

WSI - ćwiczenie 1.

Zagadnienie przeszukiwania i podstawowe podejścia do niego

3 marca 2025

1 Sprawy organizacyjne

1. Ćwiczenie realizowane jest samodzielnie.
2. Ćwiczenie wykonywane jest w języku Python.
3. Ćwiczenie powinno zostać oddane najpóźniej na 3. zajęciach. W ramach oddawania ćwiczenia należy zademonstrować prowadzącemu działanie kodu oraz wysłać na maila kod oraz dokumentację.
4. Dokumentacja powinna być w postaci pliku .pdf, .html albo być częścią notebooka jupyterowego. Powinna zawierać opis eksperymentów, uzyskane wyniki wraz z komentarzem oraz wnioski.
5. Na ocenę wpływa poprawność oraz jakość kodu i dokumentacja.
6. Można korzystać z pakietów do obliczeń numerycznych, takich jak *numpy*

2 Ćwiczenie

1. Narysować funkcje $f(x)$ i $g(x)$.
2. Zaimplementować algorytm gradientu prostego oraz zastosować go do znalezienia minimum funkcji f i g . Implementacja algorytmu powinna być możliwie uniwersalna niezależnie od liczby zmiennych.
3. Zbadać wpływ rozmiaru kroku dla różnych (losowych) punktów początkowych.
4. Dla której funkcji algorytm działa lepiej? Odpowiedź uzasadnij.

Funkcje (Uwaga: funkcja g jest funkcją dwuwymiarową. x_i oznacza i -ty element wektora x):

$$f(x) = 10x^4 + 3x^3 - 30x^2 + 10x$$

$$g(x_1, x_2) = (x_1 - 2)^4 + (x_2 + 3)^4 + 2(x_1 - 2)^2(x_2 + 3)^2$$

Gradienty funkcji:

$$\nabla f(x) = 40x^3 + 9x^2 - 60x + 10$$

$$\nabla g(x) = \begin{bmatrix} 4(x_1 - 2)^3 + 4(x_1 - 2)(x_2 + 3)^2 \\ 4(x_2 + 3)^3 + 4(x_2 + 3)(x_1 - 2)^2 \end{bmatrix}$$