

УДК 004.4'233

**РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОТЛАДЧИКА АВТОМАТНЫХ  
КОМПОНЕНТНЫХ ПРОГРАММ СТАНДАРТА IEC 61499 В СРЕДЕ FBME**

**Акифьев Д.А.**, Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург,

**Сорокин Р.О.**, Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург,

**Научный руководитель – Вяткин В.В., д.т.н., главный научный сотрудник ФИТиП,  
Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург**

Стандарт IEC 61499 – международный стандарт систем управления и автоматизации, который позволяет описывать распределенные программы при помощи сетей функциональных блоков и запускать их на совместимых устройствах. Для отладки данных программ требуются определенные инструменты, разработка которых представлена в данном докладе.

**Введение.** Функциональность отладчика программ прежде всего предполагает возможность наблюдения за переменными исполняемой системы, проведение анализа выполнения системы и поиска причин нежелательного исполнения.

На данный момент существует ряд сред разработки для стандарта IEC 61499, однако они позволяют только производить наблюдение за изменениями переменных во время исполнения, а анализировать выполнение или объяснить причину произошедших изменений на текущий момент не позволяет ни один инструмент. В данной работе предлагается разработать инструмент, отвечающим данным требованиям, и интегрировать данный инструмент в среду разработки FBME – расширяемую модульную платформу стандарта IEC 61499 с открытым исходным кодом.

На данный момент существует несколько сред исполнения систем стандарта IEC 61499, в частности, распространено открытое решение 4DIAC FORTE. Трудности по реализации отладчика на основе данного и подобных сред заключается в том, что среды выполнения не позволяют наблюдать всю информацию о состоянии системы и переходе между состояниями, предоставляя только частичный снимок состояния.

**Основная часть.** Первым этапом по реализации интеллектуального отладчика была решена задача по сбору лога состояний запущенной системы на устройствах 4DIAC FORTE, что включало в себя также реализацию панели отображения лога, навигации по элементам лога и визуализации выбранного состояния лога.

Основной проблемой изучения причин определенного исполнения системы является отсутствие знания о порядке происшедших событий в интервале между соседними элементами лога. Для решений данной проблемы был предложен алгоритм по восстановлению цепочек событий на основе интерпретации сетей функциональных блоков.

На данный момент был реализован алгоритм интерпретации сетей функциональных блоков, который включает себя интерпретации композитных и базовых типов блоков и кода программ на языке Structured Text.

Сейчас ведется работа над реализацией предложенного алгоритма восстановления событий и анализ границ его применимости с учетом наличия ограничений в отсутствии определенных знаний таких как реализация сервисных блоков, состояния очереди события на момент взятия лога и т.п..

**Выводы.** Наличие новых интеллектуальных методов отладки распределенных систем стандарта IEC 61499 должно способствовать облегчению промышленной разработки систем стандарта. Данная работа определяет новый инструмент отладки данных систем на основе сбора и анализа лога, предлагает алгоритмы, необходимые для создания такого инструмента. В дальнейшей работе предлагается исследовать ограничения и возможные улучшения предложенных алгоритмов и интегрировать полученные результаты в среду FBME.

Акифьев Д.А.

Подпись

Сорокин Р.О.

Подпись

Вяткин В.В.

Подпись