

## Streszczenie popularnonaukowe

Celem naukowym projektu jest zaproponowanie nowych optymalizatorów i operatorów wykorzystujących koncepcję optymalizacji metodami Ciemno Szarej Skrzynki. Najnowsze badania pokazują, że w dziedzinie Obliczeń Ewolucyjnych (ang. *Evolutionary Computation, EC*), takie metody mają potencjał zapewnienia wyników o jakości znacznie wyższej niż optymalizatory obecnie uznawane za aktualne.

Obliczenia ewolucyjne (ang. *Evolutionary Computation, EC*) to dziedzina zajmująca się proponowaniem metod służących do optymalizacji. Co ciekawe, celem działania pierwszych algorytmów ewolucyjnych, tzw. algorytmów genetycznych (ang. *Genetic Algorithms, GA*), nie była optymalizacja. Chodziło o zasymulowanie procesu ewolucji, po to, żeby lepiej go zrozumieć. Podstawą tego procesu była rekombinacja informacji genetycznej, zachodząca w każdym potomku, który jest wypadkową genomu swoich rodziców, oraz elementu losowego. Szybko zorientowano się, że jeśli genom pojedynczego osobnika reprezentuje zakodowane rozwiązanie jakiegoś problemu obliczeniowego, to taka symulacja ewolucji jest doskonałym narzędziem optymalizacji.

Algorytmy ewolucyjne okazały się skuteczne w rozwiązywaniu trudnych problemów obliczeniowych, dla których klasyczne algorytmy nie potrafią znaleźć dobrych jakościowo rozwiązań. Problemy tego typu są powszechne i można je spotkać w niemal każdej dziedzinie nauki, techniki, czy innych problemach otaczającego nas świata. Przykładami takich problemów może być ułożenie planu produkcji w fabryce, wyznaczenie jak najlepszej trasy dla kuriera, zaprojektowanie kształtu anteny, zaprojektowanie składników leków, wygenerowanie programów sterujących autonomicznymi robotami, ale również odpowiednia aranżacja pomieszczeń, opracowanie wydajnej siatki komunikacji miejskiej, czy lepsze wykorzystanie zasobów naturalnych w celu jednoczesnej poprawy jakości życia i zapobieżeniu dewastacji środowiska naturalnego.

W niniejszym projekcie proponujemy rozwój zupełnie nowej klasy optymalizatorów ewolucyjnych odwołujących się do idei tzw. Ciemno Szarej Skrzynki. Metody te wykrywając i odpowiednio wykorzystując wiedzę o zależnościach pomiędzy optymalizowanymi zmiennymi są w stanie proponować wyniki o znacznie wyższej jakości niż optymalizatory dotychczas uznawane za najsukcesywniejsze.

Obliczenia ewolucyjne to dziedzina, która dostarcza narzędzi do optymalizacji dla innych dziedzin nauki i techniki. Dlatego, podniesienie jakości działania metod ewolucyjnych jest ważne i ma wpływ na stan wszystkich dziedzin korzystających z tego typu narzędzi, a więc na wszystkie lub niemal wszystkie dziedziny nauk ścisłych. Niniejszy projekt służy właśnie temu celowi. Zaproponowanie jeszcze lepszych optymalizatorów wpłynie (choć pośrednio) na jakość życia nas wszystkich.

Niniejszy projekt dąży do zaproponowania lepszych jakościowo optymalizatorów poprzez lepsze zrozumienie struktury i cech rozwiązywanego problemu. Poszukiwania prowadzone w taki sposób są bardzo obiecujące, ponieważ zakładają celowe i świadome działanie polegające na zrozumieniu natury problemu.