c1 = 2, c2 = 0, w = 0.4$

Średnia wartość: 29.711293360950595

odchylenie standardowe: 13.106515672301699

$c1 = 2, c2 = 0, w = 0.5$

Średnia wartość: 29.36948537351941

odchylenie standardowe: 13.116388535589886

$c1 = 2, c2 = 0, w = 0.6$

Średnia wartość: 25.738073025792367

odchylenie standardowe: 9.88582197217532

$c1 = 2, c2 = 0, w = 0.7$

Średnia wartość: 27.496019082368054

odchylenie standardowe: 13.711146784439002

$c1 = 2, c2 = 0, w = 0.8$

Średnia wartość: 26.352410526026652

odchylenie standardowe: 8.102539660570606

$c1 = 2, c2 = 0, w = 0.9$

Średnia wartość: 23.40244780440822

odchylenie standardowe: 11.712259622276381

$c1 = 2, c2 = 0, w = 1$

Średnia wartość: 24.05257096270343

odchylenie standardowe: 13.581759421480378

$c1 = 1.75, c2 = 0.25, w = 0.1$

Średnia wartość: 1.737748206468017

odchylenie standardowe: 1.2280004035811973

$c1 = 1.75, c2 = 0.25, w = 0.2$

Średnia wartość: 3.1086647612427294

odchylenie standardowe: 1.3216063094140533

$c1 = 1.75, c2 = 0.25, w = 0.3$

Średnia wartość: 1.7379372074134636

odchylenie standardowe: 1.3788843065484657

$c1 = 1.75, c2 = 0.25, w = 0.4$

Średnia wartość: 0.6616590035399924

odchylenie standardowe: 0.5370326132213925

$c1 = 1.75, c2 = 0.25, w = 0.5$

Średnia wartość: 1.2653089375017543

odchylenie standardowe: 1.5320570665605613

$c1 = 1.75, c2 = 0.25, w = 0.6$

Średnia wartość: 0.0458756575896617

odchylenie standardowe: 0.08981077465079988

$c1 = 1.75, c2 = 0.25, w = 0.7$

Średnia wartość: 2.6449681893750995e-07

odchylenie standardowe: 7.931887479753208e-07

$c1 = 1.75, c2 = 0.25, w = 0.8$

Średnia wartość: 0.0004760500088032612

odchylenie standardowe: 0.0007243242472229175

$c1 = 1.75, c2 = 0.25, w = 0.9$

Średnia wartość: 0.1187021033402275

odchylenie standardowe: 0.2045460365924194

$c1 = 1.75, c2 = 0.25, w = 1$

Średnia wartość: 1.1256431871884929

odchylenie standardowe: 1.388070470851637

$c1 = 1.5, c2 = 0.5, w = 0.1$

Średnia wartość: 0.24752378634554964

odchylenie standardowe: 0.621352560735466

$c1 = 1.5, c2 = 0.5, w = 0.2$

Średnia wartość: 0.23184299443315165

odchylenie standardowe: 0.4902484241189388

$c1 = 1.5, c2 = 0.5, w = 0.3$

Średnia wartość: 0.49146479386782127

odchylenie standardowe: 1.1852747821750729

$c1 = 1.5, c2 = 0.5, w = 0.4$

Średnia wartość: 0.002752330490569866

odchylenie standardowe: 0.008256989853626084

$c1 = 1.5, c2 = 0.5, w = 0.5$

Średnia wartość: 2.977336011326817e-06

odchylenie standardowe: 8.931955567167155e-06

$c1 = 1.5, c2 = 0.5, w = 0.6$

Średnia wartość: 4.937883949399035e-15

odchylenie standardowe: 9.925569119784003e-15

$c1 = 1.5, c2 = 0.5, w = 0.7$

Średnia wartość: 7.960855565178488e-09

odchylenie standardowe: 1.5715108575628828e-08

$c1 = 1.5, c2 = 0.5, w = 0.8$

Średnia wartość: 0.00760071822810332

odchylenie standardowe: 0.014755399714020692

$c1 = 1.5, c2 = 0.5, w = 0.9$

Średnia wartość: 0.39090588555851535

odchylenie standardowe: 0.638681819779721

$c1 = 1.5, c2 = 0.5, w = 1$

Średnia wartość: 2.3960098495818505

odchylenie standardowe: 2.5161644855197287

$c1 = 1.25, c2 = 0.75, w = 0.1$

Średnia wartość: 0.622763527662222

odchylenie standardowe: 1.1587833071376286

$c1 = 1.25, c2 = 0.75, w = 0.2$

Średnia wartość: 0.5522760810170504

odchylenie standardowe: 1.2277249206046577

$c1 = 1.25, c2 = 0.75, w = 0.3$

Średnia wartość: 0.395986488440652

odchylenie standardowe: 1.187959465321935

$c1 = 1.25, c2 = 0.75, w = 0.4$

Średnia wartość: 3.8672780835520127e-25

odchylenie standardowe: 6.76183587875873e-25

$c1 = 1.25, c2 = 0.75, w = 0.5$

Średnia wartość: 9.99615964679606e-07

odchylenie standardowe: 2.9988478940388156e-06

$c1 = 1.25, c2 = 0.75, w = 0.6$

Średnia wartość: 5.1265411521117296e-09

odchylenie standardowe: 1.5371223144483946e-08

$c1 = 1.25, c2 = 0.75, w = 0.7$

Średnia wartość: 2.2417953408603728e-07

odchylenie standardowe: 4.857481127520497e-07

$c1 = 1.25, c2 = 0.75, w = 0.8$

Średnia wartość: 0.005706549472841813

odchylenie standardowe: 0.016660752437295954

$c1 = 1.25, c2 = 0.75, w = 0.9$

Średnia wartość: 0.27430623372672486

odchylenie standardowe: 0.31851395798354004

$c1 = 1.25, c2 = 0.75, w = 1$

Średnia wartość: 4.090330658426568

odchylenie standardowe: 2.9725077392031407

$c1 = 1, c2 = 1, w = 0.1$

Średnia wartość: 0.7921350006084561

odchylenie standardowe: 1.5838650760558617

$c1 = 1, c2 = 1, w = 0.2$

Średnia wartość: 0.3959864884406457

odchylenie standardowe: 1.187959465321937

$c1 = 1, c2 = 1, w = 0.3$

Średnia wartość: 0.7919729768812914

odchylenie standardowe: 1.5839459537625828

$c1 = 1, c2 = 1, w = 0.4$

Średnia wartość: 0.3959864884406466

odchylenie standardowe: 1.1879594653219399

$c1 = 1, c2 = 1, w = 0.5$

Średnia wartość: 0.3959864884406457

odchylenie standardowe: 1.187959465321937

$c1 = 1, c2 = 1, w = 0.6$

Średnia wartość: 0.39598849918376533

odchylenie standardowe: 1.187958795089375

$c1 = 1, c2 = 1, w = 0.7$

Średnia wartość: 2.7908785077807523e-08

odchylenie standardowe: 3.97706258473942e-08

$c1 = 1, c2 = 1, w = 0.8$

Średnia wartość: 0.3963551351583975

odchylenie standardowe: 1.1881721398979919

$c1 = 1, c2 = 1, w = 0.9$

Średnia wartość: 1.2640748591604634

odchylenie standardowe: 1.77737437525934

$c1 = 1, c2 = 1, w = 1$

Średnia wartość: 4.959768631627247

odchylenie standardowe: 3.7648692921923423

$c1 = 0.75, c2 = 1.25, w = 0.1$

Średnia wartość: 1.9799324422072302

odchylenie standardowe: 1.9799324421992266

$c1 = 0.75, c2 = 1.25, w = 0.2$

Średnia wartość: 1.1879594653219374

odchylenie standardowe: 2.535550681830222

$c1 = 0.75, c2 = 1.25, w = 0.3$

Średnia wartość: 1.5839459537625828

odchylenie standardowe: 1.9399296834321824

$c1 = 0.75, c2 = 1.25, w = 0.4$

Średnia wartość: 2.77190541908452

odchylenie standardowe: 1.8146380574590149

$c1 = 0.75, c2 = 1.25, w = 0.5$

Średnia wartość: 0.7919729768812914

odchylenie standardowe: 1.5839459537625828

$c1 = 0.75, c2 = 1.25, w = 0.6$

Średnia wartość: 0.39598648851310964

odchylenie standardowe: 1.1879594652978296

$c1 = 0.75, c2 = 1.25, w = 0.7$

Średnia wartość: 1.303695326034202e-07

odchylenie standardowe: 2.8650545516553884e-07

$c1 = 0.75, c2 = 1.25, w = 0.8$

Średnia wartość: 0.0036173944081504808

odchylenie standardowe: 0.0089081934126814

$c1 = 0.75, c2 = 1.25, w = 0.9$

Średnia wartość: 2.122591711496472

odchylenie standardowe: 1.9098881672344201

$c1 = 0.75, c2 = 1.25, w = 1$

Średnia wartość: 6.534815114727415

odchylenie standardowe: 3.7812614508276443

$c1 = 0.5, c2 = 1.5, w = 0.1$

Średnia wartość: 3.5638625259371204

odchylenie standardowe: 4.497498632468348

$c1 = 0.5, c2 = 1.5, w = 0.2$

Średnia wartość: 1.979932442203229

odchylenie standardowe: 2.6563581189741567

$c1 = 0.5, c2 = 1.5, w = 0.3$

Średnia wartość: 0.7919729768812914

odchylenie standardowe: 1.5839459537625828

$c1 = 0.5, c2 = 1.5, w = 0.4$

Średnia wartość: 1.9799324422032285

odchylenie standardowe: 1.9799324422032285

$c1 = 0.5, c2 = 1.5, w = 0.5$

Średnia wartość: 0.7919729768813045

odchylenie standardowe: 1.5839459537625764

$c1 = 0.5, c2 = 1.5, w = 0.6$

Średnia wartość: 0.3959864884665815

odchylenie standardowe: 1.1879594653159153

$c1 = 0.5, c2 = 1.5, w = 0.7$

Średnia wartość: 6.294962005122081e-06

odchylenie standardowe: 1.4822900838532284e-05

$c1 = 0.5, c2 = 1.5, w = 0.8$

Średnia wartość: 0.006200297200778587

odchylenie standardowe: 0.008732647054164818

$c1 = 0.5, c2 = 1.5, w = 0.9$

Średnia wartość: 0.7431045037104788

odchylenie standardowe: 1.0638361018298301

$c1 = 0.5, c2 = 1.5, w = 1$

Średnia wartość: 4.013376252365578

odchylenie standardowe: 3.094282323614296

$c1 = 0.25, c2 = 1.75, w = 0.1$
Średnia wartość: 2.9356361203296215
odchylenie standardowe: 1.8048464585347976
 $c1 = 0.25, c2 = 1.75, w = 0.2$
Średnia wartość: 2.7721884481711436
odchylenie standardowe: 1.8148235325002153
 $c1 = 0.25, c2 = 1.75, w = 0.3$
Średnia wartość: 2.3780478709280755
odchylenie standardowe: 1.9373310481642252
 $c1 = 0.25, c2 = 1.75, w = 0.4$
Średnia wartość: 3.563862525933439
odchylenie standardowe: 5.724665246537776
 $c1 = 0.25, c2 = 1.75, w = 0.5$
Średnia wartość: 2.3759189306450104
odchylenie standardowe: 1.939929683430806
 $c1 = 0.25, c2 = 1.75, w = 0.6$
Średnia wartość: 0.7919729804341925
odchylenie standardowe: 1.583945957800656
 $c1 = 0.25, c2 = 1.75, w = 0.7$
Średnia wartość: 5.687622138072147e-06
odchylenie standardowe: 1.1589301839607095e-05
 $c1 = 0.25, c2 = 1.75, w = 0.8$
Średnia wartość: 0.028418675192860187
odchylenie standardowe: 0.03557999873751201
 $c1 = 0.25, c2 = 1.75, w = 0.9$
Średnia wartość: 2.140073945495505
odchylenie standardowe: 2.0752486346350265
 $c1 = 0.25, c2 = 1.75, w = 1$
Średnia wartość: 7.068054124492053
odchylenie standardowe: 3.1294308946486016

Wnioski:

Najlepszy wynik przy zastosowaniu algorytmu PSO:

$c1 = 1.25, c2 = 0.75, w = 0.4$
Średnia wartość: 3.8672780835520127e-25
odchylenie standardowe: 6.76183587875873e-25

Wartość współczynnika w różnie wpływa na rozwiązanie w zależności od wartości pozostałych parametrów. Przez parametr w możemy poprawić dotychczasowy wynik.

Wyniki zadania 2:

Najlepszy wynik przy zastosowaniu algorytmu PSO:

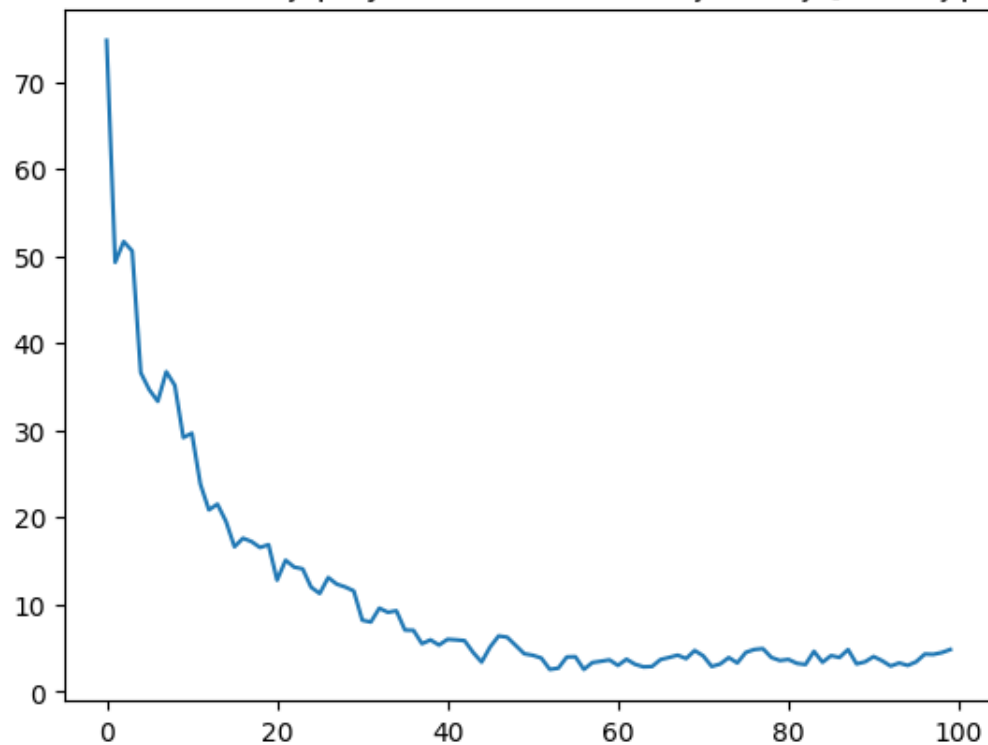
$c1 = 1.25$, $c2 = 0.75$, $w = 0.4$

iteracje: 100

Rozwiązanie: $[-5.03813998e-17 \ 4.12032779e-16]$

Wartość funkcji przystosowania: $3.967346580302658e-32$

Średnia wartość funkcji przystosowania w każdej iteracji [w całej populacji]



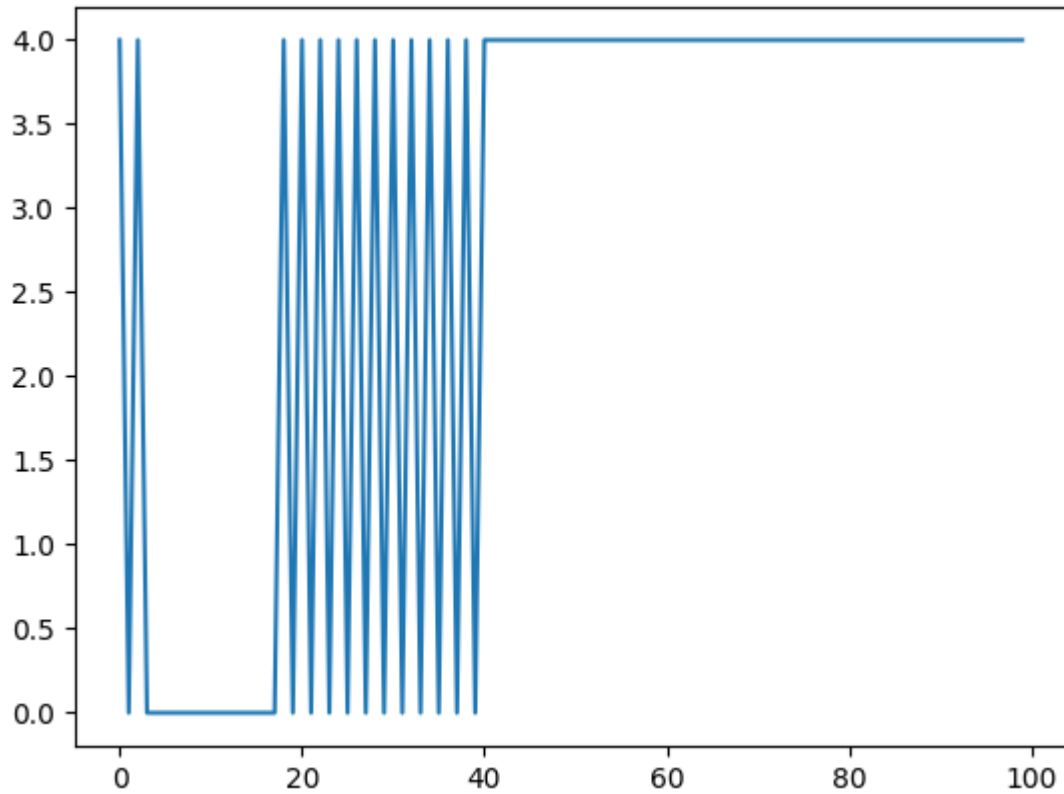
czas wykonania: 0.03445076942443848

Algorytm genetyczny kodowanie graya

Solution

Best solution: x: 0 y: 0

Best value: 0.0



czas wykonania: 0.3826456069946289

iteracje: 30

Rozwiązanie: [-4.63698328e-05 7.36907840e-05]

Wartość funkcji przystosowania: 7.557451654853313e-07

czas wykonania: 0.01179051399230957

Solution

Best solution: x: 0 y: 0

Best value: 0.0

czas wykonania: 0.13201117515563965

iteracje: 15

Rozwiązanie: [0.03859201 0.02315182]

Wartość funkcji przystosowania: 0.2017160586766963

czas wykonania: 0.009238481521606445

Solution

Best solution: x: 0 y: 0

Best value: 0.0

czas wykonania: 0.06270623207092285

Wnioski: algorytm pso jest szybszy przy większej ilości iteracji uzyskałem wynik bardzo dobry w 10 razy krótszym czasie, jednak przy mniejszej ilości iteracji algorytm genetyczny osiąga wynik dokładny w czasie rzędu wielkości krótszy. Wybór algorytmu zależy w głównej mierze od problemu do rozwiązania, nie ma jednej reguły.

Link do repozytorium z kodem:

https://github.com/KamilPyla/MIO_2023/tree/master/lab_07