

Obliczenia ewolucyjne

Implementacja algorytmu BOA z wzorcem

Jędrzej Szor 239716

June 8, 2021

1 Opis zaproponowanej wersji algorytmu BOA

Zaimplementowana przeze mnie wersja algorytmu BOA bazuje na dokumencie zamieszczonym na wikampie. Na jedną iterację składa się obliczenie zapachu dla każdego motyla w roju, wybranie najlepszego osobnika oraz obliczenie nowych współrzędnych dla każdego motyla. Zapach oblicza się na podstawie poniższych wzorów:

$$f = cI^a \quad (1)$$

$$I = \frac{1}{F} \quad (2)$$

gdzie F jest wartością funkcji dla aktualnych współrzędnych motyla.

Zastosowany sposób obliczania zapachu podstawowego I pozwala osiągnąć minimum globalne będące ≥ 0 . W przypadku globalnego minimum ≤ 0 pojawiają się liczby zespolone, w które się nie zagłębiałem.

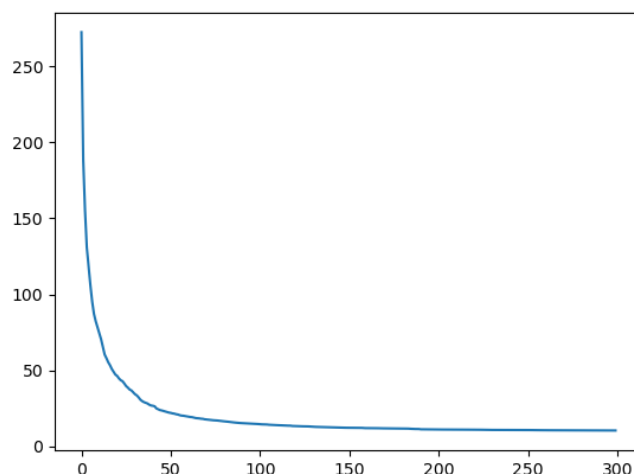


Figure 1: Wykres najlepszych wartości dla funkcji sfery podniesionej o 10.

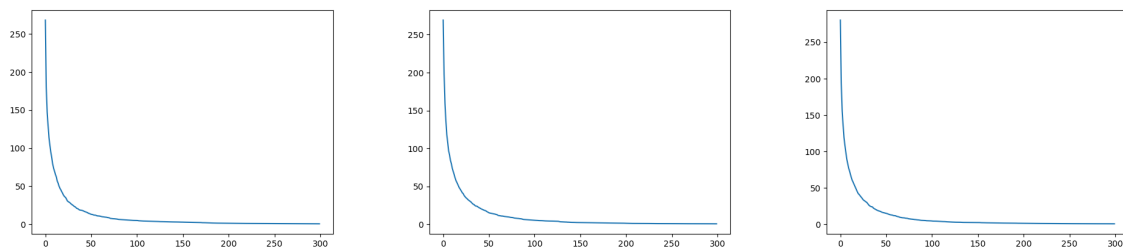
Jeśli chodzi o wzorce, zastosowałem metodę genetyczną opisaną w treści zadania. W pierwszej kolejności wybierany jest najlepszy osobnik z puli wzorców a następnie każdy

osobnik jest z nim krzyżowany w przypadkowo ustalonej konfiguracji procentowej. Następnie każda ze współrzędnych każdego osobnika może zostać zmutowana z 5% prawdopodobieństwem. Na końcu następuje walidacja, która upewnia się że żaden wzorec nie jest gorszy niż był. Wzorce generowane są przed krokiem algorytmu BOA i wliczane są do puli motyli, czyli obliczany jest dla nich zapach i brane są pod uwagę podczas wyboru najlepszego osobnika.

2 Wyniki

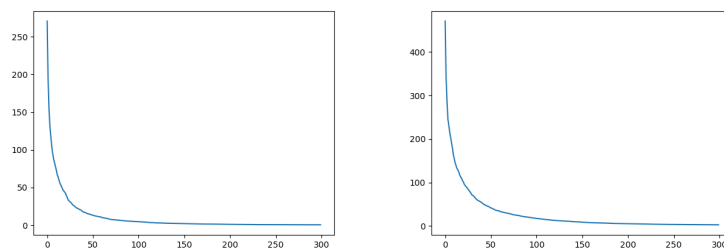
Poniżej zaprezentowane są wyniki przebiegu algorytmu dla różnych konfiguracji. Wykresy zostały sporządzone na podstawie 30 przebiegów algorytmów po 300 iteracji dla dziedzin przewidzianych w dokumencie z opisami funkcji. Zastosowane stałe parametry algorytmu BOA to $c = 0.01$, $a = 0.2$, $p = 0.8$.

2.1 Wyniki dla funkcji sfery



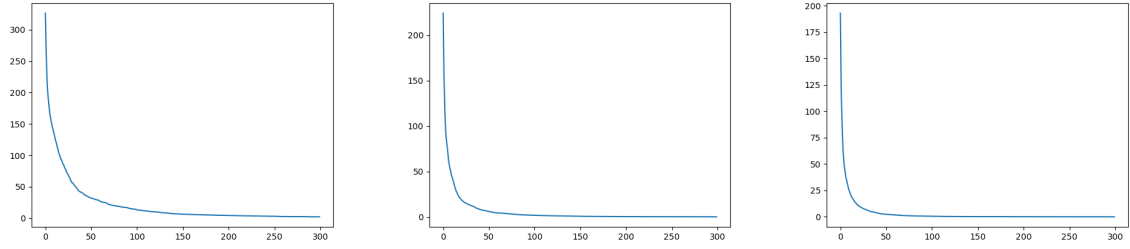
(a) Populacja = 20, min = 0.2, (b) Populacja = 30, min = 0.24, (c) Populacja = 50, min = 0.13, czas wykonywania 11.04s czas wykonywania 12.77s czas wykonywania 15.91s

Figure 2: Wyniki dla zmiennej liczby populacji. Populacja wzorców = 10



(a) Liczba wymiarów = 20, (b) Liczba wymiarów = 30, min = 0.16, czas wykonywania min = 1.36, czas wykonywania 14.41s 19.86s

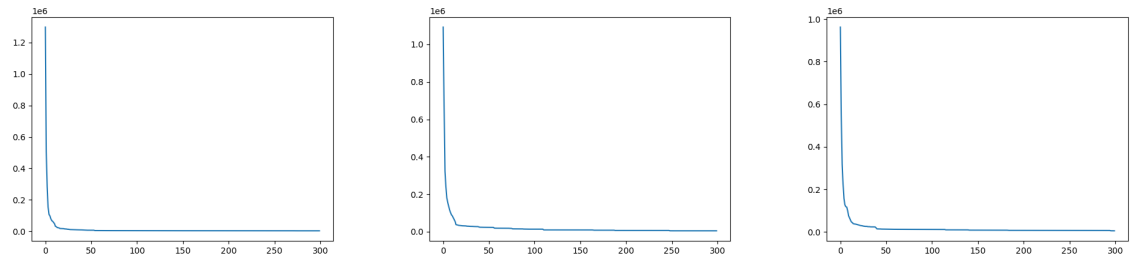
Figure 3: Wyniki dla zmiennej liczby wymiarów. Populacja wzorców = 10, liczba populacji = 40



(a) Populacja wzorców = 5, (b) Populacja wzorców = 20, (c) Populacja wzorców = 30,
 min = 0.96, czas wykonywania min = 0.05, czas wykonywania min = 0.04, czas wykonywania
 10.52s 21.81s 29.02s

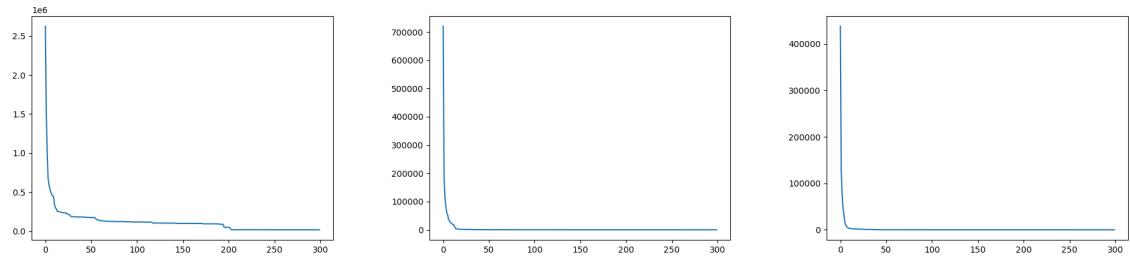
Figure 4: Wyniki dla zmiennej liczby populacji wzorców. Liczba populacji = 40

2.2 Wyniki dla funkcji Corana



(a) Populacja = 20, min = 0.0, (b) Populacja = 30, min = 0.003, (c) Populacja = 50, min = 0.03,
 czas wykonywania 21.67s 0.003, czas wykonywania 24.74s czas wykonywania 29.33s

Figure 5: Wyniki dla zmiennej liczby populacji. Populacja wzorców = 10



(a) Populacja wzorców = 5, (b) Populacja wzorców = 20, (c) Populacja wzorców = 30,
 min = 5.70, czas wykonywania min = 0.03, czas wykonywania min = 0.0, czas wykonywania
 19.10s 42.77s 58.19s

Figure 6: Wyniki dla zmiennej liczby populacji wzorców. Liczba populacji = 40

3 Wnioski

Algorytm BOA z wzorcem ma łagodniejszy przebieg niż zwykły algorytm BOA. Charakterystyka przebiegu jest dużo płynniejsza i nie ma poszarpanych krawędzi. Wzorce generowane metodą genetyczną prowadzą algorytm oraz poprawiają jego wiarygodność pozostawiając jednocześnie lekki obliczeniowo charakter i bardzo szybki czas wykonywania.