

## **БАГАТОАГЕНТНІ СИСТЕМИ ЯК СПОСІБ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ**

Охотников О.С.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Аксак Н.Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки,14, каф. Комп'ютерних інтелектуальних  
технологій та систем, тел. (057) 702-02-45)

e-mail: oleksandr.okhotnykov@nure.ua

An analysis of the problem of using multi-agent systems revealed the lack of a unified approach to the design and creation of a convenient way of modeling distributed systems. Multi-agent systems provide a useful modeling framework in systems consisting of a large number of agents who interact with each other in various ways. In these models, the agents change their actions as a result of events in the process of interaction. The behavior of the whole system depends on these interactions between agents, which can be represented in a model. Multi-agent system are used to set up spatial models, which integrate social and ecological dimensions.

Багатоагентні системи (MAS) сьогодні розглядають як цікавий та зручний засіб розуміння, моделювання, проектування та реалізації різних (розподілених) систем [1]. Це різноманітна область досліджень, що пов'язана зі створенням інтелектуального програмного забезпечення, заснованого на концепції «агентів». Перетин областей агентів, моделювання, симуляції і додатків було предметом активних досліджень протягом більше двох десятиліть. Хоча агенти і моделювання ефективно використовувалися в різних прикладних областях, велика частина допоміжних досліджень залишається розкиданою по літературі, занадто часто залишаючи вчених для розробки моделей і симуляцій MAS з нуля.

По-перше, MAS можна використовувати в якості парадигми програмування для розробки операційних програмних систем. MAS особливо підходять для розгортання розподілених програмних систем, які працюють в обчислювальному контексті, де глобальний контроль важко або неможливо досягти. У той же час MAS – дуже цікава альтернатива моделювання в порівнянні з моделюванням на основі рівнянь для подання реальних або віртуальних систем. Агент може бути поданням взаємодіє соціального компонента великої системи, який використовується для вивчення глобальної поведінки [2].

Розробка і моделювання агентів йдуть рука об руку, але вони використовуються зовсім по-різному в різних галузях обчислень на основі агентів. Так, наприклад, з одного боку, є дослідники, чії дослідницькі цілі обертаються навколо розробки різних типів агентів, де роль симуляції тісно пов'язана з перевіркою майбутньої роботи реальних або фізичних агентів [3]. З іншого боку, є дослідники, метою яких є розробка агента - як

засіб моделювання, який може призвести до кращого розуміння глобальних чи виникаючих явищ, пов'язаних зі складною адаптивною системою [4].

MAS є експериментальними інструментами дослідження, які сприяють розумінню механізмів складних систем. Для вивчення складних систем може бути задіяно мільйони людей. В такому випадку необхідні величезні обчислювальні ресурси. В цьому відношенні обчислення загального призначення на графічних процесорах (GPU) є актуальним для вирішення проблем продуктивності та масштабованості. Проте, програмування на GPU вимагає експертних навичок, що сильно обмежує як доступність, так і можливість повторного використання платформ, розроблених з використанням GPU. В роботі [5] представлені рекомендації з проектування MAS, які дозволяють використовувати потужність графічного процесора.

Аналіз проблеми використання багатоагентних систем показав відсутність єдиного підходу до проектування та створення зручного способу моделювання розподілених систем. Не забезпечуються погодження продуманих рішень під час нагромадження та обробки величезної кількості інформації та не беруться до уваги особливості додатка й навколишнього середовища під час симуляції складних систем. Отже, виникає необхідність розробки методів та способів моделювання сучасних MAS, які забезпечують корисну структуру моделювання в системах, що складаються з великої кількості агентів, які взаємодіють один з одним різними способами, а також змінюють свої дії процесі взаємодії.

Список використаних джерел:

1. Parker D. C. et al. Multi-agent systems for the simulation of land-use and land-cover change: a review //Annals of the association of American Geographers. – 2003. – Т. 93. – №. 2. – С. 314-337.
2. Niazi M., Hussain A. Agent-based computing from multi-agent systems to agent-based models: a visual survey //Scientometrics. – 2011. – Т. 89. – №. 2. – С. 479.
3. Bellifemine F., Poggi A., Rimassa G. Developing multi-agent systems with a FIPA-compliant agent framework //Software: Practice and Experience. – 2001. – Т. 31. – №. 2. – С. 103-128.
4. Lynam T. et al. Adapting science to adaptive managers: spidergrams, belief models, and multi-agent systems modeling //Conservation Ecology. – 2002. – Т. 5. – №. 2.
5. Michel F. Translating Agent Perception Computations into Environmental Processes in Multi-Agent-Based Simulations: A means for Integrating Graphics Processing Unit Programming within Usual Agent-Based Simulation Platforms //Systems Research and Behavioral Science. – 2013. – Т. 30. – №. 6. – С. 703-715.