

DOI: 10.37791/2687-0649-2026-21-3-87-99

EDN: PQIBMF

Научная статья

ВАК 1.2.2

ГРНТИ 28.17.31, 28.23.20

УДК 519.8:004.89

Интервальный метод целевого перемещения решения и его применение в ситуационном планировании

В.Д. Ильин^{1*}

¹Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук,
Москва, Россия

*vdilyin@yandex.ru

Аннотация. Предложен интервальный метод целевого перемещения решения (Interval Method of Target Solution Displacement), ориентированный на решение задач в динамично изменяющихся системах ситуационного планирования, работающих в условиях ограниченной информационной неопределенности. Входные и выходные данные таких задач представлены в виде вещественных сегментов. Наилучшее приближение к реализуемому решению может быть найдено с помощью IMTSD и при несовместной системе ограничений. Пошаговый интерактивный процесс человеко-машинного поиска решений в режиме вычислительного эксперимента позволяет эксперту (или интеллектуальному роботу) анализировать нарушения ограничений; оценивать реализуемость и эффективность решений; вводить директивы, управляющие поиском («увеличить», «уменьшить», «зафиксировать» правые части выбранных ограничений); регулировать приоритеты выбранных ограничений и уровни прикладной точности данных и решений; изменять постановку задачи путем добавления/удаления ограничений, изменения числа основных переменных и обновления коэффициентов ограничений. Постановка задачи может быть уточнена на любом шаге поиска решения на основе анализа промежуточных результатов и обновляющихся портретов ситуаций (целевой, текущей и достигнутой). На всех этапах IMTSD работает не с границами, а с вещественными сегментами как целостными объектами. Метод позволяет объединить экспертные знания предметной области (представляемые в форме обязательных и направляющих требований к решению) с формализованным пошаговым поиском реализуемых решений. Численные эксперименты показали высокую эффективность IMTSD при решении сложных задач ситуационного планирования в условиях ограниченной неопределенности. Приведен пример применения IMTSD для решения задачи распределения ресурсов в условиях чрезвычайной ситуации. IMTSD рассматривается как вклад в методологический арсенал технологий решения практически значимых интервальных линейных задач ситуационного планирования.

Ключевые слова: интервальный метод целевого перемещения решения, обязательные требования к решению, направляющие требования к решению, вещественные сегменты, портреты ситуаций, интерактивный экспертный поиск решений

Для цитирования: Ильин В.Д. Интервальный метод целевого перемещения решения и его применение в ситуационном планировании // Прикладная информатика. 2026. Т. 21. № 3. С. 87–99. DOI: 10.37791/2687-0649-2026-21-3-87-99.

© Ильин В.Д., 2026.

Interval method of target solution displacement and its application in situational planning

V. Ilyin^{1*}

¹Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
*vdilyin@yandex.ru

Abstract. In the Interval Method of Target Solution Displacement the problem formulation can be refined by an expert at any step of the interactive solution search process, based on the analysis of intermediate results and situation portraits (target, current, and achieved). The best approximation to a feasible solution can be found even with an inconsistent system of constraints. At all stages of computation, IMTSD operates not with boundaries but with real-number segments as integral objects. IMTSD allows the integration of domain expert knowledge (represented in the form of mandatory and guiding requirements for the solution) with a formalized step-by-step search for feasible solutions. The step-by-step human-in-the-loop solution search scheme enables the expert (or an intelligent robot) to: analyse constraint violations; evaluate the feasibility and effectiveness of solutions; input directives that guide the search ("increase", "decrease", "fix" the right-hand sides of selected constraints); adjust the priorities of selected constraints and the levels of applied data and solution precision; modify the problem formulation by adding/removing constraints, changing the number of main variables, and updating constraint coefficients. Numerical experiments have demonstrated the high efficiency of IMTSD in solving complex situational planning problems under uncertainty. An example of using IMTSD to solve the resource allocation problem in emergency situation is presented. IMTSD is considered as a contribution to the methodological arsenal of technologies for solving practically significant linear situational planning problems.

Keywords: interval method of target solution displacement, mandatory requirements for the solution, guiding requirements for the solution, real-number segments, situations profiles, interactive expert-driven solution search

For citation: Ilyin, V. (2026). Interval method of target solution displacement and its application in situational planning. *Journal of Applied Informatics*, 21(3), 87–99. <https://doi.org/10.37791/2687-0649-2026-21-3-87-99>

© Ilyin V., 2026.

Введение

Совершенствование теорий и технологий решения задач изначально было тесно связано с развитием методологического обеспечения систем искусственного интеллекта [1]. Подходы к интеграции экспертных знаний с адаптивными вычислительными механизмами

изменяются с развитием программно-аппаратных средств и инфраструктурных технологий моделирования [2] символично-кодowo-сигнальной среды решения задач (S-среды) [3].

На ранних этапах разработки методов решения задач, учитывающих ограниченные неопределенности во входных и выходных переменных (известных как ин-