

Wrocław, 11.01.2024 r.

Teodor Maksymilian Niżyński
PESEL: 90110900770
55-100 Trzebnica
Ul. gen. Władysława Sikorskiego 13

STRESZCZENIE ROZPRAWY

Temat rozprawy: "Uczenie maszynowe i analiza krajobrazu przestrzeni w rozwiązywaniu wybranych problemów szeregowania zadań i marszrutyzacji".

Streszczenie:

Tematyką niniejszej rozprawy jest uczenie maszynowe i analiza krajobrazu przestrzeni rozwiązań, zastosowane do rozwiązywania wybranych problemów szeregowania zadań i marszrutyzacji.

W ramach dysertacji przeprowadzono analizę różnorodnych problemów z zakresu badań operacyjnych, informatyki oraz automatyki -- od klasycznego problemu komiwojażera, poprzez cykliczny problem gniazdowy, aż po cykliczny problem przydziału w niepermutacyjnym problemie przepływowym szeregowania zadań. Praca zawiera także przegląd teoretyczny stosowanych metod, obejmujący: uczenie maszynowe, z naciskiem na sztuczne sieci neuronowe, analizę krajobrazu przestrzeni rozwiązań, sieci lokalnych optimów, uczenie głębokie oraz uczenie ze wzmocnieniem. Realizacja badań własnych wymagała licznych eksperymentów obliczeniowych. Dokonano modyfikacji metaheurystyk -- klasycznych metod optymalizacji dyskretnej -- poprzez użycie mechanizmów neuronowych, a także zastosowanie podejścia opartego o uczenie ze wzmocnieniem.

Wykorzystano zaawansowane narzędzia analizy krajobrazu przestrzeni rozwiązań w celu ekstrakcji informacji o cechach instancji rozważanych problemów optymalizacji dyskretnej, co następnie pozwoliło na rozwiązywanie problemu wyboru algorytmu. Aby ocenić przydatność wykorzystania analizy krajobrazu przestrzeni rozwiązań, przeprowadzono badania nad zależnością wybranych metryk od stopnia próbkowania przestrzeni rozwiązań, z uwzględnieniem kosztu obliczeniowego ich uzyskania.

Otrzymane rezultaty konstytuują proces zmierzający do integracji metod uczenia maszynowego i analizy krajobrazu przestrzeni rozwiązań, w kontekście tworzenia zaawansowanego systemu dedykowanego efektywnemu rozwiązywaniu wybranych problemów szeregowania zadań i marszrutyzacji.

T. Niżyński

Wrocław, 11.01.2024 r.

Teodor Maksymilian Niżyński
PESEL: 90110900770
55-100 Trzebnica
Ul. gen. Władysława Sikorskiego 13

STRESZCZENIE ROZPRAWY W JĘZYKU ANGIELSKIM

Temat rozprawy w języku angielskim: "Machine Learning and Fitness Landscape Analysis in Solving Selected Job Scheduling and Routing Problems."

Streszczenie w języku angielskim:

The subject of this dissertation is Machine Learning and Fitness Landscape Analysis, applied to solving selected Job Scheduling and Routing Problems.

The dissertation includes an analysis of various problems in the field of Operations Research, Computer Science and Automation -- from the classic Travelling Salesman Problem, through the Cyclic Job Shop Problem, to the Cyclic Assignment Problem in Non-permutational Flow Shop Scheduling Problem.

The work also contains a theoretical overview of the methods used, covering: Machine Learning, with an emphasis on Artificial Neural Networks, Fitness Landscape Analysis, Local Optima Networks, Deep Learning, and Reinforcement Learning. The realization of the author's own research required numerous computational experiments. Modifications were made to metaheuristics -- classical Discrete Optimization methods -- through the use of neural mechanisms, as well as the application of an approach based on Reinforcement Learning.

Advanced Fitness Landscape Analysis tools were utilized to extract information about the features of the instances of the considered Discrete Optimization Problems, which then allowed solving the Algorithm Selection Problem. To assess the usefulness of Fitness Landscape Analysis, research was conducted on the relationship between selected metrics and the sampling rate of the solution space, with regard to the consideration of computational cost of obtaining them.

The obtained results constitute a process aiming at the integration of Machine Learning methods and Fitness Landscape Analysis, in the context of creating an advanced system dedicated to effectively solving selected Job Scheduling and Routing Problems.

