



Politechnika
Śląska

Sprawozdanie z przedmiotu
Metody Optymalizacji

Temat: Algorytmy genetyczne
i ewolucyjne

Data wykonania sprawozdania: 20.04.2023

Sprawozdanie przygotowali:

- Dawid Kania
- Oliwier Cieślik

AiR S2-I/Rob

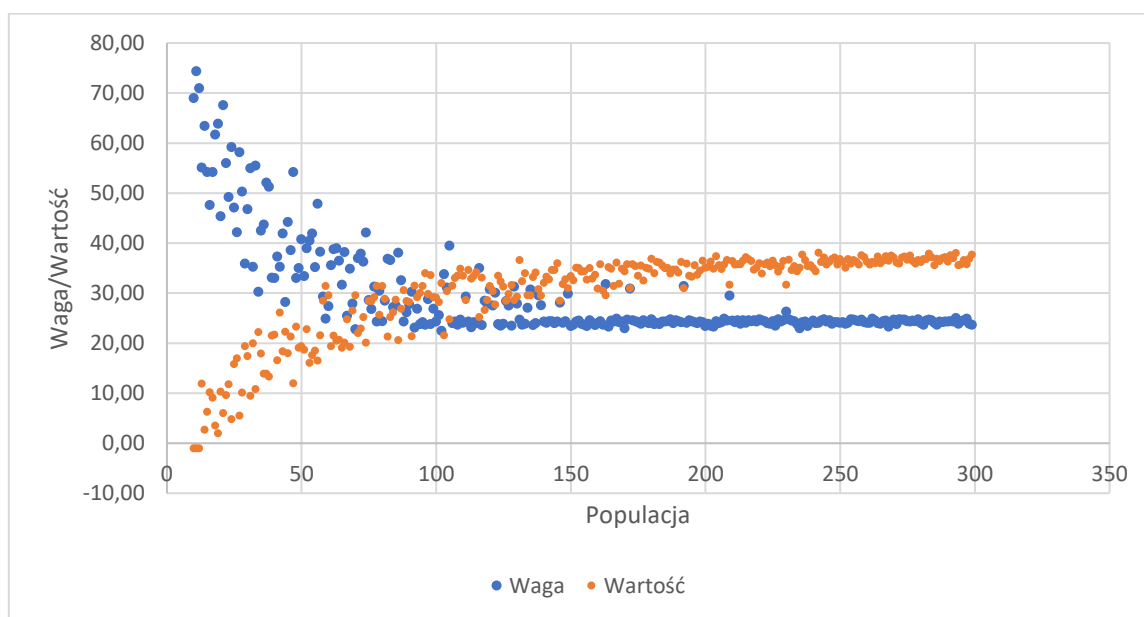
Wstęp

Celem laboratorium jest zbadanie, przećwiczenie oraz obserwacja działania algorytmów genetycznych do znajdowania optymalnego rozwiązania problemu.

Zadanie 1. Problem plecakowy

Problem plecakowy polega na pakowaniu przedmiotów do plecaka o ograniczonej ilości udźwigu tak aby uzyskać maksymalny zysk z włożonych przedmiotów. Założenia problemu to:

- Max $w = 12$
- Max $v = 7$
- Maksymalna waga przedmiotów w plecaku = 25
- Ilość przedmiotów = 20
- Warunek zatrzymania: numer generacji = 20



Rysunek 1. Średnie wagi i wartości przedmiotów w zależności od ilości populacji

Na problemie plecakowym badano jak rozmiar populacji wpływa na jakość uzyskiwanego rozwiązania dla algorytmu genetycznego. Na rysunku 1 przedstawiono zależność otrzymania najlepszego rozwiązania w zależności od populacji dla 20 przedmiotów. Algorytm zostaje zakończony jeżeli przekroczy 20 generacji potomstwa.

Z powyższego wykresu widać jak ilość populacji wpływa na jakość wyniku. Przy dość niewielkiej ilości przedmiotów (aż 20) potrzebujemy około 200 populacji aby uzyskiwać akceptowalne wyniki (optymalne rozwiązanie to 40, my otrzymujemy w przedziale od 40 do

30). Dopiero przy większej populacji jak 300 jesteśmy pewni, że otrzymamy wyniki maksymalnie mniejsze o 5 jednostek od optymalnego.

Zadanie 2. Funkcja kwadratowa

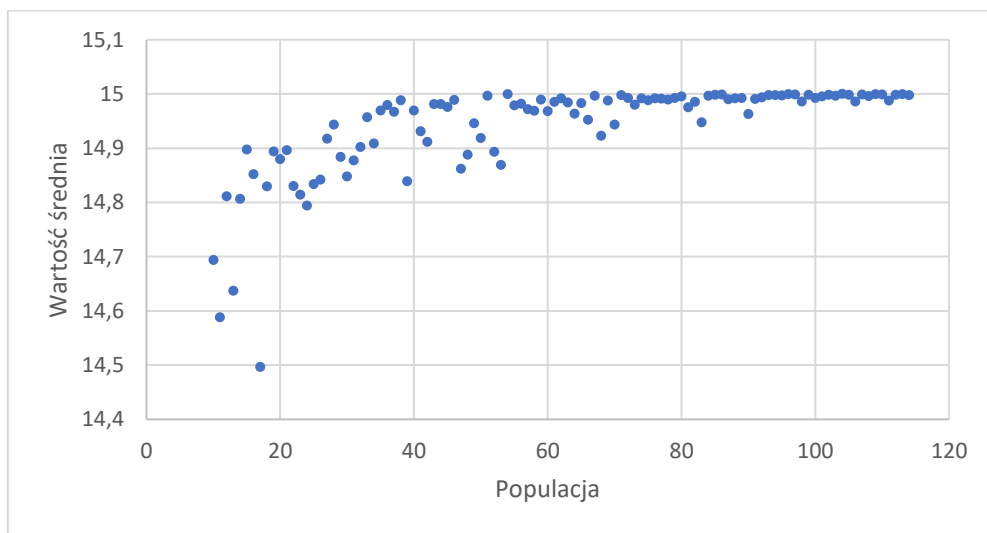
Podobnie jak w poprzednim zadaniu szukamy optymalnego rozwiązania wielomianu za pomocą algorytmu genetycznego.

$$f(x) = x^3 + 2x^2 + 10$$
$$x \in < 0, 15 >$$

Założenia:

- Warunek zatrzymania: numer generacji = 20

Na Rysunku 2 przedstawiono zależność między ilością populacji w algorytmie genetycznym a znalezieniem „najlepszego” wyniku.



Rysunek 2. Zależność średniej wartości x od liczebności populacji

Jak możemy zauważyć, w porównaniu do problemu plecakowego rozwiązanie bliskie optymalnemu jest znajdowane nawet dla małych ilości populacji. Problem występuje kiedy chcemy uzyskać optymalne rozwiązanie. Wynik wraz z wzrostem populacji powoli zbliża się do optymalnego rozwiązania.

Dla zbyt małych ilości populacji algorytm nie działa prawidłowo. Nie jest możliwe uruchomienie tej implementacji algorytmu z liczbą populacji mniejszą niż 10 osobników.