УДК 334.7
DOI 10.21661/r-119361

А.А. Шацкий

Возможности создания многоагентных систем в сфере услуг

Аннотация

Исследование, представленное в статье, направлено на изучение возможностей создания многоагентных систем (МАС) в сфере услуг. На основе использования методов теоретического анализа и синтеза автором предпринята попытка применить мультиагентную технологию к описанию социально-экономической системы, такой как сферы услуг. В результаты выделены три типа МАС в сфере услуг, базирующихся на различных типах архитектур интеллектуальных информационных систем. Проведенные исследования показали, что поставленная автором проблема требует дальнейшей проработки и конкретизации выводов.

Ключевые слова: многоагентные системы, интеллектуальный агент, коммуникативный агент, автономный агент, сфера услуг, социально-экономическая система, коммуникации, мультиагентные технологии.

A.A. Shatsky

Opportunities of creating multi-agent systems in the service sector

Abstract

The paper seeks to examine opportunities to create multi-agent systems (MAS) in the service sector. Using methods of theoretical analysis and synthesis, the author attempts to apply a multi-agent technology to description of the socio-economic system, such as the service sector. As a result, the author identifies three types of MAS in the service sector based on different types of architecture of intelligent information systems. The research shows that the problem posed by the author requires further study and clarification of results.

Keywords: multi-agent systems, intelligent agent, communicative agent, autonomous agent, service sector, socio-economic system, communications, multi-agent technology.

В конце 70-х начале 80-х годов прошлого века в научной среде сложилось понятие и идеология многоагентных (мультиагентных) интеллектуальных систем (МАС). В основе указанных исследований лежит идея «распределенного искусственного интеллекта». Следует отметить, что до начала XXI века исследователи посвящали свои труды разработке теорий распределенного искусственного интеллекта, технике и технологиям функционирования данных систем и формализации процессов для изучения и понимания поведения каждого отдельного когнитивного субъекта МАС.

Однако, возможности, связанные с созданием и развитием информационных и телекоммуникационных технологий, распространением сети Internet, позволяют сегодня распространить идею функционирования МАС не только на информационные процессы и создание единых информационных систем, являющихся основными сферами применения МАС, но и на функционирование социально-экономических систем [9]. Многие авторы [1; 2; 4; 8] использовали теорию многоагентых систем для описания социально-экономических явлений и процессов, финансовых рынков, систем управления макроуровня и других экономических и социальных процессов.

Перспективным направлением развития созданных на основе сетевых телекоммуникационных технологий интеллектуальных информационных систем является интеграция имитационных моделей интеллектуальных способностей человека, объединяющей экспертные системы и искусственные сети. Поэтому сегодня сущность создания и функционирования МАС воспринимается широким кругом исследователей как система, решающая задачи информационного обмена внутри определенной социально-экономической системы и/или между несколькими системами. Таким образом, многоагентная система представляет собой некоторую совокупность различных автономных агентов (с разной степенью автономности и различными выполняемыми функциями), выполняющих операции по получению,

обработке, хранению и передаче информации с целью повышения эффективности решаемых как собственных, так и корпоративных задач по анализу и синтезу информации [3; 7].

Мы, в рамках проводимого исследования, задаемся вопросом – а может ли МАС существовать как социально-экономическая система?

Течение социально-экономических процессов сегодня ускоряется. Одним из конкурентных преимуществ социально-экономических систем становится их подвижность и гибкость, возможность замены одного элемента системы другим, более эффективным [5; 6]. Именно это и обеспечивает МАС, которая стремится охватить как можно большее количество агентов с узким кругом решаемых задач, но в совокупности позволяющих решать в реалиях текущего момента более масштабные задачи. Такие задачи выходят за пределы возможностей отдельного агента, способности и возможности которого ограничены его знаниями, информационными ресурсами и перспективами.

Основной особенностью МАС является то, что она объединяет компоненты, которые неизвестны заранее, могут меняться с течением времени, могут состоять из сильно неоднородных объектов, использующих различные программные средства и методы. Так как наиболее мощными инструментами для обработки сложных процессов являются модульность и абстракция, то МАС, как эффективные системы, предполагают и модульность, и абстракцию, что позволяет этим системам в условиях непредсказуемости и повышенной сложности поставленных задач, сохранять результативность и рациональность.

Социально-экономическая система, основанная на мультиагентная технологии, предъявляет к своим элементам обязательное требование – наличие способности к взаимодействию и координации друг с другом в одноранговой сети. Такое сотрудничество основывается на четком понимании возможностей и потребностей каждого элемента системы, что приводит к формированию мультипликативного эффекта от этого взаимодействия. Условием реализации указанного требования является «интеллектуальность» элемента, то есть его способность быть автономным, реактивным, целенаправленным и осознанным, активным и информированным, что переводит его из состояния системного элемента в категорию «интеллектуальный агент». Кроме того, такое свойство интеллектуального агента как информированность включает в себя две компоненты – базовая и ситуационная информированность. Первая достигается знанием агента о себе, среде функционирования, других агентах системы, а вторая – убежденностью агента о достаточности его знаний для решения новых задач. Помимо перечисленных свойств интеллектуальный агент должен осознавать текущую цель, проявлять желание выполнения определенных действий, знать свои обязанности относительно других агентов системы, а также обладать способностью проявлять свои намерения по приоритетности выполнения обязательств перед другими агентами.

Совершенно очевидно, что каждый интеллектуальный агент способен решать функционально специфические задачи, объединенные в модульные компоненты. Это разложение позволяет каждому агенту использовать наиболее подходящие подходы и методы для решения своей конкретной задачи, а в случае возникновения взаимозависимых проблем, агенты в системе должны координировать деятельность, чтобы гарантировать надлежащее функционирование системы.

В сфере услуг могут быть использованы МАС разного уровня и назначения. Согласно базовых типов архитектуры МАС [3] в сфере услуг могут существовать:

1. МАС, основанная на знаниях (о себе и окружающей среде), в которых агенты распространяют сведения о себе, контрагенты, используя традиционные методы анализа и синтеза, сопоставляют эти сведения со своими желаниями и, формируя представления о намерениях агентов, осуществляют взаимодействие (модель эффективно функционирует в спокойной и неподверженной колебаниями внешней среде).

2. МАС, основанная на поведенческих моделях, в которых используются ситуационные схемы решения задач, то есть при возникновении некой ситуации у агента формируется мотив конкретного адекватного действия и поведения («реакция»), что и обусловило наименования таких агентов – «реактивные агенты» (модель требует качественного согласования, целей, стратегий и интересов отдельных агентов, концентрации и синхронизации их действий в определенных ситуациях, а также решения конфликтных ситуаций).

3. МАС, основанные на сочетании продукционных и поведенческих моделей, в которых использованы качества первого и второго типа, а агенты таких систем чаще всего узко специализированы (модуль отличается трехуровневой базой знаний: о предмете, себе и среде, о других агентах и специальные знания).

Примером МАС первого типа могут быть взаимоотношения между производителем и потребителями услуг [5]. Так, производители, изучая рынок (среду) предоставляют потребителям информацию о себе, своих возможностях (ассортимент, качество, специалисты, технологии, цены и пр.), также демонстрируют свои намерения удовлетворить имеющиеся у потребителя потребности в соответствии с имеющимися у него требованиями. В свою очередь, потребитель, изучая информацию и сопоставляя ее со своими требованиями и возможностями, формирует для себя определенное знание (убеждение), какой из представленных агентов среды сможет удовлетворить его потребность наиболее качественно.

Второй тип МАС можно описать следующим примером. Допустим, при получении парикмахерской услуги потребитель обозначает мастеру свою потребность в услуги косметолога, демонстрируя пи этом отсутствие знаний о том, где он эту услугу может по-

лучить. Мастер-парикмахер, выступая агентом для своего коллеги, предлагает потребителю воспользоваться услугами косметолога того же салона, то есть он адекватно реагирует на сложившуюся ситуацию и осуществляет действие, способствующее получению выгоды как самого косметолога, так и салона в целом. Кроме того, при удовлетворении потребности клиента эффект становится мультипликативным и растет репутационная значимость агента в глазах потребителя [6].

Третий тип МАС можно проиллюстрировать на примере деятельности MICE-агента. Задачами такого агента могут быть как специализированными – только формирование бронирование гостиницы, билета и пр., а может быть расширена вплоть до составления индивидуальной логистической карты клиента. При этом будут проявляться черты данной системы, т.е. объединение продукционных (знания о себе и окружающей среде) и поведенческих (адекватные действия и поведение) моделей.

Таким образом, можно с уверенностью говорить, что процессы активного взаимодействия, протекающие в сфере услуг между различными агентами, могут быть описаны с использованием мультиагентных технологий. В дальнейшем, это позволит характеризовать не только традиционные взаимоотношения между производителями и потребителями услуг, конкурентами и прочими участниками рынка, а описывать протекающие процессы через систему знаний, поведенческих мотивов и намерений различных агентов сферы услуг. Такой подход требует уточнения как самого понятия мультиагентной системы в сфере услуг, взаимодействующих в ней агентов, так и выработке подходов к классификации МАС и ее агентов в сфере услуг, описания их особенностей, связей между ними и организации функционирования МАС в целом.

Литература

1. Аксенов К.А. Использование мультиагентного имитационного моделирования и стохастического подхода для планирования сроков динамически формируемого портфеля проектов в строительстве / К.А. Аксенов, Ван Кай, Н.Г. Рыжкова, О.П. Аксенова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=8453 (дата обращения: 22.03.2017).
2. Ван Кай В.В. Использование аппарата операционного анализа вероятностных сетей для определения среднего количества приборов обслуживания мультиагентной модели / В.В. Ван Кай, К.А. Аксенов, О.П. Аксенова, М.В. Киселёва // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=6290 (дата обращения: 12.03.2017).
3. Дубровин А.Д. Интеллектуальные информационные системы [Текст]: Учебное пособие для студентов факультета МИСИТ Московского Государственного университета культуры и искусств, обучающихся по специальности 080801 – прикладная информатика (в менеджменте) // Науч. ред. О.В. Шлыкова. – Ч.1. – М.: МГУКИ, 2008.
4. Малолетко А. «Большие данные» и экономическая безопасность предприятий гостиничного бизнеса / А. Малолетко, Н. Малолетко // Инновационное развитие экономики. – 2014. – №6–1 (23) – С. 58–62.
5. Починок Н.Б. Структурные сдвиги в сфере услуг: социально-экономический аспект / Н.Б. Починок, М.В. Виноградова // Социальная политика и социология. – 2015. – Т. 14. – №5 (112). – С. 102–113.
6. Починок Н.Б. Социально-экономическое обоснование подходов к исследованию потребительского поведения в сфере услуг / Н.Б. Починок, М.В. Виноградова, С.В. Бабакаев, В.А. Королева // Социальная политика и социология. – 2016. – Т. 15. – №1 (114). – С. 24–34.
7. Скобелев П. Мультиагентные технологии и самоорганизация сетей связанных расписаний для управления ресурсами в реальном времени / П. Скобелев, И. Майоров // Морские информационно-управляющие системы. – 2015. – №1 (7). – С. 26.
8. Gotts N.M., Pol hill J.G., Law A.NR. Agent-Based Simulation in the Study of Social Dilemmas // Artificial Intelligence Review. – 2003. – Vol. 19. – Issue 1. – P. 3–92.
9. Katia P. Sycara. Multiagent Systems // AI magazine. – Vol. 19. – №2 // Intelligent Agents Summer. – 1998 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.cs.cmu.edu/~softagents/papers/multiagentsystems.PDF