Автоматизация в промышленности 2023. №12
www.avtprom.ru

DOI: 10.25728/avtprom.2023.12.03

Веревкин А.П., Муртазин Т.М. (Уфимский государственный нефтяной технический университет)

Онтологии и семантические технологии в проектировании систем усовершенствованного управления технологическими процессами

Описываются подходы к формализации процедуры синтеза модели управления для целей разработки системы усовершенствованного управления технологическими процессами (СУУТП) на основе базы знаний в форме классов онтологий и семантических отношений между элементами классов, в качестве которых рассматриваются типовые технологические аппараты объектов управления. Формируется решение, определяемое как пересечение возможных реализаций управлений и ограничений, заданных объектом управления и разработчиком, которое можно рассматривать как поддержку принятия решений разработчиком.

Предложена иерархическая структура моделей объекта управления на основе онтологий, и приведены правила логического вывода, используемые на различных этапах синтеза матрицы управлений. Описаны логические функции по формированию решений на каждом этапе синтеза. Рассмотрен пример синтеза матрицы управления многопараметрического контроллера для технологического объекта на основе предложенной процедуры.

Ключевые слова: усовершенствованное управление, база знаний, онтологии, когнитивная модель, матрица смежности.

Веревкин Александр Павлович *– д-р техн. наук, проф.,*
Муртазин Тимур Мансурович *– канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «УГНТУ».*

Список литературы

1 Дозорцев В.М., Ицкович Э.Л., Кнеллер Д.В. Усовершенствованное управление технологическими процессами (APC): 10 лет в России // Автоматизация в промышленности. 2013. №1. С. 12-19.
2. Веревкин А.П., Муртазин Т.М., Насибуллин Ф.Г. Модернизация систем управления и обеспечения безопасности как инструмент повышения эффективности процессов переработки нефти и газа // Территория нефтегаз №10 Изд-во «Камелот Паблишинг». 2019. С. 12-16.
3. Terrence Blevins, Willy K. Wojsznis, Mark Nixon. Advanced Control Foundation: Tools, Techniques and Applications. ISA, 2012. – 556 p.
4. Справочник современных АСУ ТП // Нефть, газ и нефтехимия за рубежом. 1987. № 3. – с. 99-133.
5. Веревкин А.П. Методика оценки технико-экономической эффективности подсистем АСУТП с учетом затрат на сервисное обслуживание // Автоматизация и метрология в нефтегазовом комплексе / Тр. научно-практич. Конф. – Уфа: Нефтеавтоматика, 2011. С. 69-80.
6. Мусаев А.А. Виртуальные анализаторы: концепция построения и применения в задачах управления непрерывными технологическими процессами // Автоматизация в промышленности. 2003. № 8. С.28-33.
7. Guarino N. Formal ontology, conceptual analysis and knowledge representation // Int. J. of Human Computer Studies. 1995. Vol. 43 (5/6). – pp. 625–640.
8. Chen W., Kloul L. An advanced driver assistance test cases generation methodology based on highway traffic situation description ontologies // International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering, and Knowledge Management. Springer, Cham, 2018. – pp. 93–113.

Veryovkin A.P., Murtazin T.M. Ontological and semantic technologies in the design of advanced process control systems

The paper describes the approaches to the formalization of the control model synthesis for developing an

advanced process control (APC) system based on the knowledge in the form of ontology classes and semantic relationships between the elements of the classes. Standard process devices of the control plant may be considered as such elements. The solution to the advanced control problem is determined as an intersection of possible realizations of controls and constraints specified by the control plant and the developer. It can be treated as decision-making support in the APC system design. Ontology-based hierarchical structure of control plant models is offered, inference rules used at various stages of the control matrix synthesis. Logical functions for developing solutions at each synthesis stage are described. An example of control matrix synthesis on the basis of the procedure proposed for a multivariable controller of a process plant is included.

Keywords: advanced control, knowledgebase, ontology, cognitive model, adjacency matrix.