

УДК 528.71

Горбатенко Мария Владиславовна,
программист 1С, ООО «Маг Девелопмент», г. Новосибирск
Maria V. Gorbatenko, 1С programmer, LLC «Mag development», Novosibirsk

ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ APPLICATION OF MULTI-AGENT TECHNOLOGIES FOR AUTOMATION OF BUSINESS PROCESSES

Аннотация: Мультиагентные системы (МАС) широко применяются в бизнесе для оптимизации процессов, улучшения принятия решений и повышения эффективности взаимодействия между участниками. Применение мультиагентных технологий помогает сократить затраты, ускорить процессы, повысить качество работы и обеспечить более гибкое адаптирование к изменениям на рынке. В этой научной работе исследуется применение мультиагентных сетей в бизнес-среде, рассматриваются потенциальные преимущества и проблемы, связанные с их внедрением.

Abstracts. Multi-agent systems (MAC) are widely used in business to optimize processes, improve decision-making and increase the efficiency of interaction between participants. The use of multi-agent technologies helps reduce costs, speed up processes, improve quality of work and provide more flexible adaptation to changes in the market. This research paper explores the use of multi-agent networks in a business environment, examining the potential benefits and challenges associated with their implementation.

Ключевые слова: мультиагентная технология, бизнес-процесс, агент, персонал.

Keywords: Multi-agent technique, agent, business process, agent, staff.

В последние годы интеграция мультиагентных сетей в бизнес-среду привлекла значительное внимание. Мультиагентные системы, состоящие из автономных агентов, запрограммированных взаимодействовать друг с другом для достижения общих целей, предлагают уникальный и инновационный подход к решению сложных проблем в различных отраслях. Используя коллективный интеллект и возможности принятия решений несколькими агентами, организации могут повысить эффективность, расширить сотрудничество и, в конечном счете, добиться лучших результатов. В результате анализа исследований и практического применения мультиагентных систем в бизнесе рассматривается значимость участия мультиагентных технологий в организации бизнес-процессов.

Мультиагентный подход в целом предполагает использование нескольких обособленных агентов, или сущностей, которые работают вместе для достижения общих целей. В случае с бизнесом этими агентами могут быть отдельные лица, команды, отделы или даже внешние заинтересованные стороны, такие как поставщики или клиенты.

Суть мультиагентного подхода заключается в его способности использовать коллективный разум, опыт и возможности различных организаций для решения сложных проблем, принятия решений и адаптации к изменяющимся условиям более эффективно, чем это могла бы сделать одна централизованная организация. Действуя децентрализованно, каждый агент может использовать свои уникальные знания, навыки и ресурсы для содействия общему успеху организации.

Преимущества использования мультиагентного подхода к решению бизнес-задач:

1. Распределенное решение проблем. В многоагентной системе каждый агент может независимо анализировать возникшую проблему и способствовать поиску решения. Этот распределенный подход к решению проблем может привести к более эффективному и действенному решению проблем, поскольку агенты могут использовать свои индивидуальные сильные стороны и опыт для достижения консенсуса или принятия решений коллективно.



2. Эмерджентное поведение. В многоагентной системе сложное поведение и закономерности могут возникать в результате взаимодействия отдельных агентов. Такое неожиданное поведение может привести к инновационным решениям и открытиям, которые, возможно, не были очевидны при рассмотрении каждого агента в отдельности [1].

3. Адаптивность и масштабируемость. Мультиагентные системы по своей сути масштабируемы, поскольку новые агенты можно легко добавлять или удалять из системы в соответствии с меняющимися бизнес-требованиями или средой. Кроме того, каждый агент может адаптировать свое поведение на основе обратной связи и взаимодействия с другими агентами, что позволяет системе постоянно учиться и совершенствоваться с течением времени.

4. Координация и сотрудничество. Эффективная координация и сотрудничество между агентами являются ключом к успеху мультиагентного подхода в решении бизнес-задач. Агенты должны иметь возможность общаться, обмениваться информацией и сотрудничать друг с другом для достижения общих целей и задач.

5. Автономия и разнообразие агентов. Каждый агент в многоагентной системе имеет свои собственные цели, знания и возможности, что может привести к различным точкам зрения и подходам к решению проблем. Эта автономия и разнообразие могут помочь создать широкий спектр решений и вариантов решения сложных бизнес-проблем.

Мультиагентный подход предлагает гибкий и децентрализованный способ решения сложных бизнес-задач за счет использования коллективного интеллекта и сотрудничества нескольких агентов. Используя возможности распределенного решения проблем, эмерджентного поведения, адаптивности, координации и разнообразия, предприятия потенциально могут достичь инновационных и эффективных решений, которые могут быть недостижимы с помощью традиционных централизованных подходов.

Сущность мультиагентного подхода заключается в его способности использовать коллективный разум, опыт и возможности различных организаций для решения сложных проблем, принятия решений и адаптации к изменяющейся среде более эффективно и результативно, чем это мог бы сделать один централизованный объект. На практике мультиагентный подход может проявляться в различных формах, таких как совместные команды, межфункциональные целевые группы, стратегическое партнерство или даже системы, управляемые искусственным интеллектом, которые координируют свои действия и взаимодействуют друг с другом для достижения общих целей.

Рассмотрим следующие ситуации, которые можно автоматизировать или упростить используя многоагентные технологии:

1. Управление цепочкой поставок. В сложной сети цепочки поставок можно использовать несколько агентов для управления уровнями запасов, отслеживания поставок и оптимизации маршрутов доставки. Каждый агент может отвечать за определенную задачу, например прогнозирование спроса, управление складскими операциями или ведение переговоров с поставщиками. Работая вместе, эти агенты могут сократить время выполнения заказов, минимизировать дефицит и улучшить общую производительность цепочки поставок.

2. Обслуживание клиентов. В сфере обслуживания клиентов можно использовать несколько агентов для обработки различных аспектов запросов клиентов и поддержки. Например, агент чат-бота может помочь с базовыми запросами, а агент-человек может решить более сложные проблемы. Объединив этих агентов, компании могут обеспечить круглосуточную поддержку, сократить время ответа и повысить удовлетворенность клиентов.

3. Маркетинг и продажи. В сфере маркетинга и продаж можно использовать несколько агентов для анализа данных о клиентах, персонализации обмена сообщениями и ориентации на определенные сегменты клиентов. Например, агент системы рекомендаций может предлагать персонализированные рекомендации по продуктам на основе предпочтений клиентов, а агент по оптимизации цен может корректировать цены в режиме реального времени, чтобы максимизировать доход. Используя этих агентов, компании могут улучшить взаимодействие с клиентами, увеличить продажи и стимулировать рост.



Применение мультиагентного подхода к решению бизнес-задач может дать множество преимуществ, включая более эффективное принятие решений, повышение эффективности и повышение гибкости. Используя объединенные возможности нескольких агентов, предприятия могут преодолеть сложные проблемы и добиться устойчивого успеха.

Эффективность использования такого подхода может варьироваться в зависимости от конкретной ситуации, а также навыков и сотрудничества участвующих агентов. В некоторых случаях совместная работа нескольких агентов может привести к большей креативности, инновациям и более тщательному изучению потенциальных решений. Каждый агент может поделиться своим уникальным взглядом и опытом, что приведет к более полному пониманию проблемы и потенциальных решений.

Однако при использовании многоагентного подхода также могут возникнуть проблемы, такие как трудности с координацией усилий, противоречивые приоритеты и сбои в коммуникации. Чтобы подход был эффективным, агентам важно иметь четкие цели и руководящие принципы, открытые каналы связи и сильное руководство для облегчения сотрудничества и принятия решений.

Эффективность внедрения мультиагентного программного обеспечения в различных организациях может различаться в зависимости от их конкретных потребностей и требований. Вот некоторые соображения по оценке эффективности внедрения мультиагентного программного обеспечения в различных организациях:

Сложность задач. Мультиагентное программное обеспечение эффективно в организациях, перед которыми стоят сложные задачи, требующие координации и сотрудничества между различными отделами или командами. Например, в управлении производством или цепочкой поставок многоагентное программное обеспечение может оптимизировать производственные графики и управление запасами, позволяя различным агентам общаться и принимать решения автономно.

1. Масштабируемость. Для организаций, которым необходимо масштабировать свою деятельность, многоагентное программное обеспечение может оказаться эффективным средством обработки растущей рабочей нагрузки и повышения эффективности. Это особенно актуально в таких отраслях, как электронная коммерция, финансы и транспорт, где объемы данных и транзакций могут оказаться непосильными для обработки человеком-оператором.

2. Коммуникация и координация. Мультиагентное программное обеспечение эффективно в организациях, где важны связь и координация между различными подразделениями или отдельными лицами. Например, в управлении проектами или обслуживании клиентов многоагентное программное обеспечение может упростить коммуникацию, автоматизировать повторяющиеся задачи и улучшить процессы принятия решений.

3. Гибкость и адаптируемость. Организации, которые работают в динамичных средах или сталкиваются с частыми изменениями рыночных условий, могут извлечь выгоду из гибкости и адаптируемости многоагентного программного обеспечения. Предоставляя агентам возможность учиться на опыте и соответствующим образом корректировать свои стратегии, организации могут оставаться конкурентоспособными и реагировать на меняющиеся тенденции.

В заключение отметим, что эффективность внедрения мультиагентного программного обеспечения в различных организациях зависит от таких факторов, как сложность задач, требования к масштабируемости, потребности в коммуникации и координации, а также адаптивность к изменяющейся среде. Тщательно оценив эти факторы и согласовав их с возможностями мультиагентного программного обеспечения, организации могут максимизировать выгоды и достичь желаемых результатов.

В данной статье представлены возможности использования мультиагентных систем для автоматизации бизнес-процессов. Очевидно, что мультиагентные системы могут предложить значительные преимущества, такие как повышение эффективности, гибкости и адаптируемости в широком диапазоне бизнес-сред. Однако важно понимать, что успешное



внедрение мультиагентных систем требует тщательного рассмотрения таких факторов, как дизайн системы, интеграция с существующими технологиями и организационная культура. Будущие исследования должны продолжать изучать возможности мультиагентных систем и разрабатывать лучшие практики их развертывания в реальных бизнес-средах. В целом, использование мультиагентных систем открывает большие перспективы для революционного изменения того, как бизнес работает и достигает своих целей в быстро развивающейся цифровой среде.

Список литературы:

1. “Складская программа WMS: что это такое, и как она работает”, 2025, URL: <https://scanport.ru/blog/skladskaya-programma-wms-chto-eto-takoe-i-kak-ona-rabotaet/?ysclid=m6tkn8xip353238068>
2. Исаев И. Д. “Многоагентные системы, алгоритм распознавания образов интеллектуальными агентами” // Журнал "Вестник науки", 2023.
3. Лисанюк Е.Н., Павлова А. М “Логические аспекты многообразия агентов”, 2015.
4. “Специфика взаимодействия агентов при разработке архитектуры мультиагентных систем”, 2017.
5. Bandini S., Petta P., Vizzari G., eds. International Symposium on Agent Based Modeling and Simulation (ABModSim 2006). Volume Cybernetics and Systems 2006, Austrian Society for Cybernetic Studies (2006) 18th European Meeting on Cybernetics and Systems Research (EMCSR 2006).
6. "Мультиагентные системы в логистике" // Журнал "Информационные технологии", 2023. URL: <https://it-logistics.ru>.
7. Никитин Н.С. “Применение мультиагентных систем в бизнесе”, 2017.
8. Бахманн М. "Многоагентные системы: концепции и применение". Москва: Альпина Паблишер, 2017.
9. "Централизованные и Децентрализованные и Распределенные системы", URL: <https://translated.turbopages.org/>
10. “Мультиагентная система”, https://tr-page.yandex.ru/translate?lang=en-ru&url=https%3A%2F%2Fen.wikipedia.org%2Fwiki%2FMulti-agent_system
11. С.Е. Ландсберг, А.А. Хованских, “Особенности построения информационных систем с использованием мультиагентных технологий”, 2014.

© М.В. Горбатенко

