

Применение цифровых алгоритмов ассоциативного поиска для задач управления с прогнозирующей моделью

Предложен метод управления с прогнозирующей моделью с использованием цифровых идентификационных моделей, получаемых с помощью предлагаемого авторами метода машинного обучения – ассоциативного поиска. Такой алгоритм состоит в построении на каждом временном такте аппроксимирующей гиперповерхности пространства входных векторов и соответствующих им одномерных выходов. Рассмотрены преимущества предложенного метода. Представлен алгоритм управления с прогнозирующими ассоциативными моделями. Сформулирован критерий выбора глубины горизонта прогнозирования для предложенного метода управления.

Ключевые слова: управление с прогнозирующей моделью, идентификация, машинное обучение, методы кластеризации, ассоциативный поиск.

Черешко Алексей Анатольевич - аспирант Института проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук (ИПУ РАН);

Титкина Мария Сергеевна - ассистент кафедры бизнес-информатики и систем управления производством ИТКН, Институт информационных технологий и автоматизированных систем управления Национального исследовательского технологического университета «МИСиС».

Список литературы

- 1. Логунов П.Л., Шаманин М.В., Кнеллер Д.В. и др. Усовершенствованное управление ТП: от контура регулирования до общезаводской оптимизации // Автоматизация в промышленности. 2015. № 4. С. 3–10.*
- 2. Файрузов Д.Х., Бельков Ю.Н., Кнеллер Д.В., Торгашов А.Ю. Система усовершенствованного управления установкой первичной переработки нефти: создание, внедрение, сопровождение // Автоматизация в промышленности. 2013. № 8. С. 3–14.*
- 3. Черешко А.А., Шундерюк М.М. Границы применимости алгоритмов усовершенствованного управления с прогнозирующей моделью в условиях неопределенности объекта управления // Проблемы управления. 2020. № 1. С. 17–24.*
- 4. Timm Faulwasser, Lars Grune and Matthias A. Muller. Economic Nonlinear Model Predictive Control // Foundations and Trends in Systems and Control. 2018. Vol. 5: No. 1. pp 1-98.*
- 5. Li J, Wu C, Li S, et al. Optimal disturbance rejection control approach based on a compound neural network prediction method // Journal of Process Control. 2014. 24(10). pp 1516-1526.*
- 6. Feng X, Patton R. Active fault tolerant control of a wind turbine via fuzzy MPC and moving horizon estimation // IFAC Proceedings Volumes. 2014. 47(3). pp 3633-3638.*
- 7. Gorges D. Relations between Model Predictive Control and Reinforcement Learning // IFAC 2017. 50(1). pp 4920-4928.*
- 8. Bakhtadze N., Lototsky V. Knowledge-Based Models of Nonlinear Systems Based on Inductive Learning. In: New Frontiers in Information and Production Systems Modelling and Analysis Incentive Mechanisms, Competence Management, Knowledgebased Production: 85-104. 2016. Springer, Heidelberg.*

The paper offers a control algorithm with a predictive model using associative search techniques. At each time step, the identification algorithm constructs a new approximating hypersurface of the space of input vectors and their corresponding one-dimensional outputs. The paper discusses the advantages of the new method. An associative model-based MPC algorithm ("AMPC") is developed. A criterion for selecting the AMPC forecast horizon is introduced.

Keywords: model predictive control, associative search, identification.