

Optymalizacja nieliniowa

Ćwiczenie projektowe 4

Optymalizacja wielowymiarowa metodą Powella

1. Cel ćwiczenia

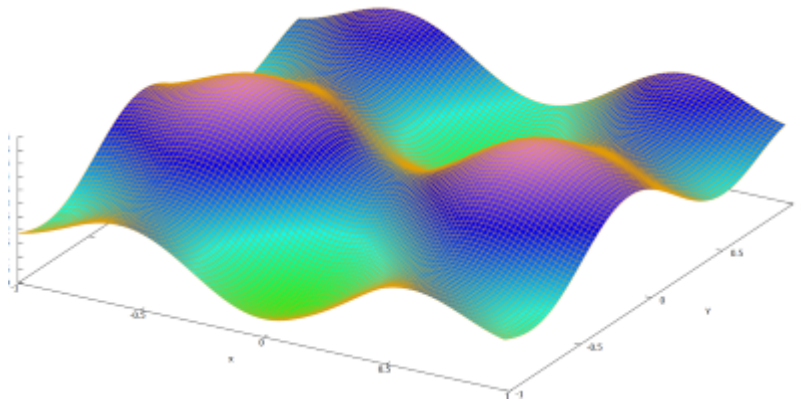
Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z bezgradientową metodą Powella optymalizacji wielowymiarowej poprzez jej implementację i zastosowanie do wyznaczenia minimów i maksimów wybranej funkcji.

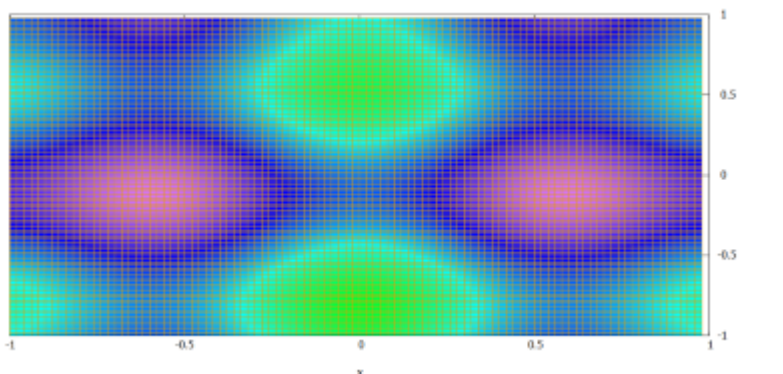
2. Funkcja celu

Funkcja celu dana jest wzorem

$$f(x, y) = x^2 - y^2 - \cos(1.8\pi x) - \cos(1.6\pi(y - 0.5)) + 3.$$

Jej wykres dla $(x, y) \in [-1, 1] \times [-1, 1]$ przedstawiono poniżej.





3. Algorytmy optymalizacyjne

Do wyznaczenia ekstremów funkcji celu należy zastosować metodę bezpośredniego przeszukiwania Powella. Do wyznaczenia ekstremów w każdym z kierunków poszukiwań należy użyć:

- a) metody złotego podziału;
- b) metody bisekcji.

4. Zadanie do wykonania

Zadanie polega na wykonaniu optymalizacji dla 100 losowo wybranych punktów startowych z obszaru $[-1, 1] \times [-1, 1]$ osobno dla przypadku zastosowania metody złotego podziału i osobno dla przypadku zastosowania metody bisekcji przy optymalizacji wzdłuż kierunków poszukiwań.

Wyniki, oddzielnie dla minimalizacji i maksymalizacji, należy zebrać w pliku *xlsx* w arkuszu *_wyniki*. Analogicznie wartości średnie należy przedstawić w arkuszu *_wartosci_srednie*.

Dodatkowo, dla jednego wybranego punktu startowego, w arkuszu *_wykresy*, należy narysować 2 wykresy. Na każdym, na wykres poziomic należy nanieść ciągi punktów uzyskanych w kolejnych iteracjach, począwszy od punktu startowego a skończywszy na rozwiązaniu optymalnym:

- wykres 1 – przy zastosowaniu metody złotego podziału;
- wykres 2 – przy zastosowaniu metody bisekcji.

5. Sprawozdanie

Sprawozdanie należy przygotować w formacie pdf (plikowi należy nadać nazwę: *nazwisko1_nazwisko2_p4.pdf*). Sprawozdanie powinno zawierać:

stronę tytułową, spis treści, opis zastosowanych metod, parametry poszczególnych algorytmów, dyskusję wyników (porównanie dokładności, zbieżności) oraz wnioski. Dodatkowo, w sprawozdaniu należy umieścić kody zaimplementowanych metod oraz wykorzystane biblioteki i funkcje. Wyniki optymalizacji oraz wykresy należy przygotować w formacie xlsx lub xls (plikowi należy nadać nazwę: *nazwisko1_nazwisko2_p4.xlsx*).

Nieskompresowane pliki należy odesłać na adres: kpupka@prz.edu.pl.