К.А. Баркалов, Е.А. Козинов, И.Г. Лебедев, А.В. Сысоев, М.А. Усова

Globalizer: система помощи в принятии решений[[1]](#footnote-1)\*

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, г. Н.Новногов,  
konstantin.barkalov@itmm.unn.ru

Введение

К числу вычислительно-трудоемких задач, для решения которых могут потребоваться суперкомпьютерные системы, относятся проблемы глобальной и многоэкстремальной оптимизации в самых разнообразных областях приложениях. Данные задачи относятся к числу наиболее сложных проблем теории и практики оптимального выбора. В задачах такого вида допускается, что критерии могут иметь несколько локальных оптимумов в области поиска, которые имеют различные значения. Наличие нескольких локальных оптимумов существенно усложняет поиск глобального оптимума, так как требует исследования всей допустимой области поиска. В случае нескольких критериев сложность решаемой задачи многократно возрастает так как за частую необходимо найти целое множество компромиссных вариантов.

Постановки задач глобальной оптимизации используются, как правило, в наиболее трудных ситуациях оптимального выбора, когда проводится автоматизированное проектирование сложных технических объектов, изделий и систем. В таких задачах показатели эффективности в большинстве случаев являются нелинейными, области поиска могут быть несвязными, а вычислительная сложность функционалов, лежащих в основе оптимизируемых критериев и ограничений, может быть очень значительной.

Многокритериальные постановки задач используются в более сложных случаях, когда объект оптимизации невозможно описать одним критерием эффективности. Решение подобных задач, как правило, требует определение значимость каждого критерия и решение задачи глобального поиска. Задачи осложняются тем, что в процессе оптимизации для исследователя значимость критериев может измениться, что приводит к необходимости решения новых задач глобального поиска.

Все вышесказанное позволяет утверждать, что решение задач глобальной и многокритериальной оптимизации может потребовать высокого вычислительного потенциала экзафлопсных суперкомпьютерных систем с использованием высокоэффективных параллельных алгоритмов глобальной оптимизации.

Общее состояние исследований в области глобальной оптимизации достаточно полно представлено в ряде ключевых работах [1-5] и др. Основные методы решения многокритериальных задач оптимизации можно найти в работах [6-8].

Коллективом авторов разработана система помощи принятия оптимальных решений Globalizer, сочетающая эффективные решения задач как глобальной, так и многокритериальной оптимизации [9-14]. В данной работе показаны основные этапы принятия решений в системе Globalizer, а также обсуждаются основные возможности системы.

Постановка задачи

Метод решения задач

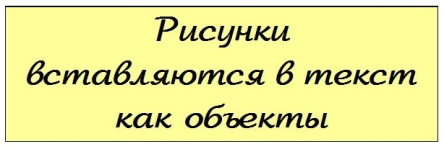
Основная часть содержит формальную постановку решаемой научной задачи, методы и подходы к ее решению, основные результаты, их новизна.

* маркер точка
* маркер тире

1. маркер цифра
2. маркер цифра со скобкой

Таблица 1

**Название таблицы**



**Рис. 1.** Подрисуночная подпись (печать рисунков монохромная).

 (1)

Заключение

В заключении приводятся выводы, научная и практическая значимость полученных результатов.

1. **Floudas C.A.** Recent advances in global optimization / C.A. Floudas, M.P. Pardalos*.* – Princeton University Press, 2016. – 644 с.
2. M. Locatelli and F. Schoen, Global optimization: theory, algorithms and applications, SIAM (2013).
3. J. D. Pintér, Global optimization in Action (Continuous and Lipschitz optimization: algorithms, implementations and applications), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1996).
4. R. G. Strongin and Y. D. Sergeyev, Global optimization with non-convex constraints. Sequential and parallel algorithms, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (2000, 2nd ed. 2013, 3rd ed. 2014).
5. M. P. Pardalos, A. A. Zhigljavsky and J. Žilinskas, Advances in stochastic and deterministic global optimization, Springer (2016).
6. Miettinen, K.: Nonlinear Multiobjective Optimization. Springer (1999).
7. Ehrgott, M.: Multicriteria Optimization. Springer (2005).
8. Pardalos, P.M., Žilinskas, A., Žilinskas, J.: Non-Convex Multi-Objective Optimization. Springer (2017).
9. Gergel, V., Grishagin, V., Gergel, A., Adaptive nested optimization scheme for multidimensional global search. Journal of Global Optimization, 66(1), 35–51, (2016). DOI: 10.1007/s10898-015-0355-7
10. Sysoyev, A., Barkalov, K., Sovrasov, V., Lebedev, I., Gergel, V., Globalizer – A parallel software system for solving global optimization problems Lecture Notes in Computer Science , 10421, 492-499, (2017). DOI: 10.1007/978-3-319-62932-2\_47
11. Barkalov K.A., Lebedev I.G., Kozinov E.A. Acceleration of global optimization algorithm by detecting local extrema based on machine learning // Entropy. V. 10. № 23. 2021. P. 1272.
12. Gergel, V.P., Kozinov, E.A.: Efficient multicriterial optimization based on intensive re-use of search information. In: J Glob Optim., 71(1), 73-90 (2018) DOI: 10.1007/s10898-018-0624-3
13. Gergely V.P., Kozinov E.A. Parallel solving of multiple information-coordinated global optimization problems // Journal of Parallel and Distributed Computing. № 154. 2021. P. 153-162.
14. Barkalov K.A., Gergel V.P., Grishagin V.A., Kozinov E.A. An Approach for Simultaneous Finding of Multiple Efficient Decisions in Multi-objective Optimization Problems // Lecture Notes in Computer Science. № 12755. 2021. P. 127-143.
15. **Иванов, И.И.**Список литературы оформляется по ГОСТу /И.И. Иванов, П.П. Петров, С.С. Сидоров*.* – Москва: Издательство Московского университета, 1991. – 116 с.
16. **Иванов, И.И.**Название статьи / И.И. Иванов, П.П. Петров // Название научно-технического журнала. – 2014. – № 10. – С. 3–5.
17. **Иванов, И.И.**Название пособия: учебное пособие / И.И. Иванов, С.С*.* Сидоров. – 2-е изд., доп. – Томск: Издательство ТТ, 1997. – 396 с.
18. **Иванов, И.И.**Название статьи /И.И. Иванов, П.П. Петров // Название конференции (НК-2016): материалы XI Всероссийской конференции. – Москва: РАН, 2016. – С. 577 – 589. – Текст : электронный.

Коды ГРНТИ:

1. \* Исследование выполнено за счет/при поддержке… [↑](#footnote-ref-1)