

Исследование генетических алгоритмов параметрического синтеза высокоавтоматизированных производственных систем

Рассмотрена проблема подбора параметров высокоавтоматизированных производственных систем. С помощью проведенных вычислительных экспериментов проанализированы непрерывный и дискретный генетические алгоритмы, направленные на поиск оптимальных по критерию загрузки оборудования проектных параметров гибкой производственной системы. Оценка проектных параметров выполнена на основе компьютерного моделирования процесса функционирования производственного оборудования. Анализ результатов эксперимента показал, что наиболее высокая эффективность определения глобального оптимума получена при использовании непрерывного генетического алгоритма. На основании полученной оценки выполнено исследование значений вероятности мутации и значения параметра p SBX-кроссовера непрерывного генетического алгоритма.

Ключевые слова: непрерывный и дискретный генетический алгоритм, параметрический синтез, гибкая производственная система.

Сергеев Александр Иванович – д-р техн. наук, доцент, проф. кафедры «Системы автоматизации производства»,

Русяев Александр Сергеевич – канд. техн. наук, доцент кафедры «Системы автоматизации производства»,

Корнипаев Михаил Александрович – канд. техн. наук, доцент, зам. Директора Аэрокосмического института, ФГБОУВО «Оренбургский государственный университет»

Попов Анатолий Николаевич – канд. педагогич. наук, директор оренбургского филиала ФГБОУВО «Самарский государственный институт путей сообщения».

Список литературы

1. Магия числа 8760, или Бережливое производство от Fastems [Электронный ресурс]: Умное производство. – URL: <https://umnpro.com/industriya-4-0/magia-chisla-8760-ili-berezhlivoe-proizvodstvo-ot-fastems>.
2. Сергеев А.И. Алгоритмы параметрического синтеза, применяемые при проектировании гибких производственных систем на основе компьютерного моделирования / А.И. Сергеев, С.Е. Крылова, С.Ю. Шамаев, Т.Р. Мамуков // Известия Самарского научного центра РАН. – 2021. – т. 23, №2. – С. 106-114.
3. Гридин В.Н. Непрерывный генетический алгоритм предобработки данных осуществляющий поиск коэффициентов аппроксимирующей функции / В.Н. Гридин, В.И. Солодовников // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. – 2018. – №21. – С. 302-306.
4. Паклин Н. Сайт компании BaseGroup Labs, Непрерывные генетические алгоритмы – математический аппарат [Электронный ресурс]. - URL: <https://basegroup.ru/community/articles/real-coded-ga>
5. A goal programming embedded genetic algorithm for multi-objective manufacturing cell design / Chaudhuri B. Jana R.K., Sharma, D.K., Dan, P.K. // International Journal of Applied Decision Sciences 2019. - 12(1), P. 98-114.
6. Сергеев А.И. Генетический алгоритм синтеза технических параметров производственного оборудования / А.И. Сергеев, А.С. Русяев, В.Б. Кузнецова // СТИН. – 2014. – № 3. С. 29-34.
7. Сергеев А.И. Подбор технических параметров ГПС на основе моделирования выборки сменных заданий / А.И. Сергеев, А.А. Корнипаева, А.И. Милицкий, Д.В. Кондусов // Вестник ОГУ. 2011. № 4 (123). С. 170-172.
8. Сердюк А.И. Метод циклограмм в построении компьютерных моделей ГПС / А.И. Сердюк, А.И. Сергеев // Автоматизация и современные технологии. 2005. № 11. С. 17.
9. Сердюк А.И. Компьютерное моделирование гибких производственных систем с автоматизированной системой инструментального обеспечения / А.И. Сердюк, А.И. Сергеев, А.Б. Радыгин // Автоматизация.

Современные технологии. 2017. Т. 71. № 9. С. 387-392.

10. Alba E. A Hybrid Cellular Genetic Algorithm for the Capacitated Vehicle Routing Problem/ E. Alba, B. Dorronsoro //EngineeringEvolutionary Intelligent Systems. – Springer, 2008. - P. 379-411.

11. Ершов Н.М. Неоднородные клеточные генетические алгоритмы / Н.М. Ершов // Компьютерные исследования и моделирование. – 2015. - Т. 7 №3. - С. 775–780.

Sergeev A.I., Kornipaev M.A., Rusyaev A.S., Popov A.N. Investigation of genetic algorithms for parametric synthesis highly automated production systems

The paper examines the problem of parameters fitting for highly automated production systems. Based on computing experiments, it analyzes continuous and discrete genetic algorithms aimed at the search of design parameters optimal subject to equipment load criterion for a flexible production system. The estimate of design parameters is based on computer simulation of production equipment operation. The analysis of computing experiment's results shows that the highest effectiveness of the global optimum search is attained when a continuous genetic algorithm is used. Based on the estimate obtained, the probability of mutation and the value of the parameter n in the SBX crossover of a continuous genetic algorithm are investigated.

Keywords: continuous and discrete genetic algorithms, parametric synthesis, flexible production system.