

Применение неоднородных клеточных генетических алгоритмов для параметрического синтеза гибких производственных систем

Рассмотрена проблема подбора параметров гибких производственных систем с использованием структурированных генетических алгоритмов (ГА) и их частного случая – клеточных генетических алгоритмов. Проведены исследования преимуществ неоднородных клеточных генетических алгоритмов по сравнению с обычными генетическими алгоритмами, направленных на поиск оптимальных по критерию загрузки оборудования проектных параметров гибкой производственной системы. Выявлено преимущество неоднородного клеточного ГА перед непрерывным ГА по эффективности поиска максимума КПС.

Ключевые слова: неоднородный клеточный генетический алгоритм, вероятность мутации, параметрический синтез, гибкая производственная система.

Сергеев Александр Иванович – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Системы автоматизации производства»,

Корнипаев Михаил Александрович – канд. техн. наук, доцент, и.о. директора Аэрокосмического института, Шамаев Сергей Юрьевич – канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры «Системы автоматизации производства» ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,

Попов Анатолий Николаевич – канд. педагог. наук, директор Оренбургского филиала ФГБОУ «Самарский государственный институт путей сообщения».

Список литературы

- 1. Сердюк А.И., Сергеев А.И., Корнипаев М.А., Проскурин Д.А. Формализованное описание работы гибких производственных систем при создании систем компьютерного моделирования // СТИН. 2016. № 7. С. 12-18.*
- 2. Чижов М.И., Скрипченко Ю.С., Гусев П.Ю. Использование генетических алгоритмов в оптимизации имитационных моделей в Tecnomatix Plant Simulation // Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства в едином информационном пространстве предприятия. Межвузовский сб. научных тр. Воронеж, 2013. С. 75-77.*
- 3. Сочнев А.Н. Планирование производства на основе управляемой генетическим алгоритмом имитационной модели // Журнал Сибирского федерального университета. Сер. Техника и технологии. 2021. Т. 14. № 2. С. 233-243.*
- 4. Плотников А.М., Рыжиков Ю.И., Соколов Б.В., Юсупов Р.М. Анализ современного состояния и тенденции развития имитационного моделирования в российской федерации // Тр. СПИИРАН. 2013. № 2 (25). С. 42-112.*
- 5. Zhang H., Li X., Kan Z., Zhang X., Li Z. Research on optimization of assembly line based on product scheduling and just-in-time feeding of parts // Assembly Automation. 2021. 41(5). P. 577-588.*
- 6. Сергеев А.И., Крылова С.Е., Шамаев С.Ю., Мамуков Т.Р. Алгоритмы параметрического синтеза, применяемые при проектировании гибких производственных систем на основе компьютерного моделирования // Известия Самарского научного центра РАН. 2021. Т. 23, №2. С. 106-114.*
- 7. Сергеев А.И., Русяев А.С., Корнипаев М.А., Попов А.Н. Исследование генетических алгоритмов параметрического синтеза высокоавтоматизированных производственных систем // Автоматизация в промышленности. 2022. № 1. С. 13-17.*
- 8. Чигарев Д.В., Неймарк Е.А. Исследование методов борьбы с преждевременной сходимостью генетического алгоритма // Оптимизация и моделирование в автоматизированных системах. Тр. междунар. молодежной научной школы. Воронеж: ВГТУ. 2022. С. 165-168.*
- 9. Петросов Д.А. Анализ подходов к реализации оператора редукции их влияния на эволюционную процедуру структурно-параметрического синтеза больших дискретных систем // Теоретический и практический потенциал современной науки. Сб. научных статей. М.: Перо, 2019. С. 145-147.*
- 10. Сергеев А.И., Русяев А.С., Кузнецова В.Б. Генетический*

алгоритм синтеза технических параметров производственного оборудования // СТИН. 2014. № 3. С. 29-34.
11. Alba E., Dorronsoro B. A Hybrid Cellular Genetic Algorithm for the Capacitated Vehicle Routing Problem // Engineering Evolutionary Intelligent Systems. – Springer, 2008. P. 379-422.
12. Ершов Н.М. Неоднородные клеточные генетические алгоритмы // Компьютерные исследования и моделирование. – 2015. Т. 7 №3. С. 775–780.

Sergeev A.I., Kornipaev M.A., Shamaev S.Yu. Popov A.N. Application of non-uniform cellular genetic algorithms for parametric synthesis of flexible production systems

The problem of parameter seek for flexible production systems (FPS) with the help of structured genetic algorithms, in particular, the cellular ones, is discussed. The advantages of non-uniform cellular genetic algorithms are investigated as against the conventional genetic algorithms with the purpose to find FPS design parameters optimal subject to the equipment load criterion. The advantage of a non-uniform cellular genetic algorithm over the continuous one subject to the effectiveness of KFPS maximization is revealed.

Keywords: non-uniform cellular genetic algorithm, mutation probability, parametric synthesis, flexible production system.