Autor: **Krzysztof Dąbrowski 293101** 5 czerwca 2020

POSI – Laboratorium C3

Badanie algorytmu genetycznego

# Opis zadania

Celem laboratorium jest zbadanie działania algorytmu Knutha ora algorytmu genetycznego na podstawie gry Mastermind. Dla algorytmu Knutha zostanie wykonane pojedyncze uruchomienie składające się ze 100 symulacji. Dla algorytmu genetycznego z uwagi mnogość paramentów wejściowych zostanie wykonanych wiele uruchomień, każde po 100 symulacji. Każde uruchomienie algorytmu genetycznego będzie wykonane z innymi parametrami. Umożliwi to wyznaczenie optymalnych ustawień parametrów oraz zbadanie wpływu ustawień na skuteczność działania algorytmu. Na zakończenie porównana zostanie skuteczność człowieka z działaniem dopasowanego algorytmu genetycznego.

Analiza przeprowadzonych symulacji została wykonana w języku Python przy pomocy środowiska Jupiter Notebook. Napisany w tym celu kod dostępny jest pod adresem <https://github.com/SiwyKrzysiek/POSI-C3/blob/master/Analiza%20pomiarow.ipynb>

# Wstęp teoretyczny

**Mastermind** to logiczna gra planszowa, której celem jest odgadnięcie szyfru przez jednego z graczy. Szyfr jest czteroelementowym ciągiem z alfabetu o mocy 6. Możliwych jest więc szyfrów. Gracz odgadujący przedstawia potencjalne ułożenie znaków ciągu. W odpowiedzi otrzymuje informację, ile elementów zaproponowanego ułożenia znajduje się na właściwej pozycji oraz ile jest elementami ustalonego szyfru, ale nie jest na właściwej pozycji.

**Algorytm Knutha** jest deterministycznym algorytmem pozwalającym rozwiązać dany problem w liczbie kroków zależnej jedynie od danych wejściowych.

**Algorytm genetyczny** jest niedeterministycznym algorytmem wzorującym swoje działanie na procesie selekcji naturalnej. Korzysta on z modeli osobników, krzyżowania, mutacji oraz selekcji. Dobrze nadaje się do modelowania złożonych zjawisk oraz problemów wymagających dużej mocy obliczeniowej przy zastosowaniu innych metod.

# Poszukiwanie właściwych parametrów algorytmu genetycznego

Z uwagi na mnogość parametrów wpływających na działanie algorytmu genetycznego nie łatwo jest dobrać je tak by algorytm osiągał jak najlepsze wyniki. W celu próby ustalenia optymalnych parametrów dla problemu poszukiwania rozwiązania gry Mastermind wykonane zostało po jednym uruchomieniu dla danego ustawienia parametru. Zmieniany był tylko jeden parametr na raz, pozostałe otrzymywały wartości domyślne. Takie podejście ma na celu wyodrębnienie wpływu poszczególnych parametrów.

Parametry dla poszczególnych uruchomień przyjmowały poniższe wartości.

* Metoda selekcji [Losowa, Prosta, Ruletka, Turniej]
* Prawdopodobieństwo mutacji [0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1]
* Prawdopodobieństwo krzyżowania [0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1]
* Rozmiar populacji [50, 100, 200, 300, 400, 500, 750]
* Procent osobnik w używanych do reprodukcji [25, 50, 75, 100]
* Osobniki początkowe są unikalne [TAK, NIE]

## Wpływ metody selekcji

Zbadanie uruchomień dla poszczególnych metod selekcji.