

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
ИНСТИТУТ ДИНАМИКИ СИСТЕМ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ  
имени В.М. Матросова  
Сибирского отделения Российской академии наук**

## **ЛЯПУНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ**

**21 ноября – 23 ноября 2016 года**

**Материалы конференции**



**Иркутск – 2016**

## МЕТОДЫ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ СОЗДАНИЯ АГЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ВЫЧИСЛЕНИЯМИ\*

Р.О. Костромин

Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова СО РАН  
[romang70055@gmail.com](mailto:romang70055@gmail.com)

В условиях стремительного развития высокопроизводительных вычислений перед специалистами в области параллельных и распределенных систем регулярно возникают новые проблемы, связанные с решением больших научных задач для различных предметных областей в гетерогенных распределенных вычислительных средах (ГРВС). Например, эффективное управление масштабируемыми приложениями в ГРВС по-прежнему является нетривиальной задачей. В работах [1, 2] показано, что использование мультиагентных технологий применительно к этой задаче дает хорошие результаты. Исходя из сравнительного анализа [3, 4] известных на сегодняшний день инструментальных средств для построения мультиагентных систем (МАС) различного назначения, можно сделать вывод, что они не обладают всеми необходимыми средствами для автоматизации создания агентов, а также не обеспечивают представление знаний о предметной области решаемых задач и программно-аппаратной инфраструктуре в создаваемой мультиагентной системе.

Для программной реализации МАС чаще всего используется инструментарий JADE [4, 5]. Конструирование агентов МАС в JADE является весьма трудоемкой, рутинной работой, требующей высокой программистской квалификации и погружения во все тонкости представления и использования предметно-ориентированных знаний агентом. Предложенный в докладе подход к автоматизации конструирования (генерации) агента МАС на базе стандартных классов JADE позволяет существенно упростить этот процесс.

С помощью генератора разработчик МАС производит синтез абстрактной программы, специфицирующей поведение агента. Ее построение производится путем статического или динамического планирования вычислений. Далее разработчик выполняет формирование программного кода агента на языке Java. Генератор использует граф переходов состояний агента, базу знаний, библиотеку стандартных классов JADE и библиотеку оригинальных алгоритмов функционирования агентов. Генерация программного кода агента осуществляется в рамках каркасного подхода к конструированию программ. Для реализации дополнительных методов стандартных классов JADE, представляющих функции (операции) агентов МАС, применяется библиотека «встроенных» алгоритмов, оформленных в виде модулей.

В докладе представлен краткий обзор инструментальных средств построения МАС и их функциональных возможностей. Детально рассмотрена применяемая конечно-автоматная модель функционирования агентов, а также особенности реализации предлагаемого метода автоматизации создания агентов.

1. Talia D. Cloud Computing and Software Agents: Towards Cloud Intelligent Services // Proceedings of the 12th Workshop on Objects and Agent. 2011. P. 2-6.
2. Leitao P., Inden U., Ruckemann C.-P. Parallelising Multi-agent Systems for High Performance Computing // Proceedings of the 3rd International Conference on Advanced Communications and Computation. 2013. P. 1-6.
3. Kumar A., Toussaint M., Zilberstein S. Scalable Multiagent Planning Using Probabilistic Inference // Proceedings of the 22nd International Joint Conference on Artificial Intelligence. 2011. P. 2140-2146.

---

\* Работа поддержана РФФИ, проект № 16-07-00931-а.

4. Amato A., Venticinque S. A Distributed Agent-Based Decision Support for Cloud Brokering // Scalable Computing: Practice and Experience. 2014. Vol. 15. № 1. P. 65–78.
5. Феоктистов А.Г., Костромин Р.О. Мультиагентный алгоритм перераспределения вычислительных ресурсов для остаточной схемы решения задачи в Grid // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 9-2. С. 244-248.