

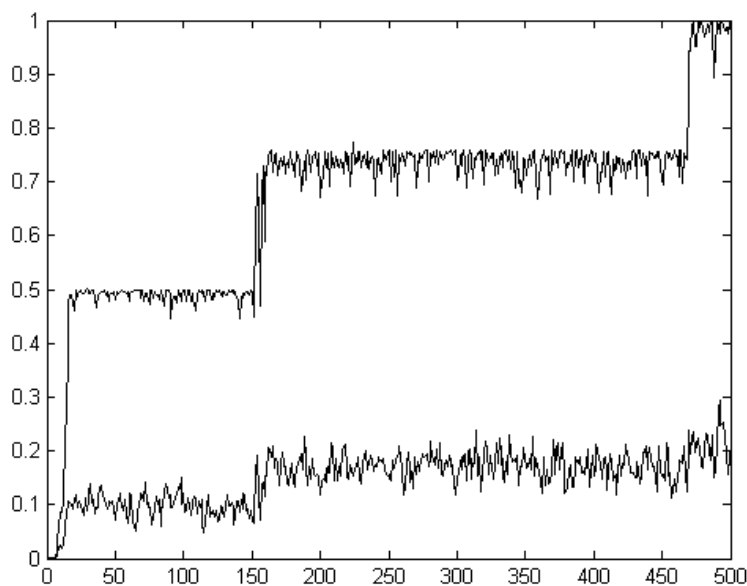
Uniwersytet Zielonogórski	Wykonali:	Grupa:	Nr ćwiczenia: 7	Ocena:
Laboratorium				
Temat ćwiczenia: Poszukiwania ewolucyjne z miękką selekcją	Prowadzący:	Data wyk. ćw.	Data odd. spr.	

Zadanie 1. Zadanie polegało na znalezieniu maksimum funkcji:

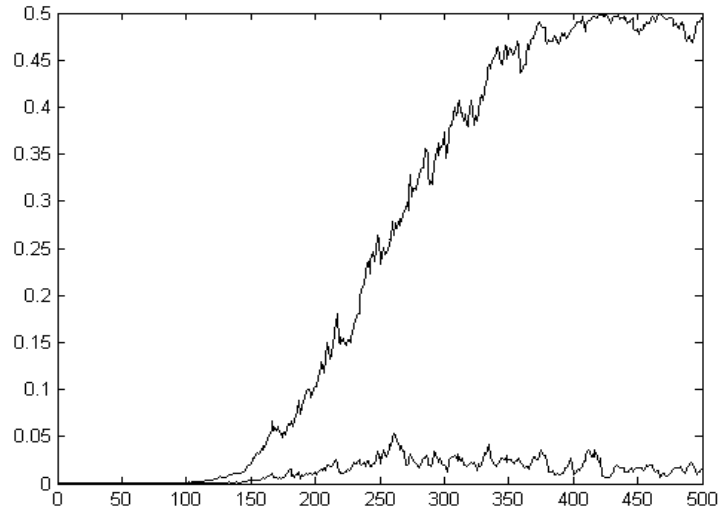
$(set_a * \exp(-5 * ((1+x).^2 + y.^2))) + (set_b * \exp(-5 * ((1-x).^2 + y.^2))) + (set_sdp * \exp(-10 * ((x).^2 + y.^2)))$
z wykorzystaniem algorytmu poszukiwania ewolucyjnego z miękką selekcją. Należało także zbadać wpływ współczynnika modyfikacji, punktu startowego i liczebności populacji na działanie algorytmu.

Współczynnik modyfikacji:

Maksimum globalne funkcji udało się znaleźć tylko dla wartości współczynnika modyfikacji $\sigma = 0.1$. Dla pozostałych wartości ($\sigma = 0.01$, $\sigma = 0.05$, $\sigma = 0.5$) udało się odnaleźć jedynie maksimum lokalne.



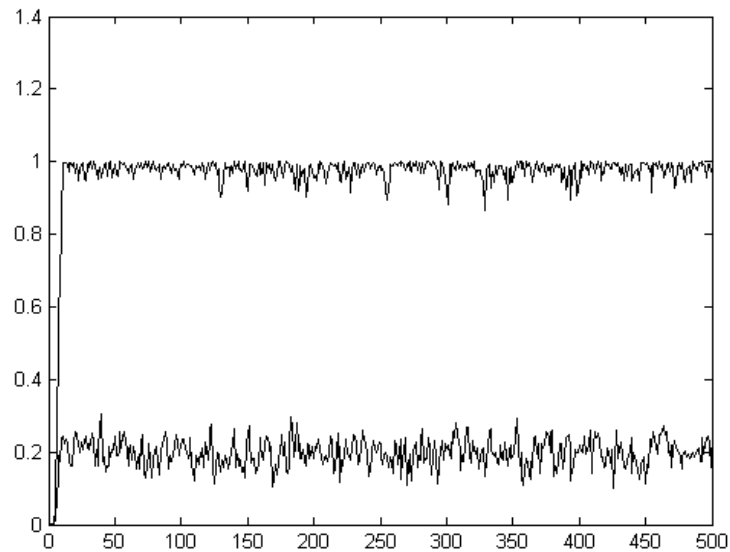
Rys. 1 Poszukiwanie maksimum dla $\sigma = 0.1$ (maksimum globalne)



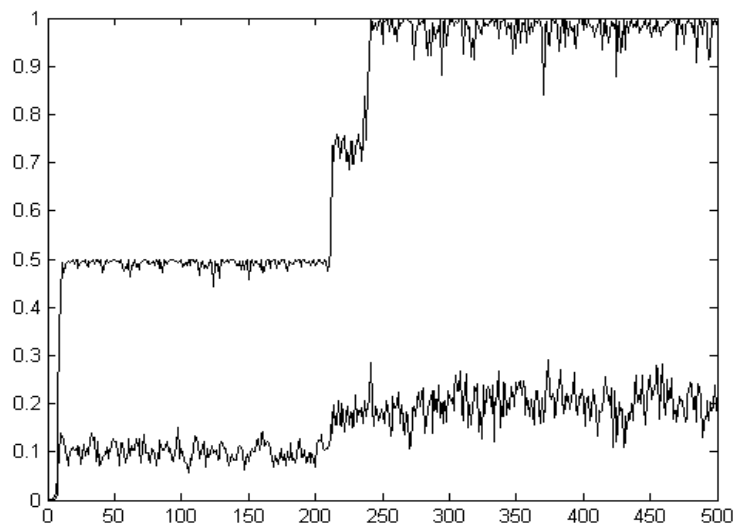
Rys 2. Poszukiwanie maksimum dla $\sigma = 0.01$ (maksimum lokalne).

Punkt startowy populacji początkowej:

Dla wszystkich testowanych punktów startowych poszukiwanie maksimum globalnego zakończyło się sukcesem. Istniały jednak znaczne różnice w czasie potrzebnym do jego znalezienia. potrzeba było ok. 20 Najlepsze wyniki dał punkt startowy (-0.1 -1.5). Do znalezienia maksimum epok. Dla porównania, punkt startowy (-1.8 0) wymagał ponad 250 epok.



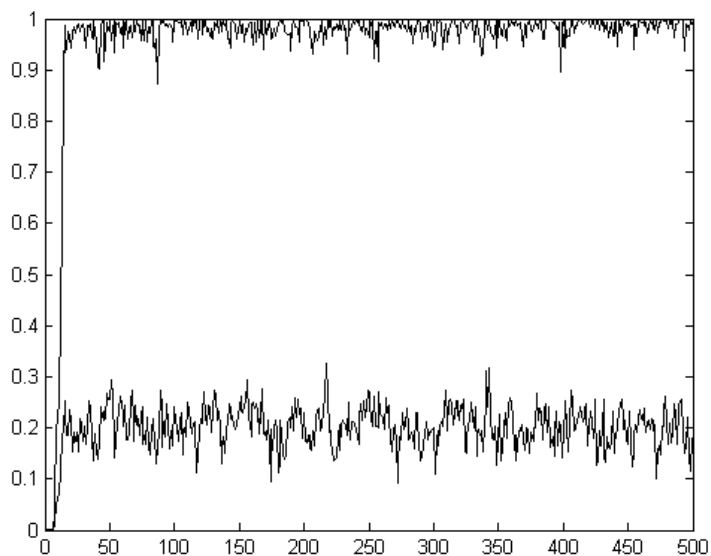
Rys. 3. Poszukiwanie maksimum dla punktu startowego(-0.1 -1.5)



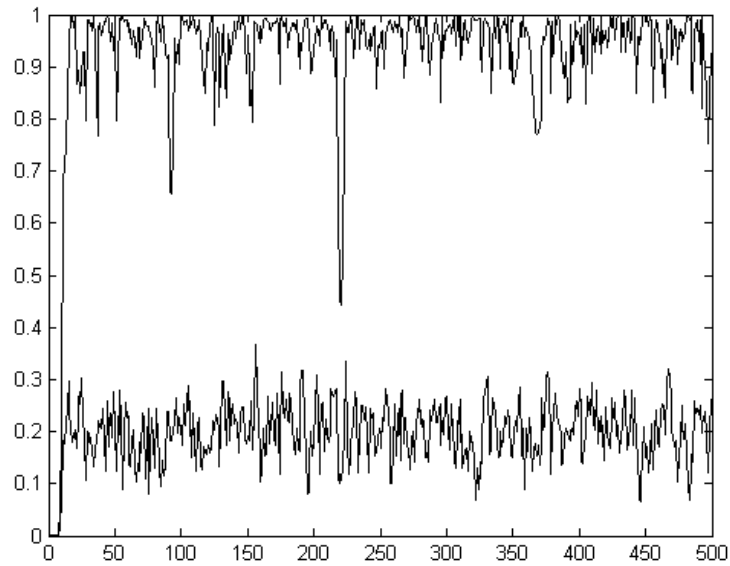
Rys. 4. Poszukiwanie maksimum dla punktu startowego(-1.8 0)

Liczebność populacji:

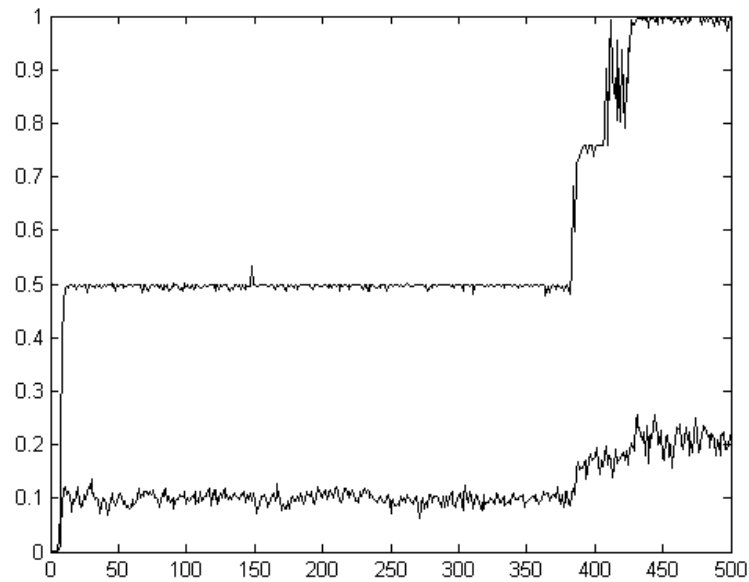
Dla wszystkich testowanych wartości liczebności populacji udało się znaleźć maksimum globalne. Najlepsze rezultaty uzyskaliśmy dla liczebności równej 20, maksimum znalezione po ok. 20 epokach. Dla wartości 5 i 10 algorytm szybko znajdował maksimum, jednak otrzymane rezultaty nie były stabilne(duże wahania). Dla wartości 50 potrzebne było ponad 400 epok.



Rys. 4. Poszukiwanie maksimum dla liczebności populacji 20



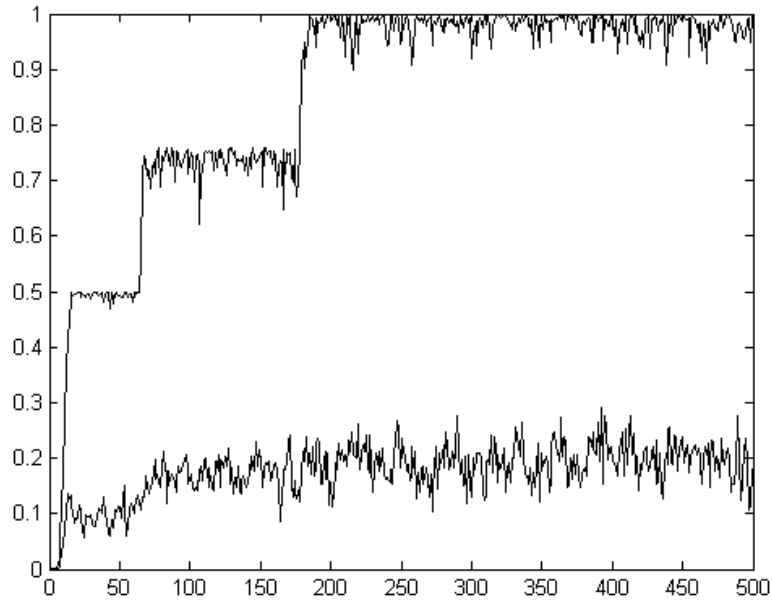
Rys. 5. Poszukiwanie maksimum dla liczebności populacji 10



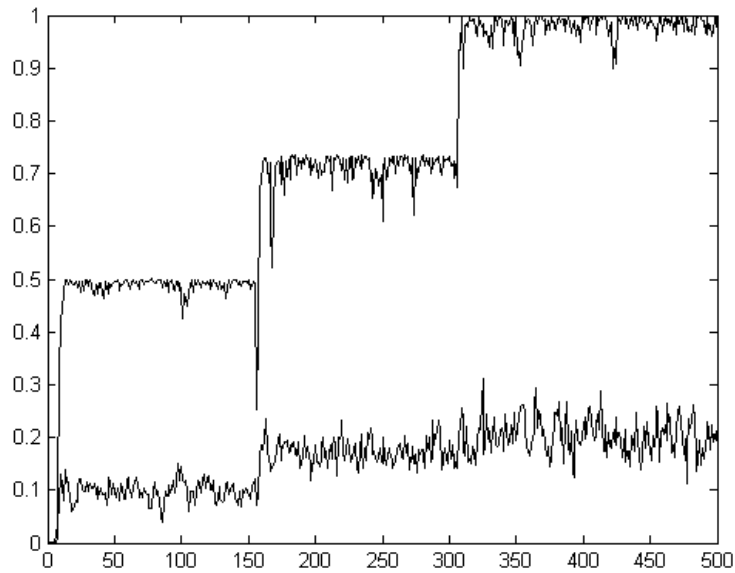
Rys. 6. Poszukiwanie maksimum dla liczebności populacji 50

Pułapka:

Dla wszystkich testowanych wartości parametru $Pu\grave{z}apka$ udało się znaleźć maksimum globalne funkcji, jednak dla wartości 5 wynik był niestabilny. Najlepsze rezultaty dała wartość 100, maksimum znaleziono po ok. 200 epokach, dla wartości 20 po 300 epokach.



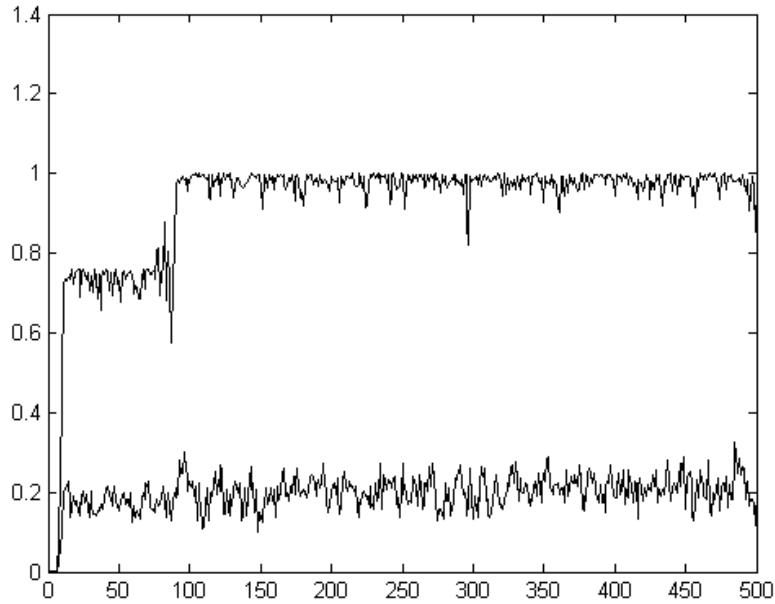
Rys. 7. Poszukiwanie maksimum dla wartości parametru $Pu\text{łapka} = 100$



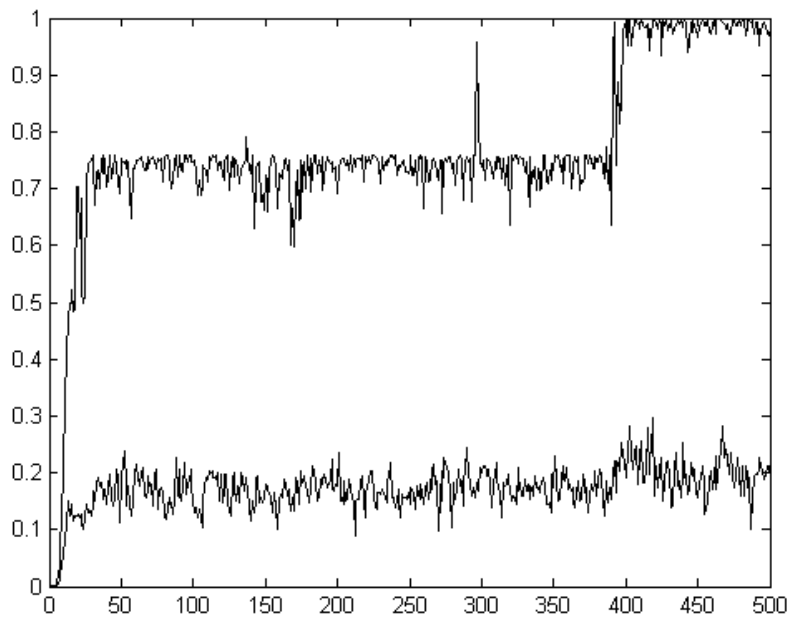
Rys. 8. Poszukiwanie maksimum dla wartości parametru $Pu\text{łapka} = 20$

Wsp Degeneracji:

Dla wszystkich testowanych wartości współczynnika degeneracji poszukiwanie maksimum globalnego zakończyło się sukcesem. Istniały jednak znaczne różnice w czasie potrzebnym do jego znalezienia. Dla wartości 0.05 maksimum znaleziono po 100 epokach, dla 0.1 po 200, dla 0.5 po 400 i dla 1 po 200 epokach.



Rys. 9. Poszukiwanie maksimum dla wartości W_{sp} Degeneracji=0.05

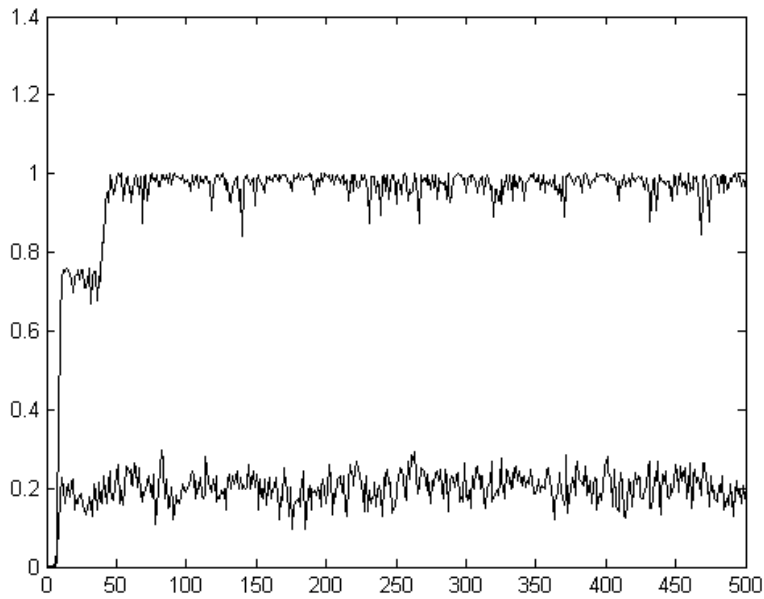


Rys. 10. Poszukiwanie maksimum dla wartości W_{sp} Degeneracji =0.5

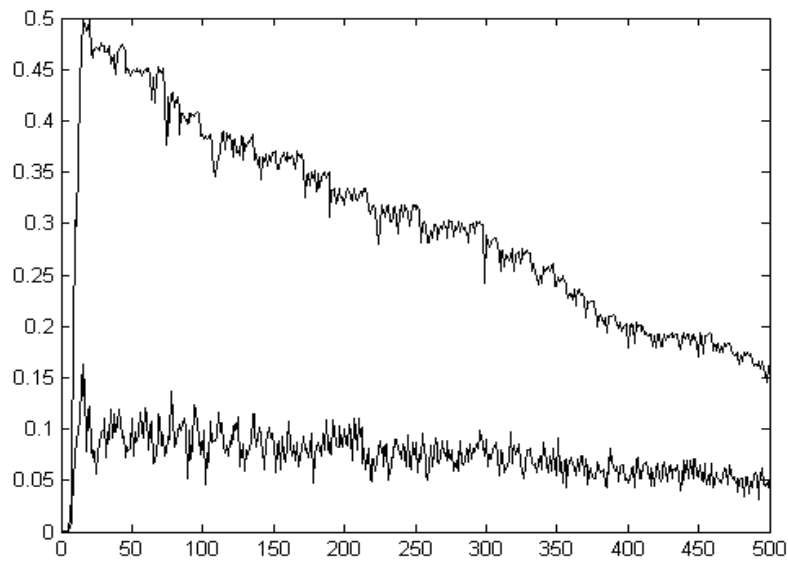
Zadanie 3. Zadanie polegało na znalezieniu maksimum funkcji z zadania 1 z wykorzystaniem algorytmu poszukiwania ewolucyjnego z trwałą degeneracją krajobrazu. Należało zbadać wpływ parametrów $Pu\text{łapka}$ i $Wsp\text{ółczynnika}$ degeneracji na działanie algorytmu.

Pułapka:

Maksimum globalne udało się odnaleźć tylko dla wartości parametru $Pu\grave{z}apka=100$.
Znalezienie maksimum wymagało ok. 80 epok.



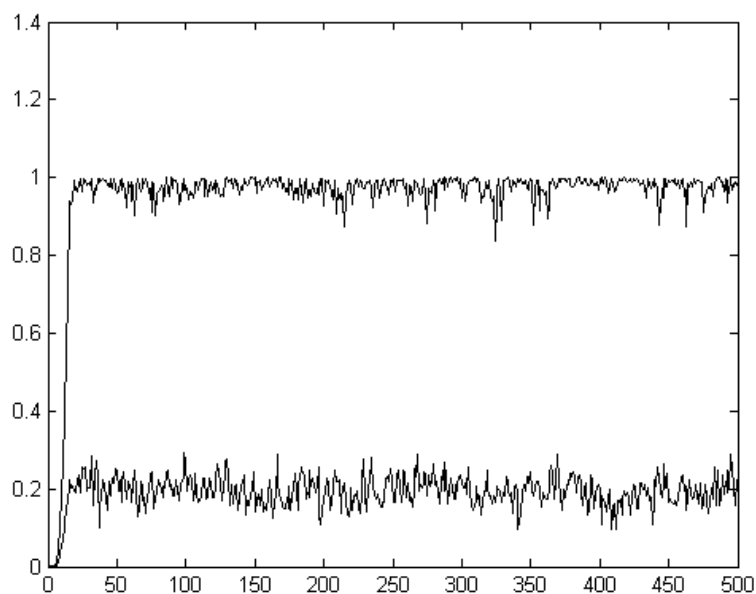
Rys. 11. Poszukiwanie maksimum dla wartości parametru $Pu\grave{z}apka=100$



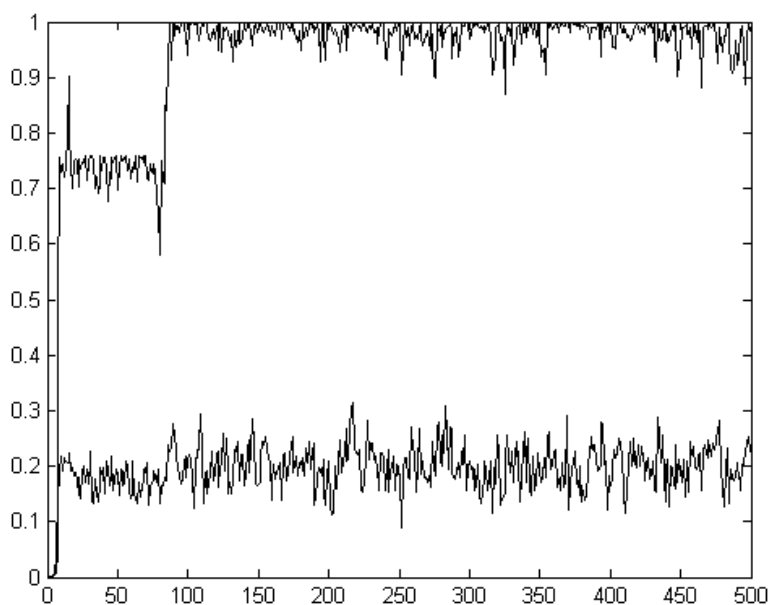
Rys. 12. Poszukiwanie maksimum dla wartości parametru $Pu\grave{z}apka=5$

Wsp degeneracji:

Maksimum globalne udało się odnaleźć dla wartości $Wsp\ Degeneracji=0.5$ i 1. Dla wartości 0.5 poszukiwanie bardzo szybko przyniosło oczekiwane rezultaty. Już po ok. 20 epokach odnaleziono zostało maksimum globalne, dla wartości 1 potrzebne było 100 epok.



Rys. 13. Poszukiwanie maksimum dla wartości $Wsp\ Degeneracji = 0.5$



Rys. 14. Poszukiwanie maksimum dla wartości $Wsp\ Degeneracji = 1$

Wnioski:

Celem ćwiczenia było zapoznanie się z metodami poszukiwania maksimum funkcji. Poznaliśmy dwa algorytmy poszukiwań: poszukiwanie ewolucyjne z miękką selekcją oraz poszukiwanie ewolucyjne z miękką selekcją i degeneracją krajobrazu.

W zadaniu 1 badaliśmy algorytm poszukiwania ewolucyjnego z miękką selekcją. W algorytmie tym selekcja osobników do nowej populacji jest procesem losowym, przy czym prawdopodobieństwo wyboru osobnika jest proporcjonalne do jego jakości. Nowe punkty powstają przez dodanie do poszczególnych współrzędnych wartości losowych o średniej 0 i odchyleniu standardowym σ . Przeprowadzone badania pokazują, że zbyt mała wartość σ prowadzi do spowolnienia procesu poszukiwań. Zbyt duża wartość σ powoduje niestabilność rozwiązania. Istotny wpływ na działanie algorytmu ma wybór punktu startowego. Źle wybrany punkt początkowy powoduje wydłużenie procesu poszukiwań, lub nawet uniemożliwia znalezienie maksimum globalnego. Zbyt mała liczebność populacji powoduje niestabilność rozwiązania, zbyt duża zwiększa liczbę niezbędnych obliczeń, a przez to także czas działania. We wszystkich badanych przypadkach w punktach przejścia populacji do kolejnego optimum lokalnego następuje wzrost wartości odchylenia średniego populacji.

W zadaniu 2 i 3 badaliśmy algorytm poszukiwania ewolucyjnego z miękką selekcją i degeneracją krajobrazu. Poprzedni algorytm nie gwarantował odnalezienia maksimum globalnego funkcji. Istniała możliwość, że poszukiwanie zatrzyma się w punkcie optimum lokalnego. Prawdopodobieństwo odnalezienia optimum globalnego zwiększa algorytm z degeneracją chwilową. Okazało się, że im większa wartość parametru Pułapka tym lepsze jest uzyskane rozwiązanie. Zbyt mała wartość tego parametru sprawia, iż algorytm może błędnie określić czy populacja znalazła się w pułapce ewolucyjnej, co powoduje niestabilność rozwiązania. Duży wpływ na działanie algorytmu ma także wartość współczynnika degeneracji. Nie może być on zbyt duży, ponieważ może to spowodować zbyt nieodkształcenie funkcji pierwotnej. Zastosowanie trwałej degeneracji krajobrazu spowodowało to, że udało się znaleźć maksimum globalne tylko dla wartości parametru Pułapka=100. Może być to wywołane tym, iż w tej odmianie algorytmu zmiany krajobrazu są zapamiętywane i sumowane.