

Metody Sztucznej Inteligencji

Laboratorium 4 – Algorytmy Ewolucyjne

Kacper Sobisz / 42595 / N2-14

Podczas zajęć laboratoryjnych należy wykorzystać program demonstrujący zastosowanie algorytmu genetycznego (ewolucyjny z kodowaniem binarnym) do optymalizacji funkcji dwóch zmiennych. Funkcje wykorzystane w programie należą do funkcji testowych dla algorytmów optymalizacyjnych.

Listę takich funkcji można znaleźć na stronie <https://www.sfu.ca/~ssurjano/optimization.html>.

Testy przeprowadzono w programie MatLab.

Każde z zadań ma na celu ustalenie wybieranych arbitralnie parametrów. Jeżeli z badań wynikać będzie, iż lepsze są inne niż domyślne wartości należy je zmieniać w kolejnych badaniach.

Parametr	Zakres zmian
Funkcja przystosowania	Każda dostępna z listy funkcja. Uruchamianie z ustawieniami programu standardowymi.
Długość chromosomu	mała: 2 bity; duża: 20 bitów
Rozmiar populacji	średni: 10 osobników; duży: 100 osobników
Liczba generacji	mała: 100; duża: 10000
Prawdopodobieństwo mutacji	małe: 0,001; duże: 0.5
Prawdopodobieństwo krzyżowania	małe: 0,1; duże: 1
Typ krzyżowania	Każdy dostępny z listy
Elitaryzm	Wyłączony / Włączony

Zadanie do wykonania:

Odnalezienie minimum funkcji poprzez zmianę poszczególnych parametrów algorytmu genetycznego, uzyskanie jak najmniejszej wartości.

1. Funkcja Bohachevskyiego

Funkcja osiąga minimum w: $x^* = (0, 0)$, $f_j(x^*) = 0$, $j = 1, 2, 3$.

Odnalezione wartości:

- Zmienna # 1 = 0.0138,
- Zmienna # 2 = 0.0005,
- Wartość przystosowania: 0.0027,

Dla parametrów:

- x:25 / y:25,
- populacja: 1000,
- liczba generacji: 1000,
- prawdopodobieństwo wystąpienia mutacji: 0.9,
- prawdopodobieństwo wystąpienia krzyżowania: 0.9,
- typ krzyżowania: jednorodne,
- elitaryzm włączony

2. Funkcja Rosenbrocka

Funkcja osiąga minimum w: $\mathbf{x}^* = (1, \dots, 1), f(\mathbf{x}^*) = 0$.

Odnalezione wartości:

- Zmienna # 1 = 0.9978,
- Zmienna # 2 = 0.9937,
- Wartość przystosowania: 0.0003,

Dla parametrów:

- x:20 / y:20,
- populacja: 1000,
- liczba generacji: 1000,
- prawdopodobieństwo wystąpienia mutacji: 0.4,
- prawdopodobieństwo wystąpienia krzyżowania: 0.8,
- typ krzyżowania: dwupunktowe,
- elitaryzm włączony

3. Funkcja Michalewicza

Funkcja osiąga minimum w:

$$n=2, f(\mathbf{x}^*) = -1.8013.$$

$$n=5, f(\mathbf{x}^*) = -4.687658.$$

$$n=10, f(\mathbf{x}^*) = -9.66015.$$

Odnalezione wartości:

- Zmienna # 1 = 2.2047,
- Zmienna # 2 = 1.5715,
- Wartość przystosowania: -1.8012,

Dla parametrów:

- x:20 / y:20,
- populacja: 1000,
- liczba generacji: 1000,
- prawdopodobieństwo wystąpienia mutacji: 0.4,
- prawdopodobieństwo wystąpienia krzyżowania: 0.8,
- typ krzyżowania: dwupunktowe,
- elitaryzm włączony

4. Funkcja Easom

Funkcja osiąga minimum w: $x = (\pi, \pi), f(x^*) = -1$.

Odnalezione wartości:

- Zmienna # 1 = 3.1392,
- Zmienna # 2 = 3.1890,
- Wartość przystosowania: -0.9966,

Dla parametrów:

- x:20 / y:20,
- populacja: 1000,
- liczba generacji: 1000,
- prawdopodobieństwo wystąpienia mutacji: 0.2,
- prawdopodobieństwo wystąpienia krzyżowania: 0.9,
- typ krzyżowania: jednopunktowe,
- elitaryzm włączony

5. Funkcja Schwefela

Funkcja osiąga minimum w: $x^* = (1, \dots, 1), f(x^*) = 0$.

Odnalezione wartości:

- Zmienna # 1 = 421.1116,
- Zmienna # 2 = 421.0409,
- Wartość przystosowania: 0.0033,

Dla parametrów:

- x:25 / y:25,
- populacja: 1000,
- liczba generacji: 1000,
- prawdopodobieństwo wystąpienia mutacji: 0.2,
- prawdopodobieństwo wystąpienia krzyżowania: 0.9,
- typ krzyżowania: jednopunktowe,
- elitaryzm włączony