

Raport laboratorium 2

Cel laboratorium

Zadaniem jest zaimplementowanie klasycznego algorytmu ewolucyjnego bez krzyżowania, z selekcją turniejową i sukcesją generacyjną, rozwiązującego problem komiwojażera, który chce przejść $n = 30$ miast.

Biblioteki

- `csv`
- `numpy`
- `random`
- `time`
- `pandas`

Pomiary

200 iteracji - wpływ współczynnika mutacji na wynik

The shortest path	Time of single iteration	mutation parameter	The shortest path	Time of single iteration	mutation parameter
212.0	0.0	0.3	224.0	0.0	0.5
212.0	0.05	0.3	218.0	0.06	0.5
221.0	0.05	0.3	211.0	0.1	0.5
209.0	0.06	0.3	211.0	0.07	0.5
215.0	0.1	0.3	228.0	0.07	0.5
211.0	0.1	0.3	211.0	0.06	0.5
227.0	0.08	0.3	233.0	0.08	0.5
218.0	0.08	0.3	205.0	0.05	0.5
214.0	0.1	0.3	226.0	0.08	0.5

minimum of results: 190.0
maximum of results: 254.0
average of results: 219.82
std of results: 14.02

minimum of results: 205.0
maximum of results: 260.0
average of results: 227.54
std of results: 10.92

The shortest path	Time of single iteration	mutation parameter	The shortest path	Time of single iteration	mutation parameter
231.0	0.0	0.7	256.0	0.0	0.9
225.0	0.05	0.7	249.0	0.1	0.9
233.0	0.06	0.7	243.0	0.08	0.9
236.0	0.08	0.7	249.0	0.1	0.9
233.0	0.03	0.7	240.0	0.1	0.9
234.0	0.07	0.7	260.0	0.04	0.9
234.0	0.07	0.7	246.0	0.08	0.9
241.0	0.1	0.7	247.0	0.1	0.9
247.0	0.1	0.7	258.0	0.1	0.9

minimum of results: 216.0
 maximum of results: 271.0
 average of results: 242.02
 std of results: 11.87

minimum of results: 229.0
 maximum of results: 283.0
 average of results: 253.1
 std of results: 10.62

Wniosek

Najlepszy wynik uzyskaliśmy przy współczynniku mutacji równym 0.3. Przy zwiększaniu współczynnika mutacji otrzymuje coraz gorsze wyniki, wynika to prawdopodobnie z faktu, że zamieniane są losowe dwa elementy w tablicy przechowującej ustawienie miast u jednego osobnika. Niekoniecznie ta zamiana jest dobra, ponieważ tą zmianą możemy zwiększyć odległość, którą musimy przejść. Gdy jest mniej takich zmian, algorytm spokojnie działa i jest mniej odchyleń. Mutacja powoduje w tym przypadku wypadnięcie z minimum lokalnego lub globalnego. Wartości są za bardzo rozstrzelone co powoduje pogorszenie wyniku całego algorytmu.

300 iteracji

The shortest path	Time of single iteration	mutation parameter	The shortest path	Time of single iteration	mutation parameter
230.0	0.0	0.3	206.0	0.0	0.3
234.0	0.1	0.3	206.0	0.07	0.3
227.0	0.07	0.3	200.0	0.1	0.3

400 iteracji

215.0	0.08	0.3	215.0	0.08	0.3
239.0	0.1	0.3	218.0	0.09	0.3
226.0	0.1	0.3	212.0	0.09	0.3
227.0	0.1	0.3	224.0	0.1	0.3
251.0	0.1	0.3	205.0	0.09	0.3
225.0	0.09	0.3	207.0	0.02	0.3

minimum of results: 212.0
 maximum of results: 265.0
 average of results: 237.3
 std of results: 12.04

minimum of results: 189.0
 maximum of results: 235.0
 average of results: 210.84
 std of results: 10.27

500 iteracji

The shortest path	Time of single iteration	mutation parameter	The shortest path	Time of single iteration	mutation parameter
224.0	0.0	0.3	222.0	0.0	0.3
225.0	0.03	0.3	229.0	0.08	0.3
236.0	0.05	0.3	223.0	0.1	0.3
223.0	0.05	0.3	218.0	0.04	0.3
215.0	0.1	0.3	233.0	0.08	0.3
214.0	0.07	0.3	211.0	0.08	0.3
226.0	0.05	0.3	231.0	0.05	0.3
216.0	0.1	0.3	203.0	0.06	0.3
216.0	0.1	0.3	234.0	0.08	0.3

minimum of results: 204.0
 maximum of results: 252.0
 average of results: 226.4
 std of results: 10.66

minimum of results: 203.0
 maximum of results: 255.0
 average of results: 228.4
 std of results: 10.65

700 iteracji

The shortest path	Time of single iteration	mutation parameter	The shortest path	Time of single iteration	mutation parameter
212.0	0.02	0.3	228.0	0.0	0.3

800 iteracji

218.0	0.06	0.3	221.0	0.08	0.3
212.0	0.07	0.3	221.0	0.08	0.3
221.0	0.08	0.3	228.0	0.1	0.3
226.0	0.1	0.3	243.0	0.1	0.3
221.0	0.06	0.3	221.0	0.1	0.3
229.0	0.1	0.3	224.0	0.1	0.3
230.0	0.08	0.3	226.0	0.09	0.3
211.0	0.1	0.3	239.0	0.11	0.3

minimum of results: 201.0
maximum of results: 262.0
average of results: 231.83
std of results: 12.37

minimum of results: 213.0
maximum of results: 262.0
average of results: 234.78
std of results: 9.2

1000 iteracji

The shortest path	Time of single iteration	mutation parameter	The shortest path	Time of single iteration	mutation parameter
241.0	0.0	0.3	227.0	0.0	0.3
241.0	0.05	0.3	243.0	0.08	0.3
228.0	0.07	0.3	249.0	0.12	0.3
228.0	0.07	0.3	245.0	0.1	0.3
241.0	0.08	0.3	244.0	0.06	0.3
226.0	0.06	0.3	245.0	0.11	0.3
251.0	0.09	0.3	246.0	0.1	0.3
236.0	0.05	0.3	241.0	0.12	0.3
236.0	0.1	0.3	247.0	0.06	0.3

minimum of results: 217.0
maximum of results: 269.0
average of results: 245.59
std of results: 11.5

minimum of results: 222.0
maximum of results: 272.0
average of results: 251.43
std of results: 10.67

Wniosek

Im więcej iteracji tym algorytm ma więcej czasu i więcej porównań, dzięki czemu ma większe szanse na znalezienie minimum globalnego.

Mutacja wpływa na wypadanie z optimum lokalnego i globalnego. Zatem jeżeli liczba iteracji będzie dużo większa, odczuwalny będzie wpływ mutacji. Wyniki będą już będą znacznie gorsze pomimo zwiększenia liczby iteracji

Wpływ wielkości populacji i liczby iteracji

Jeżeli populacja jest większa to jest więcej opcji do sprawdzenia, dzięki czemu algorytm ma większą szansę na znalezienie optimum globalnego. Wynika z tego zależność pomiędzy liczbą iteracji a wielkością populacji. Jeżeli mamy bardzo dużą populację mamy szansę na znalezienie minimum globalnego w mniejszej ilości iteracji niż w przypadku posiadania małej populacji.