

УДК 004.75

АРХИТЕКТУРА И ИНТЕРФЕЙСЫ ДЛЯ ПОСТОРЕНИЯ ВЕБ-ОРИЕНТИРОВАННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

Д. т. н. С. А. Нестеренко, др.-инж. Р. Лангманн, О. И. Макаров

Одесский национальный политехнический университет, Украина;
Университет прикладных наук г. Дюссельдорфа, Германия
Oleg.Makarov@fh-duesseldorf.de

В работе описана модель и первые результаты реализации веб-ориентированной системы управления. Реализация модели позволяет использовать известные методы и принципы сетевых технологий в области промышленной автоматизации. При построении модели использованы ключевые принципы проектирования подобных систем, применение которых предписывает концепция «Промышленность 4.0».

Ключевые слова: веб-ориентированная система управления, автоматизация услуг, распределенная система управления, гибкая веб автоматизация.

Современные системы автоматизации, такие как системы визуализации процессов и системы управления технологическими процессами, в большинстве своем являются собственностью производителя и обладают рядом особенностей, имея специфические внутренние интерфейсы и форматы данных. Под интерфейсом в данном случае следует понимать технологию передачи данных. В настоящее время универсальных моделей систем управления производственными процессами не существует в связи с использованием специальных форматов, интерфейсов и методов. Веб-технологии уже используются в различных системах управления, некоторые из решений находятся в стадии исследования или разработки. Среди веб-технологий, используемых в области промышленной автоматизации, можно отметить использование веб-браузера как универсального пользовательского интерфейса для автоматизированных устройств, приборов и механизмов; применение Ethernet и протоколов TCP/IP в качестве канала связи между элементами системы автоматизации производственных процессов, а также использование XML в качестве языка описания протоколов, служб и компонентов. Известные проектные решения систем автоматизации на базе веб-технологий имеют значительные недостатки. Технологии, относимые к Web 2.0, применяются в ограниченной мере, а новейшие технологии (например, MashUp, REST, WebObjects, Google Native Client) вовсе не используются, несмотря на то, что применение данных технологий предусматривается рекомендациями «Промышленность 4.0», где помимо прочего предписано использование посткомпьютерных устройств для управления и мониторинга промышленных устройств, увеличение роли программного обеспечения в производственном процессе, улучшение взаимодействия с конечным потребителем продукта, достигаемое как раз применением веб-технологий [1].

Цель данной работы — описать структуру, задачи и первые результаты нового исследовательского проекта «Архитектура и интерфейсы для Веб-ориентированной системы управления», определить технологии распараллеливания вычислений актуальных в сфере автоматизации производственных процессов, обосновать выбор технологий передачи данных целесообразный для использования в распределенных системах управления.

На основании проведенного обзора разработана концепция новой архитектуры автоматизированной системы на базе веб-технологий (WOAS — Web-oriented automation system) с применением концепции сервис-ориентированной архитектуры (SOA — Service-Oriented Architecture). Веб-ориентированная система WOAS состоит из ядра, а также настраиваемого количества веб-ориентированных услуг, реализующих необходимые функции автоматизации. Такая архитектура принципиально отличается от существующих и позволяет использовать новейшие веб-технологии для автоматизации. Проведенный анализ показал, что ранее разработанные системы на базе SOA не применялись в области автоматизации систем управления промышленными процессами.

При разработке веб-ориентированных систем существуют три проблемные области, а именно: сервисы, устройства и конфигурирование. На текущем этапе проведен анализ существующих решений для первых двух областей, предложена новая модель распределенной системы управления, а также проведен анализ современных технологий в автоматизации, применяемых ведущими фирмами, лидерами рынка в секторе автоматизации и электротехники. Анализ показал, что достаточно перспективным является применение принципов облачных вычислений (Cloud Computing) в сфере автоматизации производственных процессов [2]. Имеет место замена автоматизационных функций на автоматизационные сервисы [3]. Анализ решений ведущих фирм в сфере автоматизации позволяет сделать вывод о наиболее востребованных технологиях передачи данных в распределенных системах управления. Среди них OPC DA, OPC UA, Modbus TCP. Установленные тенденции были учтены при реализации демонстрационной модели веб-ориентированной системы автоматизации, которая была представлена на промышленной выставке SPS/IPC/Drives 2012 в г. Нюрнберге.

Результаты исследования сделают возможным разработку новых, универсальных веб-ориентированных систем автоматизации, которые смогут быть адаптированы под конкретные потребности с высокой гибкостью и малыми затратами («Lean Web Automation») [2]. Кроме того, имеющиеся системы управления смогут распределять функциональность в IP-сети на основе моделей и интерфейсов веб-ориентированной системы управления и, следовательно, расширят область их применения. Дополнительное использование веб-ориентированных услуг автоматизации с применением Web 2.0-технологий позволит существенно улучшить функциональность имеющихся систем, тем самым расширяя их полезный жизненный цикл. Помимо всего прочего, учитывая применение технологий облачных вычислений и реализацию для мобильных устройств, предложенная модель полностью соответствует требованиям, выдвинутым немецким правительством для систем нового поколения [1]. Такая реализация позволит существенно снизить затраты на мониторинг и устранение неполадок в распределенных системах управления, даст возможность объединить функции управления, мониторинга, сбора и хранения информации в одной системе, использовать одно устройство для множества сервисов. Для следующего этапа исследования ставится задача разработки новых бизнес-моделей, возникающих благодаря данной реализации, что позволит эффективно использовать распределенные функции управления на основе структуры служб WOAS.

Результаты разработки получили внедрение в новом исследовательском проекте «Архитектура и интерфейсы для веб-ориентированной системы автоматизации» (Architecture and interfaces for the web-oriented Automation System), который стартовал 1 сентября 2011 года на базе института прикладных наук г. Дюссельдорфа [5]. Исследовательский проект финансируется Федеральным министерством экономики и технологий через исследовательскую группу «Электротехника» центральной ассоциации электротехнической и электронной промышленности (ZVEI-Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie) и будет осуществляться в течение 2,5 лет.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Prof. Dr. Henning Kagermann. Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftprojekt Industrie 4.0. – Büro der Forschungsunion im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e. V. – 2012.
2. Патент № WO002010043629A1, Германия. Method for developing a multi-agent system and multi-agent system / Schneider. — 2010.
3. Патент №DE102010029952, Германия. Verfahren zum Integrieren von zumindest einem Feldgerät in ein Netzwerk der Automatisierungstechnik / Endress + Hauser. — 2010.
4. Reinhard Langmann. Lean Web Automation.— München: Franzis, 2007.
5. Günter Herkommer. Das Projekt “WOAS“ // Computer Automation.— 2011.— 12.— С. 37.

S. A. Nesterenko, R. Langmann, O. I. Makarov

Architecture and interfaces of a web-oriented automation system.

The paper describes the objectives and the first results of the new research project WOAS – Architecture and Interfaces for a Web-oriented Automation System. The aim of the project is to research a new architecture for automation systems based on Web technologies.

Keywords: *Web-oriented automation system, automation services, distributed automation system, lean web automation.*