# Wstęp

W ćwiczeniu zajmiemy się optymalizacją funkcji 2(x^2 + 1) na przedziale <0,127> za pomocą algorytmu genetycznego.

Naszymi operatorami będą krzyżowanie i mutacja. Krzyżowanie będzie realizowane przez zamianę części wokół losowo wybranego lokusa. Mutacja zmienia losowo wartość bitowej reprezentacji chromosomu(jego genotypu).

Zmiennymi którymi będziemy manipulować by dostroić algorytm będą:

* Prawdopodobieństwo krzyżowania
* Prawdopodobieństwo mutacji
* Wielkość populacji
* Ilość iteracji

# Szczegóły ćwiczenia

Napisano program implementujący podstawowy algorytm genetyczny z selekcją opartą na metodzie ruletki. Uruchamiano program z różnymi wartościami wcześniej wymienionych parametrów.

|  |  |
| --- | --- |
| Wielkość populacji | 25 |
| Prawdopodobieństwo krzyżowania | 90% |
| Prawdopodobieństwo mutacji | 10% |
| Ilość iteracji | 10 |

Wynik: 118

|  |  |
| --- | --- |
| Wielkość populacji | 25 |
| Prawdopodobieństwo krzyżowania | 90% |
| Prawdopodobieństwo mutacji | 5% |
| Ilość iteracji | 20 |

Wynik: 123

Zwiększenie ilości iteracji przekłada się na większe prawdopodobieństwo wykonania się operatorów genetycznych mutacji i krzyżowania.

|  |  |
| --- | --- |
| Wielkość populacji | 25 |
| Prawdopodobieństwo krzyżowania | 100% |
| Prawdopodobieństwo mutacji | 100% |
| Ilość iteracji | 10 |

Wynik: 127

Pomimo tego że średnia jakość fenotypu gwałtownie się zmieniała, udało się wyhodować najbardziej optymalne rozwiązanie. Widać też że duże prawdopodobieństwo mutacji powoduje częste pogorszenie średniej.

|  |  |
| --- | --- |
| Wielkość populacji | 25 |
| Prawdopodobieństwo krzyżowania | 0% |
| Prawdopodobieństwo mutacji | 0% |
| Ilość iteracji | 10 |

Wynik: 120

Wyeliminowanie mutacji i krzyżowania powoduje brak różnorodności w populacji, co przedkłada się na małe prawdopodobieństwo wyhodowania rozwiązania optymalnego jeżeli początkowa populacja była mało optymalna, stało się to w tym przypadku.

|  |  |
| --- | --- |
| Wielkość populacji | 25 |
| Prawdopodobieństwo krzyżowania | 0% |
| Prawdopodobieństwo mutacji | 100% |
| Ilość iteracji | 10 |

Wynik: 127

Pozostawienie mutacji jako jedynego czynnika gwarantującego różnorodność, oraz zwiększenie jej prawdopodobieństwa do stu procent daje ciekawe wyniki. Wystąpiło wiele pogorszeń średniej, jednak dzięki dużej różnorodności udało się wyhodować rozwiązanie optymalne.

Jak widzimy odpowiednie ustawienie parametrów pozwala na otrzymanie wydajnego algorytmu optymalizacyjnego, dającego przybliżone rozwiązania.