

Ćwiczenie AG2

Algorytm genetyczny w zadaniu wielomodalnej optymalizacji ciągłej

Część teoretyczna

Wykład 15: Algorytmy genetyczne, wykład 13: Problemy optymalizacyjne.

Zadania pomocnicze

Zapoznaj się ze skryptami do ćwiczenia.

Zadania do wykonania

Celem ćwiczenia jest analiza częstości znalezienia maksimum przez AG c_{opt} oraz czasu potrzebnego do znalezienia maksimum l_{opt} . Czas ten wyrażony jest średnią wartością licznika iteracji, w której AG odnajduje maksimum, odniesioną do maksymalnej liczby iteracji L_{gen} .

Zanalizuj c_{opt} i l_{opt} dla wielomodalnej funkcji celu:

$$g(x) = \sin(x - p) + \frac{w}{(sx - \pi/2 - p)^2 + 1} + poziom + qq$$

w zależności od:

- liczby maksimumów funkcji celu – $l_{maksimow} = 1, 5, 10, 15, \dots, 100$.
 - Sporządź wykresy $c_{opt} = f(l_{maksimow})$ oraz $l_{opt} = f(l_{maksimow})$. Zinterpretuj je.
 - Zamieść w sprawozdaniu wykresy $g(x)$ dla $l_{maksimow} = 1$ i 100 .
 - Z ilu bitów składa się chromosom dla $l_{maksimow} = 1$, a z ilu dla $l_{maksimow} = 100$? Dlaczego liczba bitów jest różna?
- zróznicowania wartości maksimum globalnego względem maksimumów lokalnych – $w = 1, 2, 4, 6, \dots, 20$.
 - Sporządź wykresy $c_{opt} = f(w)$ oraz $l_{opt} = f(w)$. Zinterpretuj je.
 - Zamieść w sprawozdaniu w jednym układzie współrzędnych wykresy $g(x)$ dla $w = 1$ i 10 ($l_{maksimow}=5$).
- przesunięcia funkcji celu względem osi y – $poziom = 1, 2, \dots, 10$ i $w = 10$.
 - Sporządź wykresy $c_{opt} = f(poziom)$ oraz $l_{opt} = f(poziom)$. Zinterpretuj je.
 - Zamieść w sprawozdaniu w jednym układzie współrzędnych wykresy $g(x)$ dla $poziom = 1$ i 10 ($l_{maksimow}=5$).

Uwaga! W każdym w/w punkcie zmieniaj tylko wskazane parametry pozostałe przyjmując jak poniżej:

```
l_maksimow=50;
s = 1; %odwrotność szerokości maksimum
w = 2; %wysokość maksimum
p = qq; %przesunięcie punktu maksimum względem osi x
poziom = 2; %przesunięcie funkcji względem osi y (>1)

x_p=-pi*l_maksimow; %ograniczenie dolne zmiennej
x_k=pi*l_maksimow; %ograniczenie górne zmiennej
blad=0.05; %dokładność lokalizacji optimum
```

```
q=2; %dokładność (liczba cyfr po przecinku)
N=20; %liczność populacji
p_c=0.9; %prawdopodobieństwo krzyżowania
p_m=0.05; %prawdopodobieństwo mutacji
L_gen=100; %maksymalna liczba generacji
L_u = 30; %liczba uruchomień AG do oszacowania c_opt
```

Co powinno znaleźć się w sprawozdaniu

- A) Cel ćwiczenia.
- B) Treść zadania.
- C) Opis algorytmów genetycznych (nie kopiuj treści wykładu, poszukaj w literaturze i Internecie).
- D) Metodyka rozwiązania – opis realizacji kolejnych punktów zadania j.w. z wynikami, wykresami i komentarzami.
- E) Wnioski końcowe.
- F) Listing skryptów.

Zadania dodatkowe dla ambitnych

1. Wykonaj analogiczne zadanie dla funkcji celu zależnej od dwóch zmiennych x_1 i x_2 .
2. Zaprogramuj algorytm użyty w ćwiczeniu w innym środowisku/języku.

Przykładowe zagadnienia i pytania zaliczeniowe

1. Schemat AG.
2. Binarne kodowanie zmiennych.
3. Parametry AG.
4. Genotyp, fenotyp i przystosowanie osobnika.
5. Operatory genetyczne.
6. Metody selekcji.
7. Twierdzenie o schematach.
8. Materiał ze sprawozdania.

Do przygotowania na następne zajęcia

1. Zapoznać się z instrukcją do kolejnego ćwiczenia.
2. Zapoznać się z częścią teoretyczną do kolejnego ćwiczenia.
3. Wykonać zadania pomocnicze do kolejnego ćwiczenia.