

# **Agnostyczne domenowo połączenia metaheurystyk optymalizacji globalnej**

## **Cele projektu**

Rozwój algorytmów optymalizacyjnych, który obserwujemy w ostatnich latach, zmierza w kierunku specjalizacji. W szczególności w dziedzinie optymalizacji ciągłej można wskazać kilka dobrze znanych zbiorów testowych (tzw. benchmarków), które pozostają niezmiennie lub zmieniają się stosunkowo niewiele na przestrzeni lat. Sytuacja ta zaowocowała wyraźną tendencją do opracowywania coraz wydajniejszych algorytmów dedykowanych rozwiązywaniu powyższych oraz innych ustabilizowanych benchmarków. Proponowane rozwiązania wymagają przede wszystkim żmudnego ustawiania wielu parametrów początkowych, co w rzeczywistych scenariuszach optymalizacyjnych może być trudne, jeśli w ogóle możliwe.

W tym kontekście opowiadamy się za koniecznością przesunięcia punktu ciężkości z wysoko wyspecjalizowanych podejść na bardziej uniwersalne podejścia niezależne od problemu, demonstrujące wysoką wydajność dla różnorodnych problemów optymalizacyjnych, w tym problemów rzeczywistych.

## **Planowane badania**

Projekt koncentruje się na opracowaniu ogólnych podejść do optymalizacji, które nie są zależne od konkretnych problemów, gotowych do użycia bez szczegółowego dostrajania czy adaptacji parametrów bądź stosowania określonych mechanizmów pomocniczych, takich jak restarty. Ogólnie rzecz biorąc, badania będą skoncentrowane na następujących pięciu tematach (T1-T5).

(T1): Wykorzystanie sieci neuronowej do adaptacji on-line parametrów procesu optymalizacji.

(T2): Wybór, na podstawie próbkowania, konkretnego algorytmu optymalizacji do wykorzystania w aktualnym stanie procesu optymalizacji.

(T3): Wydajna wymiana informacji między dwoma (lub więcej) instancjami tego samego algorytmu, choć z różnymi parametryzacjami, lub między dwoma (lub więcej) algorytmami optymalizacji o różnych podstawowych zasadach działania.

(T4): Eliminacja lub znaczne ograniczenie mechanizmów restartu poprzez monitorowanie online postępu procesu optymalizacji w celu uniknięcia utknięcia w lokalnym minimum.

(T5): Teoretyczna analiza lokalnych i asymptotycznych właściwości opracowanych algorytmów w oparciu o konstrukcję modelu formalnego tych metod z wykorzystaniem łańcuchów Markowa

## **Spodziewane rezultaty**

Wyniki projektu obejmą przede wszystkim zestaw ogólnych metod optymalizacji mających zastosowanie w scenariuszach niezależnych od problemu. Kod źródłowy opracowanych metod zostanie bezpłatnie udostępniony do celów badawczych, a algorytmy zostaną udostępnione społeczności naukowej w postaci gotowej do użycia.

Ponadto zestaw odpowiednio dobranych problemów testowych zostanie skomponowany w kompleksowy benchmark w celu wykorzystywania go przez innych badaczy do oceny jakości wytwarzanych algorytmów. Powyższy benchmark zostanie udostępniony bezpłatnie społeczności naukowej i będzie nadzorowany przez członków projektu w przyszłości, po zakończeniu projektu.

Ponadto przeprowadzone badania pozwolą na zbudowanie wykwalifikowanego zespołu badawczego złożonego ze starszych pracowników naukowych, doktorantów i magistrantów. Planowane jest złożenie 2 prac doktorskich i 4 prac magisterskich związanych z zakresem projektu w ciągu dwóch lat po zakończeniu projektu (tj. w okresie 5 lat od rozpoczęcia projektu).