

Г.С. Вересников, Л.А. Панкова, В.А. Пронина (ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН)

Разработка инструментальной программной среды для решения задач параметрического синтеза при проектировании технических объектов в условиях неопределенности параметров

Рассматриваются оптимизационные задачи параметрического синтеза при проектировании технических объектов в условиях неопределенности параметров с использованием мягких вычислений, относящихся к методам вычислительного интеллекта – одного из ответвлений искусственного интеллекта. В рамках теории неопределенности [1] предложен способ моделирования оптимизируемых параметров с эпистемической неопределенностью – неопределенных параметров. Разработан метод моделирования функций, зависящих от неопределенных и случайных параметров. Разработаны и исследованы оптимизационные модели, в которых целевые функции и ограничения зависят от неопределенных и случайных параметров. На основе полученных теоретических результатов разработан прототип инструментальной программной среды для решения оптимизационных задач параметрического синтеза при проектировании технических объектов в условиях неопределенности параметров.

Ключевые слова: теория неопределенности, смешанная неопределенность, инструментальное программное средство, параметрический синтез, проектирование, генетический алгоритм.

Вересников Георгий Сергеевич – канд. техн. наук, старший научный сотрудник,
Панкова Людмила Александровна – канд. техн. наук, старший научный сотрудник,
Пронина Валерия Александровна – канд. техн. наук, старший научный сотрудник
Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН.

Список литературы

1. Liu B. Uncertainty Theory. 4-nd edition // Berlin, SpringerVerlag. 2015. 487 p.
2. Jamwal P.K., Xie S.Q., Hussain S. Three-Stage Design Analysis and Multicriteria Optimization of a Parallel Ankle Rehabilitation Robot Using Genetic Algorithm // IEEE Transactions on Automation Science and Engineering. 2015. vol. 12(4). pp. 1433-1446.
3. Ногин В.Д. Сужение множества Парето: аксиоматический подход. М.: Физматлит. 2015. 236 с.
4. Veresnikov G.S., Pronina V.A., Pankova L.A. Preliminary design with the epistemic uncertainty of parameters // Advances in System Science and Applications. 2018. v. 18. № 3. pp. 154-164.
5. Veresnikov G.S., Pankova L.A., Pronina V.A. Models of uncertain-random programming // Advances in Systems Science and Applications. 2019. v. 19. № 2. pp. 8-22.
6. Veresnikov G.S., Pronina V.A., Pankova L.A., Ogorodnicov O.V., Ikryanov I.I. Determining maneuverable aircraft parameters in preliminary design under conditions of uncertainty // Procedia Computer Science. 2017. v. 112. pp. 1123-1130.
7. Староверов Н. Обзор Dynardo optiSLang.
[URL:www.ansysadvantage.ru/fileadmin/archive/20/ANSYSDVANTAGE-Rus-20-03.pdf](http://www.ansysadvantage.ru/fileadmin/archive/20/ANSYSDVANTAGE-Rus-20-03.pdf), 2014.
8. Бурнаев Е. и др. Многодисциплинарная оптимизация, анализ данных и автоматизация инженерных расчетов с помощью программного комплекса pSeven // CAD/ CAM/CAE Observer. 2014. № 4 (88). с. 56-61.

Veresnikov G.S., Pankova L.A., Pronina V.A. Software toolkit for parametric synthesis tasks in the design of technical facilities under parameter uncertainties

The paper discusses optimization tasks of parametric synthesis in the design of technical facilities under parameter uncertainties with the help of soft computing. In the context of uncertainty theory, it offers a method for modeling optimizable parameters epistemic uncertainty. Optimization models where objective functions and constraints depend upon input and optimizable uncertain parameters are developed and investigated. A modeling technique for the functions dependent on uncertain and random parameters is developed. Based on the theoretical results, a pilot software toolkit is developed.

Keywords: uncertainty theory, mixed uncertainty, software tool, parametric

