

To: Dissertation Council D 212.249.05
Reshetnev Siberian State University of
Science and Technology, Krasnoyarsk,
Russia

REVIEW

of the author's summary of the dissertation "Generalized Method for Synthesis of Hyper-heuristic Evolutionary Algorithms for Optimization of Complex Systems" by Evgenii Alexandrovich Sopov, submitted for the degree of Doctor Science in Technical Sciences, scientific specialty 05.13.01 (System Analysis, Control and Information Processing for Space and Information Technologies)

The relevance of the research topic is associated with the ever-increasing complexity of the real-world problems of systems analysis, control, and information processing. The properties of complex systems are reflected in the properties of the arising optimization problems, which can be classified as hard. There exist a variety of heuristics and metaheuristics, but the choice and implementation of the appropriate one is still a challenge for both experts in the field of evolutionary computations and applied specialists.

In the study, a novel method that generalized the synthesis of hyper-heuristic evolutionary algorithms is proposed. The most significant novelty of the work is that the proposed method created and control new evolutionary optimization algorithms, which better suit the specific goals and requirements for a particular optimization problem. The new algorithms are created by selecting a combination from a predefined set of basic operators. And the set of operators can be expanded with new elements, generated by the constructive hyperheuristic. Thus, the obtained results of the work expand the scope of applications and increase the validity of the choice of algorithm for evolutionary optimization of complex systems by automated synthesis of algorithms with minimal or no human participation.

The practical value of the work is associated with the fact, that the application of the proposed hyper-heuristics allows applied specialists who are not experts in the field of optimization and evolutionary computations to apply the advanced achievements of fundamental science and focus on the applied aspects of problems. The practical value

is confirmed by the results of numerical experiments and the results of solving applied problems.

The theoretical and experimental results of the work have been presented at many leading conferences. The author has more than 60 publications presenting the results of the work, including papers in peer-reviewed editions in the English language. The results of the dissertation research are indexed in global scientific databases and cited by researchers not only in Russia but worldwide.

Remark. The author mentions that the proposed approaches have been implemented in software systems. There is no information on if the software is accessible via Github or any other repositories. This remark does not reduce the overall significance of the research and the positive perception of the dissertation.

Thereby, in my opinion, based on the author's summary of the dissertation, the research performed by Evgenii Sopov meets generally accepted requirements for the scientific dissertations, and its author Evgenii Alexandrovich Sopov deserves the degree of Doctor Science in Technical Sciences.

Associate Professor, Dr. Yukihiro KAMIYA



Aichi Prefectural University

1522-3, Ibaragabasama, Nagakute-shi, Aichi 480-1198, JAPAN

Tel. +81-565-78-8789

E-mail kamiya@ist.aichi-pu.ac.jp

В диссертационный совет Д 212.249.05
Сибирский государственный университет
науки и технологий, Красноярск,
Российская Федерация

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации «Обобщенный метод синтеза гиперэвристических эволюционных алгоритмов оптимизации сложных систем» Евгения Александровича Сопова, представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 (Системный анализ, управление и обработка информации)

Актуальность темы исследования связана с постоянно возрастающей сложностью реальных проблем системного анализа, управления и обработки информации. Свойства сложных систем отражаются в свойствах возникающих оптимизационных задач, которые можно отнести к категории сложных. Существует множество эвристик и метаэвристик, но выбор и реализация подходящей по-прежнему является проблемой как для экспертов в области эволюционных вычислений, так и для прикладных специалистов.

В исследовании предлагается новый метод, обобщающий синтез гиперэвристических эволюционных алгоритмов. Наиболее существенная новизна работы заключается в том, что предлагаемый метод создает и контролирует новые алгоритмы эволюционной оптимизации, которые лучше соответствуют конкретным целям и требованиям для задачи оптимизации. Новые алгоритмы создаются путем выбора комбинации из predetermined набора основных операторов. А набор операторов может быть расширен новыми элементами, порожденными конструктивной гиперэвристикой. Таким образом, полученные результаты работы расширяют область применения и повышают обоснованность выбора алгоритма эволюционной оптимизации сложных систем за счет автоматического синтеза алгоритмов с минимальным участием человека или без него.

Практическая ценность работы связана с тем, что применение предложенной гиперэвристики позволяет прикладным специалистам, не являющимся экспертами в области оптимизации и эволюционных вычислений, применять передовые достижения фундаментальной науки и сосредоточиться на прикладных аспектах.

проблем. Практическая ценность подтверждена результатами численных экспериментов и результатами решения прикладных задач.

Теоретические и экспериментальные результаты работы были представлены на многих ведущих конференциях. Автор имеет более 60 публикаций, в которых представлены результаты работы, в том числе статьи в рецензируемых изданиях на английском языке. Результаты диссертационных исследований индексируются в глобальных научных базах данных и цитируются исследователями не только в России, но и во всем мире.

Замечание. Автор отмечает, что предложенные подходы реализованы в программных системах. Нет информации о том, доступно ли программное обеспечение через Github или любые другие репозитории. Это замечание не снижает общей значимости исследования и положительного восприятия диссертации.

Таким образом, на мой взгляд, исходя из авторского реферата диссертации, исследование Евгения Сопова соответствует общепринятым требованиям к научным диссертациям, а его автор Евгений Александрович Сопов заслуживает ученой степени доктора технических наук.

Доцент, доктор наук Юкихиро КАМИЯ

[подпись Камия]

Университет префектуры Айти

1522-3, Ибарагабасама, Нагакутэ-ши, Айти 480-1198, ЯПОНИЯ

Tel. +81-565-78-8789

E-mail kamiya@ist.aichi-pu.ac.jp

05.10.2021

