

УДК 004.3

**РАЗРАБОТКА И ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
МОДЕЛИ УМНОЙ ФАБРИКИ**

Русяев В. А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Афанасьев М. Я.
(Университет ИТМО)

Аннотация. В настоящей работе разобран пакет технологий, применимых в промышленных системах управления; детально введена ее конкретная модель с заданием, на основе чего уже поэтапно раскрыт процесс разработки системы управления ею, составлена ее функциональная схема, а также приведены код и релейная логика с применением описанных технологий; демонстративно описаны работа и перспектива дальнейшего развития этой системы.

Введение. Объектом работы является экспериментальная модель фабрики проекта «Lights-out Factory», представляющая собой конвейерную линию обработки на основе конструкторского набора «Fishertechnik». Данная модель состоит из таких рабочих звеньев, как склады с грузами, грузчики, конвейеры и обработчики, а также из датчиков, системы проводов соединения и управляющих контроллеров Siemens S7-1200 и Latte-panda Alpha 2G/32G.

Задачами работы являются проектирование и программная реализация системы управления описанной модели, выполняющей доставку и условную обработку грузов на основе реального спроса на них, а также краткий разбор соответствующего пакета технологий.

Основная часть. Первая стадия разработки заключается в базовом тестировании и реализации серверной, низкоуровневой части на основе контроллера Siemens S7-1200, непосредственно взаимодействующего через систему проводов соединения с моделью, т. е. с датчиками и исполнительными элементами. Так, через проприетарное ПО TIA Portal на релейном языке LAD для контроллера создается прошивка, отдельно тестирующая работу исполнительных механизмов, реализующая ее ограничения в виде низкоуровневых блокировок, а затем настраивающая обмен данными на основе протокола MODBUS.

Вторая стадия разработки заключается в комплексном тестировании и реализации клиентской, высокоуровневой части на основе микрокомпьютера Latte-panda Alpha 2G/32G, взаимодействующего с моделью через контроллер за счет обмена данными, т. е. состояниями регистров входа и выхода, на основе протокола MODBUS. Так, на наглядном языке Python для микрокомпьютера с ОС Linux создается алгоритм, реализующий обмен данными за счет узлов пакета ROS, отдельно запускающий рабочие звенья в сервисных целях, а затем обеспечивающий полноценно автоматизированную работу модели. Контроль спроса на грузы в системе реализуется за счет очередей с равномерным распределением заказов, сформированными на основе долей импровизированных кошечков на каждый тип груза.

Выводы. Разработанная, экспериментальная система управления реализует автоматизацию работы модели умной фабрики, входящую в саму ее концепцию, в рамках описанной, нетривиальной задачи. Помимо значимости практики работы с подобными системами, ее алгоритмическая и технологическая простота в целом позволяет использовать систему как макетный образец для разработки куда более крупных проектов на его основе.

Русяев В. А. (автор)
Андреев А. А. (соавтор)
Богданов Д. М. (соавтор)

Подпись:

Афанасьев М. Я. (научный руководитель)

Подпись: