

# WSI - ćwiczenie 2.

## Algorytmy ewolucyjne i genetyczne

27 października 2022

### 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 utworzyć pull request (z kodem oraz raportem) który prowadzący będzie mógł komentować.
4. Implementacja powinna być zgodna z interfejsem dostępnym w repozytorium <https://gitlab-stud.elka.pw.edu.pl/jlyskawa/wsi-template>
5. Raport powinien być w postaci pliku .pdf, .html albo być częścią notetbooka jupyterowego. Powinien zawierać opis eksperymentów, uzyskane wyniki wraz z komentarzem oraz wnioski.
6. Na ocenę wpływa poprawność oraz jakość kodu i raportu.
7. Można korzystać z pakietów do obliczeń numerycznych, takich jak *numpy*

### 2 Ćwiczenie

Celem ćwiczenia jest implementacja algorytmu genetycznego z selekcją ruletkową, krzyżowaniem jednopunktowym oraz sukcesją generacyjną.

Następnie należy zbadać działanie algorytmu na przykładzie problemu opisanego w rozdziale 3.

W tym celu należy znaleźć zestaw hiperparametrów który daje dobry wynik (przynajmniej dodatni), a następnie znaleźć zbadać wpływ wybranego przez siebie hiperparametru.

### 3 Opis problemu

Zadaniem jest optymalizacja zysku w problemie wylądowanie rakiety w ciągu 200 kroków czasowych.

Rakietę zaczyna lądowanie na wysokości 200. Jej prędkość początkowa wynosi 0, a masa początkowa wynosi  $200 + 1$  za każdą jednostkę paliwa (czyli za każdy krok w którym silnik ma być włączony).

W każdym kroku silnik może być włączony albo wyłączony. Jeżeli silnik jest włączony, to rakietę zużywa jedną jednostkę paliwa (co obniża jej masę o 1), a jej przyspieszenie w górę wynosi  $45/(\text{aktualna masa})$ . Dodatkowo w każdym kroku na rakiety działa grawitacja, nadając jej przyspieszenie  $-0.09$ .

W każdym kroku prędkość rakiety zmienia się o przyspieszenie, a położenie o wartość jej prędkości.

Jeżeli rakietę znajdzie się na wysokości mniejszej niż 2 i wartość bezwzględna jej prędkości jest mniejsza niż 2, rakietę wylądowała i przynosi zysk w wysokości 2000. Jeżeli rakietę znajdzie się na wysokości mniejszej niż 0, rozbija się i zysk wynosi -1000. Zarówno lądowanie jak i rozbicie rakiety kończą symulację (rakietę nie może np. najpierw się rozbić, a następnie wylądować w jednej symulacji). Zysk jest ponadto obniżany o 1 za każdą jednostkę paliwa, z którą rakietę zaczyna lot.