

LAB4: Metody ewolucyjne - testowanie właściwości rozwiązań odwrotnych dla jedno- i dwuwymiarowego, stacjonarnego przypadku transferu ciepła w materiałach jednorodnych

dr inż. Konrad M. Gruszka,*

28 lutego 2025

Streszczenie

Bazując na niniejszym dokumencie należy rozszerzyć i przetestować pod różnymi kątami wcześniej napisane algorytmy wykorzystujące metody gradientowe do rozwiązania zadania odwrotnego. Aby rozwiązać zadania z tego dokumentu, konieczne są skrypty utworzone na wcześniejszych zajęciach obejmujące przypadki stacjonarnego transferu ciepła dla jedno- i dwuwymiarowych dziedzin obliczeniowych.

Zadania do samodzielnego wykonania

1. Eksperymenty z parametrami algorytmu 1D

a) Zbadaj wpływ różnych wartości kluczowych parametrów algorytmu odwrotnego 1D (rozmiar populacji, prawdopodobieństwo krzyżowania, prawdopodobieństwo mutacji, liczba generacji) na skuteczność i szybkość konwergencji algorytmu. Przetestuj po minimum 2 przypadki na każdy z tych parametrów.

2. Eksperymenty z parametrami algorytmu 2D

a) Zbadaj wpływ różnych wartości kluczowych parametrów algorytmu odwrotnego 1D (rozmiar populacji, prawdopodobieństwo krzyżowania, prawdopodobieństwo mutacji, liczba generacji) na skuteczność i szybkość konwergencji algorytmu. Przetestuj minimum 2 przypadki na każdy z parametrów. Jaka jest większa różnica między realizacją 1D i 2D?

3. Implementacja i porównanie metod krzyżowania

a) Zaimplementuj krzyżowanie dwupunktowe i jednorodne w algorytmie 1D.
b) Porównaj efektywność tych metod z krzyżowaniem jednopunktowym na podstawie jakości otrzymanych rozwiązań i szybkości konwergencji. c) Zaimplementuj krzyżowanie dwupunktowe i jednorodne w algorytmie 2D. Przetestuj po 2 przypadki na każdy rodzaj krzyżowania.

4. Analiza różnych funkcji przystosowania

a) Opracuj i zaimplementuj jedną inną funkcję przystosowania do algorytmu "do przodu", która może lepiej odzwierciedlać specyfikę problemu transferu ciepła, taką jak np. funkcje wprowadzające kary za nagłe zmiany temperatur.
b) Zbadaj na trzech przypadkach, jak zmiana funkcji przystosowania wpływa na rozwiązania algorytmu w 1D i 2D.

5. Zaimplementowanie i porównanie różnych strategii selekcji

a) Zaimplementuj selekcję ruletkową i rangową dla 1D i 2D.
b) Porównaj te strategie z selekcją turniejową pod kątem efektywności, różnorodności populacji i jakości ostatecznych rozwiązań.

6. Analiza wpływu warunków brzegowych na rozwiązania

a) Zbadaj, jak różne warunki brzegowe wpływają na rozwiązania algorytmu, zmieniając wartości temperatur na brzegach i analizując odpowiedź systemu.

*Katedra Informatyki, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki (kgruszka@icis.pcz.pl)

7. ***Wizualizacja wyników - zadanie dodatkowe**

Jeżeli postanowiłeś zrobić zadanie opcjonalne z głównej instrukcji to: a) Stwórz wizualizacje prezentujące ewolucję rozkładów temperatur w kolejnych pokoleniach algorytmu 2D 'do przodu' (np. co X pokoleń). Za to zadanie można zdobyć dodatkowe 5 punktów.