

Ćwiczenie AG1

Analiza działania algorytmu genetycznego

Część teoretyczna

Wykład 15: Algorytmy genetyczne.

Zadania pomocnicze

Zapoznaj się ze skryptami do ćwiczenia.

Zadania do wykonania

Dokonaj analizy działania klasycznego AG w zadaniu optymalizacji ciągłej funkcji $f(x) = 2x^2 + 1$.

1. Uruchom skrypt AG1.m (wprowadź właściwy nr podgrupy).
 - Po zakończeniu działania zanotuj najlepszy chromosom `ch_opt`. Czy ten chromosom rzeczywiście reprezentuje optymalne rozwiązanie?
 - Zdekoduj `ch_opt` za pomocą funkcji `x = dekoduj(ch_opt, 1, m, x_p, x_k)`. Wyznacz jego przystosowanie za pomocą funkcji `F_celul(x)`.
 - Następnie oblicz fenotyp i przystosowanie "ręcznie" za pomocą odpowiednich wzorów (slajdy 17 i 18 wykładu).
 - Jak zmieni się fenotyp i przystosowanie, jeśli zmienimy pierwszy bit `ch_opt`? A jeśli zmienimy ostatni bit? Wytłumacz zaobserwowane zmiany?
 - Zamieść w sprawozdaniu i zinterpretuj wykresy wygenerowane przez program – co one pokazują?
2. a) Uruchom skrypt dla różnych prawdopodobieństw mutacji $p_m = 0, 0.01, 0.1$ i 0.5 . Jak zmieniają się wykresy? W sprawozdaniu zamieść i zinterpretuj wyniki wygenerowane w oknie Matlaba i wykresy.
b) Ile bitów ulegnie zmianie w populacji po zastosowaniu operacji mutacji z ww. prawdopodobieństwami. Sprawdź to eksperymentalnie. W tym celu wygeneruj losowo populację chromosomów `ch`, przekaż ją do funkcji `mutuj()`. Otrzymasz w ten sposób populację zmutowaną `ch1`. Oblicz na ilu pozycjach (bitach) różnią się populacje `ch` i `ch1`.
3. Powtórz punkt 2a) zmieniając prawdopodobieństwo krzyżowania $p_c = 0$ i 0.9 ($p_m = 0.01$).
4. Zmień liczbę generacji na `L_gen = 5`. Zinterpretuj wyniki.
5. Zmień liczebność populacji na `N = 6` i `200`. Zinterpretuj wyniki.

Uwaga! Każdy punkt rozpoczynamy od ustawień jak poniżej, zmieniamy tylko wskazane parametry.

Ustawienia początkowe:

```
x_p=-2*nr_gr; %ograniczenie dolne zmiennej
x_k=3*nr_gr; %ograniczenie górne zmiennej
q=5; %dokładność (liczba cyfr po przecinku)
N=20; %liczebność populacji
p_c=0.9; %prawdopodobieństwo krzyżowania
p_m=0.01; %prawdopodobieństwo mutacji
L_gen=100; %maksymalna liczba generacji
```

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. Za pomocą AG dokonaj optymalizacji funkcji dwu 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. Selekcja metodą koła ruletki.
6. Krzyżowanie jednopunktowe.
7. Mutacja.
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.