

1. Cel projektu

Celem niniejszego projektu jest implementacja nowych interaktywnych algorytmów optymalizacyjnych. Algorytmy te będą starały się rozwiązać problemy o wielu sprzecznych kryteriach. Podstawę zaimplementowanych metod będą stanowić algorytmy ewolucyjne, które w swoim działaniu naśladują naturalny – występujący w przyrodzie – proces ewolucji. Istotny jest fakt, że dla problemów wielokryterialnych nie istnieje jedno optymalne rozwiązanie, które mogło by być najlepsze na wszystkich kryteriach jednocześnie. Konfliktowość kryteriów powoduje, że aby zyskać na jednym kryterium, należy poświęcić pewną część na innym. Z tego powodu, w tego typu problemach istnieje szereg nieporównywalnych rozwiązań i każde z nich może stanowić ostateczne rozwiązanie problemu. W takim przypadku na Decydencie ciąży problem wyboru tylko jednego rozwiązania, które mogłoby zostać wdrożone w życie. By ułatwić to zadanie Decydentowi oraz jednocześnie zwiększyć efektywność algorytmu, algorytm oraz Decydent mogą współpracować ze sobą podczas procesu optymalizacji. W taki interaktywny sposób algorytm może prosić Decydenta o przykłady jego/jej preferencji i użyć tej wiedzy by odszukać tylko jedno rozwiązanie, które najbardziej odpowiada jego/jej preferencjom. Ponadto Decydent może widzieć efekty swoich działań utwierdzając się w przekonaniu o słuszności swoich preferencji lub mając możliwość by je zredefiniować.

2. Badania realizowane w ramach projektu

W ramach projektu zostaną zrealizowane 4 badania, które wniosą nową wiedzę o interaktywnych algorytmach ewolucyjnej optymalizacji wielokryterialnej. Każdy z rozważanych kierunków badań będzie stanowić oryginalny i znaczący wkład w tę dziedzinę nauki.

- a) Istnieje wiele modeli preferencji a także form przykładów preferencji. Część nich posiada interesujące właściwości, które mogłyby zostać wykorzystane przez algorytm optymalizacyjny. Mimo wszystko badania na ten temat są wciąż bardzo ograniczone. Projekt ten zakłada poszerzenie istniejącej wiedzy odnośnie możliwości wdrożenia różnych elementów poznawania preferencji Decydenta podczas procesu optymalizacji oraz ich potencjalnych efektach.
- b) Kooperacyjne algorytmy ewolucyjne tworzą interesującą gałąź teorii algorytmów ewolucyjnych, chociaż w dziedzinie rozważanej przez ten projekt stanowią nowy kierunek badań. W ramach tego projektu zostaną zaimplementowane nowe algorytmy/mechanizmy uwzględniające kooperacyjną ewolucję w procesie interaktywnej optymalizacji wielokryterialnej.
- c) Kluczowym z punktu widzenia procesu interaktywnej optymalizacji jest mechanizm odkrywania preferencji decydenta. Proces ten zakłada istnienie modelu preferencji, w oparciu o który Decydent podejmuje swoje decyzje. Wybór nieodpowiedniego modelu może pogorszyć efektywność działania algorytmu. Celem tego badania jest próba jednoczesnego uwzględniania wielu modeli preferencji by zniwelować ten efekt i przyspieszyć proces odkrywania preferencji.
- d) W problemie grupowego podejmowania decyzji istotne jest wypracowanie rozwiązania kompromisowego. Jednakże nie istnieje jedna – najlepsza – definicja kompromisu. Celem tego badania jest implementacja algorytmów odkrywających jednocześnie wiele kompromisowych rozwiązań. Ponadto utrzymywanie wielu kompromisowych rozwiązań podczas optymalizacji może dostarczyć podstawę do negocjacji pomiędzy Decydentami.

3. Powody podjęcia danej tematyki badawczej

Interaktywne algorytmy ewolucyjnej optymalizacji wielokryterialnej stanowią nowy i dynamicznie rozwijający się obszar nauki. Stanowią one połączenie trzech odrębnych dziedzin: wspomaganie decyzji, optymalizacji wielokryterialnej oraz algorytmów ewolucyjnych. Chociaż tematyka niniejszego projektu ma naturę czysto teoretyczną, wnioski płynące z prowadzonych badań mogą mieć istotne znaczenie dla ludzkości w niedalekiej przyszłości. Decyzje podejmowane przez rządy państw, międzynarodowe korporacje oraz inne jednostki, mają znaczący wpływ na rozwój świata. Skutki realizacji rozwiązań dalekich od optymalnych są odczuwalne przez wszystkich. Nowe algorytmy pozwolą wdrożyć w życie lepsze rozwiązania. Metody wykorzystujące wiedzę o preferencjach Decydenta pozwolą odkryć szybciej i dokładniej rozwiązanie, które najbardziej odpowiada jego/jej preferencjom. Olbrzymie znaczenie ma fakt, że rozważana przez ten projekt tematyka jest względnie nowa a pierwsze uzyskane wyniki teoretyczne pozwalają wiązać olbrzymie nadzieje z tym kierunkiem badań.