

## РАЗРАБОТКА МЕТОДА АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ КИБЕРФИЗИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ

Авторы: А.П. Проничев<sup>1</sup>, Л.А. Виткова<sup>2</sup>, А.А. Чечулин<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (СПбГУПТД) Россия, 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская 18

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН), Россия, 199178, Санкт-Петербург, 14-я линия В.О., д. 39

<sup>3</sup> Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (ИТМО Университет), 197101, Россия, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49

Научный руководитель: А.А. Чечулин, к.т.н.

Сегодня большое внимание уделяется развитию киберфизических систем для прикладных задач. Все острее перед исследователями и практиками встают вопросы безопасности предприятий. Прогнозируются следующие тенденции развития киберфизических систем: (1) интеграция мобильных агентов с датчиками, сенсорами и иными средствами защиты для анализа состояния помещений; (2) переход на интеллектуальные децентрализованные модули принятия решения. Киберфизические системы, основанные на архитектурах мультиагентных систем могут решать различные задачи планирования, управления и взаимодействия между устройствами. Такие системы отличаются способностью к самоорганизации и наличием адаптивности.

Решаемая проблема заключается в разработке метода адаптивного управления киберфизической системой. В работе используется модульный подход к организации взаимодействия между агентами, а также между отдельными программными и программно-аппаратными модулями. Такой подход позволяет агентам в киберфизической системе совместно решать задачи. Рассматривается общая концепция метода и показывается его эффективность при экспериментальном сравнении с другими подходами.

Целью исследования является разработка метода адаптивного управления киберфизической системой для повышения ее гибкости и отказоустойчивости.

Промежуточные результаты проекта включают следующие этапы: (1) анализ современного состояния исследований; (2) разработка блок-схемы алгоритмов для программной реализации в проекте; (3) программная-аппаратная реализация; (4) разработка методики проведения экспериментальных исследований; (5) проведение экспериментов; (6) оценка полученных результатов.

В рамках исследования разработан макет программно-аппаратного комплекса. ПАК осуществляет сбор, хранение и обработку информации о помещении. В проекте, помимо модулей уникальных для каждого агента, присутствуют общие: (1) модуль взаимодействия агента с аппаратной частью и окружающим миром (датчики, сенсоры и др.); (2) модуль обработки и хранения накопленных знаний; (3) модуль принятия решений; (4) модуль взаимодействия с другими агентами.