

«Утверждаю»

Директор Федерального
государственного бюджетного
учреждения науки Институт
систем информатики им. А.П.
Ершова Сибирского отделения
Российской академии наук
(ИСИ СО РАН)

д.ф.-м.н. А.Г. Марчук

10 апреля 2014 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
Крылова Дмитрия Александровича
«Модели и методы реализации облачной платформы для разработки и
использования интеллектуальных сервисов»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение
вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

1. Актуальность темы диссертационной работы

В настоящее время интеллектуальные системы используются во многих предметных областях: медицинской диагностике, биологии, химии, социальной сфере и т.п. Основные преимущества таких систем хорошо известны: повышение качества и эффективности обработки информационного материала, помощь специалистам в разрешении проблемных ситуаций.

На сегодняшний день предложена технология быстрой разработки интеллектуальных систем с помощью оболочек или интеллектуальных систем с пустой базой знаний; разработаны модели представления знаний и основанные на них средства формирования баз знаний. Однако, интеллектуальные системы пока еще не нашли широкого применения на практике. Причины этого в том, во-первых, знания интеллектуальных систем большей частью представлены в виде правил, из-за чего экспертам предметной области довольно трудно оценить полноту и качество построенных на правилах баз знаний (особенно, если количество правил в

базе знаний велико), что снижает доверие экспертов к базам знаний. Во-вторых, отсутствуют средства развития и адаптации систем к потребностям пользователя (например, таких как добавление к экспертной системе медицинской диагностики функций диагностического тренажёра для обучения студентов). В-третьих, зачастую отсутствует широкий доступ пользователей к таким системам, отсутствует единое информационное пространство для интеграции интеллектуальных систем.

Таким образом, актуальность диссертационной работы Крылова Дмитрия Александровича, посвящённой исследованию и реализации новых моделей, методов и инструментальных средств разработки облачных интеллектуальных систем, не вызывает сомнения.

2. Анализ содержания диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы, включающего 91 наименование, и 4 приложений. Основное содержание работы изложено на 173 страницах машинописного текста и содержит 73 рисунка.

Во введении обосновывается актуальность темы исследований, сформулированы цель и задачи работы, показана научная новизна и практическая ценность результатов, приведены сведения об апробации, представлены положения, выносимые на защиту, определён личный вклад автора.

В первой главе представлен обзор литературы. В ней определяются понятия интеллектуальной системы, облачных вычислений, облачных платформ и облачных интеллектуальных систем. Показано современное состояние исследований в области разработки интеллектуальных систем и в области разработки облачных платформ. Представлены современные программные системы для разработки ИС. В конце главы приведены выводы из проведенного обзора.

Во второй главе формулируется основная цель проекта IASaaS: накопление интеллектуальных сервисов и информационных сущностей разного рода в едином информационно-программном пространстве,

называемом Фондом. Приведены требования к проекту, в частности, обеспечение доступа через Интернет к интеллектуальным системам и средствам их разработки, создание единой информационной среды для функционирования интеллектуальных систем. Для поддержки этих требований предлагается программная система, которая далее называется «Платформой IASaaS». Она состоит из трёх частей: процессора информационных ресурсов (ответственного за управление разнородной информацией, хранимой в Фонде), процессора решателей задач (ответственного за поддержку программных компонентов интеллектуальных систем), процессора пользовательских интерфейсов (ответственного за поддержку диалога с пользователем). Во второй главе предлагается модель информационных ресурсов и метаинформации, которая определяет структуру информационных ресурсов. Здесь вводятся понятия агентов, как программных модулей, и сервисов, как набора взаимодействующих друг с другом агентов. Наконец, предлагается модель пользовательского интерфейса.

Третья глава диссертационной работы описывает архитектуру и реализацию программного комплекса. Приводятся требования к реализации и проектные решения, принятые для удовлетворения этих требований ко всем трём главным компонентам платформы: процессору инфоресурсов, процессору решателей задач, процессору пользовательского интерфейса. Показано многоуровневое устройство этих процессоров, способ интеграции с современными CMS на примере MediaWiki и способ организации пользовательского интерфейса сервисов.

В четвертой главе описывается методика разработки интеллектуальных систем с помощью представленного программного комплекса. Приводятся примеры реализованных инструментальных средств для разработки интеллектуальных систем, а также примеры прикладных средств, уже реализованных на данной платформе.

В заключении формулируются основные результаты, полученные в диссертационной работе.

3. Научная новизна

Научная новизна работы состоит в следующем:

- 1) Предложена новая концепция облачной платформы, позволяющей разрабатывать и эксплуатировать интеллектуальные системы.
- 2) Предложена концепция накопления и интеграции баз знаний, интеллектуальных сервисов и агентов в единой информационной среде.
- 3) Предложена модель информационных ресурсов, основанная на языке с согласованной логической и порождающей семантиками.
- 4) Предложена модель решателей задач, основанная на создании программных систем из агентов, как повторно-используемых компонентов. Предложен способ определения конфлюентности результата работы таких недетерминированных сервисов.
- 5) Разработаны методы реализации информационных ресурсов, интеллектуальных сервисов и агентов в недетерминированной и распределенной среде, обеспечивающие проверку конфлюентности вычислений, а также методы реализации веб-интерфейсов интеллектуальных сервисов.
- 6) Разработана облачная платформа IACPaaS для создания и эксплуатации интеллектуальных систем, а также инструментальные средства разработки интеллектуальных систем и их компонентов.

4. Значимость результатов диссертации для практики и рекомендации по их использованию

Полученные в диссертации научные результаты имеют не только теоретическую ценность, но и практическую значимость, которая заключается в создании работающего и доступного инструментального программного средства, а также в реализованных инструментальных средствах, используемых для разработки новых интеллектуальных систем.

Результаты диссертационной работы могут быть рекомендованы для реального применения при разработке профессиональных интеллектуальных систем для различных предметных областей и задач, а также в образовании для обучающих курсов и практических занятий по разработке интеллектуальных систем.

5. Замечания к работе

- 1) В работе описывается и используется вычислительная модель, которую автор называет мультиагентной. Во-первых, термин «агент» обычно подразумевает собственное инкапсулированное состояние, к которому другие агенты прямого доступа не имеют, описываемая же вычислительная модель использует общую память. Во-вторых, использование общей памяти в распределенной вычислительной системе обычно противоречит ее масштабируемости из-за накладных расходов по синхронизации данных.
- 2) В главе 2 приводится и доказывается теорема, дающая достаточные условия для корректности (или детерминированности) вычислений в рамках используемой в работе вычислительной модели. Однако на практике использование этой теоремы представляет определенные трудности. Программист, решающий какую-либо прикладную задачу в рамках платформа IASaaS, вынужден анализировать весь граф необходимых ему агентов на предмет корректности, при том, что в концепцию системы заложен принцип повторного использования ранее разработанных агентов. Таким образом, нарушается принцип разделения ответственностей Дейкстры, являющийся основой программной инженерии.
- 3) Как следует из главы 3, при реализации модуля хранения и синхронизации не использовались ни современные СУБД, ни современных средства синхронизации (шины сообщений). Представляется, что отказ от повторного использования этих стандартных средств значительно замедлил процесс разработки и реализации предлагаемой облачной платформы.

6. Заключение

Диссертация Крылова Д.А. представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Сформулированные в ней научные результаты и выводы можно охарактеризовать как обоснованные, достоверные и обладающие научной новизной и практической ценностью. Указанные в отзыве замечания не носят принципиального характера, не умаляют достоинств диссертационного исследования и не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Автореферат и опубликованные работы достаточно полно отражают содержание диссертации.

Диссертационная работа логически выстроена, написана технически грамотно и аккуратно оформлена. Содержание работы соответствует специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Таким образом, работа соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор Крылов Дмитрий Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на объединенном семинаре ИСИ СО РАН и кафедры программирования НГУ «Интеллектуальные системы» 20 марта 2014 г., протокол № 3.

Зав. лабораторией искусственного интеллекта

ИСИ СО РАН,

к.т.н., с.н.с.

научный сотрудник ИСИ СО РАН,

к.ф.-м.н.



Ю.А. Загорulyко



Д.С. Мигинский