

Н.А. Ташани

РЕАЛИЗАЦИЯ МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБУЧЕНИЯ ЗА РУБЕЖОМ (МАС УКО) ПО ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

Рассмотрены вопросы реализации мультиагентной системы управления качеством обучения студентов за рубежом (МАС УКО) по технологии экспертных систем (ЭС). Представлена структура предлагаемой экспертной системы, рассмотрены ее основные компоненты. Для представления знаний интеллектуальных агентов (ИА) в экспертной системе выбраны различные интеллектуальные модели: нечеткие и продукционные модели, каждая из которых представляет лишь решение подзадачи МАС УКО.

Ключевые слова: мультиагентная система, распределенный искусственный интеллект, агент, агент-исполнитель, интеллектуальные агенты (ИА). БЗ МАС УКО, нечеткая модель, продукционная модель.

Введение

В процессе обучения за рубежом возникает целый ряд разноплановых проблем: социально-культурных, психологических, учебных, профессиональных, научных, организационных, педагогических и т.д. Знания о характеристиках каждого вида проблем обучаемого помогают в эффективной организации процесса управления качеством его обучения за рубежом. Эффективность системы управления качеством обучения за рубежом зависит от того, насколько эффективен механизм работы ее компонентов. Система управления качеством обучения за рубежом должна определить условия, в которых та или иная ситуация или событие могут быть предсказаны. Это позволяет управлять процессом обучения за рубежом.

В классической теории искусственного интеллекта решение какой-либо задачи сводится к созданию некоторой одной интеллектуальной системы, называемой агентом, которая, имея в своем распоряжении все необходимые знания, способности и вычислительные ресурсы, способна решить некоторую гло-

бальную проблему. Для решения задачи управления качеством обучения за рубежом предлагается реализовать многоагентную систему.

Многоагентные системы или мультиагентные системы (МАС, англ. Multi-agent system) — это направление искусственного интеллекта, которое для решения сложной задачи или проблемы использует системы, состоящие из множества взаимодействующих агентов [4]. Другими словами, Многоагентная система- это система, образованная несколькими взаимодействующими интеллектуальными агентами (ИА).

В связи с этим для решения сложной задачи управления качеством обучения за рубежом было необходимо создать некоторое множество агентов и организовать между ними эффективное взаимодействие, что позволит построить единую многоагентную систему [2].

Задача мультиагентной системы управления качеством обучения за рубежом (МАС УКО) возложена на Бюро культуры в посольстве государства за рубежом, чтобы доставить полную и достоверную информацию о состоянии процесса обучения. Информация должна постоянно обновляться в течение одного семестра. В противном случае управляющие воздействия могут оказаться неэффективными или даже бесполезными [1].

При решении задачи управления качеством обучения за рубежом было необходимо разбить ее на 4 подзадачи:

1. Увеличение мотива обучения управленческими решениями (грантами, выговорами, взысканиями или рекомендациями).
2. Тестирование для уменьшения влияния негативных факторов.
3. Своевременное сообщение о проблемах.
4. Оперативное предоставление информации об успеваемости и исключение ошибок при наполнении БД результатами обучения.

Подзадачи поручаются отдельным агентам-исполнителям. Каждый агент рассматривает свою подзадачу с без учета характеристик других агентов, затем объединяет полученные результаты, а проблема непротиворечивости знаний уступает место задачам обеспечения кооперации и коммуникации агентов.

МАС УКО позволит реализовать принцип индивидуального взаимодействия с каждым обучаемым, что повысит и качество обучения за рубежом [3].

Управление качеством обучения студентов за рубежом с использованием экспертных систем заключается в том, что на

основе получения психологического заключения о состоянии обучаемого за рубежом и проблемах, возникающих в процессе обучения, в течение семестра выбираются подходящие меры и средства адаптации с индивидуальным подходом, выдаются рекомендации для решения возникающих проблем с учетом психотипа личности и уровня адаптации. Таким образом Бюро культуры может управлять успеваемостью обучаемого на каждом этапе обучения и выявлять различные проблемы обучения и адаптации за рубежом. В конечном итоге в конце семестра в зависимости от результатов успеваемости и уровня адаптации Бюро культуры выдает разные управленческие заключения (грант, взыскание, рекомендации, предупреждение).

Структура экспертной МАС УКО

Основным направлением в разработке мультиагентной системы управления качеством обучения за рубежом (МАС УКО) являются распределенный искусственный интеллект. Ядро распределенного искусственного интеллекта составляют исследования взаимодействия и кооперации некоторого числа интеллектуальных агентов. МАС УКО определяется способом распределения задач между агентами [4].

Для МАС УКО разработаны 4 интеллектуальные группы, которые входят в рамки индивидуальных возможностей:

1. Выдача рекомендаций: по просьбе помощи обучаемым для преодоления возникающих проблем в процессе обучения за рубежом;

2. Выдача результатов и заключений тестирований: результаты тестирования: — определение психотипа личности обучаемого, уровня адаптации, знания иностранного языка, организации свободного и учебного времени. Заключений тестирования: — рекомендации для повышения уровня учебного процесса и психологических состояний и особенностей;

3. Оценка успеваемости: определение уровня успеваемости, перспективности и посещаемости;

4. Выдача управленческих решений: грант, взыскание, рекомендации или предупреждение.

Интеллектуальные агенты способны решать перечисленные ранее подзадачи путем рассуждений, связанных с обработкой символов. Т.е. задача управления качеством обучения за рубежом решается на основе индивидуальных интеллектуальных поведений. Это означает согласование целей, интересов и стра-

тегий различных агентов, координацию их действий, разрешение конфликтов путем переговоров.

Идеология распределенного решения задачи управления качеством обучения за рубежом предполагает разделение знаний и ресурсов между агентами, а не распределение управления и властных полномочий. В МАС УКО единый орган управления, обеспечивающий принятие решений в критических (конфликтных) ситуациях. Исходным объектом исследования является общая сложная проблема, для решения которой формируется группа агентов, строится общая концептуальная модель и вводятся глобальные критерии достижения цели [5].

Рассмотрим основные компоненты экспертной системы МАС УКО:

ИА Выдача рекомендаций – это программа, самостоятельно выполняющая задание, указанное обучаемым как пользователем, при возникновении проблемы учебного или психологического характера. Выполняемым агентом заданием, служит задача постоянного поиска необходимой рекомендации для разрешения возникающей проблемы. ИА, помимо прочего, хранит информацию о тех ситуациях, которые для него желательны. Это дает агенту способ выбрать среди многих путей тот, что приведет к нужной цели. Другими словами, ИА имеет свою Базу знаний (БЗ), которая предназначена для хранения долгосрочных фактов, описывающих рассматриваемую подзадачу (а не текущих данных), и правил, описывающих целесообразные преобразования данных этой области.

ИА имеет свою Подсистему объяснений, позволяющая получить обучаемому ответы на вопросы: «Почему система выдала такую рекомендацию?» и «Как была получена та или иная рекомендация?».

Формализм описания знаний ИА называется моделью представления знаний. Выбор модели представления знаний определяет возможности используемой базы знаний. Для агента Выдача рекомендаций выбрана продукционная модель, которая определяет механизм вывода. Механизм вывода должен моделировать ход рассуждений эксперта на основании знаний, имеющихся в БЗ, как для сотрудника Бюро культуры по работе со студентами, так и для обучаемого.

ИА Выдача результатов и заключений тестирований – представляет собой программа, самостоятельно выполняющая задание, указанное обучаемым. Выполняемыми заданиями агентом, служат следующие задачи:

- загрузка тестов, на которые обучаемый должен отвечать;
- выдачи результата тестирования;
- поиска необходимой рекомендации для повышения уровня тестирования;
- внести результаты тестирования в БД МАС УКО.

ИА имеет свою Подсистему объяснений, БЗ и механизм вывода аналогичен предыдущему. А для представления знаний агента Результаты и заключения тестирований используется нечеткая модель.

ИА Оценка успеваемости представляет собой программа, самостоятельно выполняющая задание, указанное служащем деканата. Выполняемое задание агентом, служат следующие задачи:

- внести результаты успеваемости в БД МАС УКО;
- внести изменение результатов успеваемости в БД МАС УКО;
- выдачи результата успеваемости;
- поиска необходимой рекомендации для повышения уровня успеваемости.

ИА имеет свою Подсистему объяснений, БЗ и механизм вывода аналогично предыдущих. Для представления знаний агента Оценка успеваемости выбрана продукционная модель.

ИА Выдача управленческих решений представляет собой программа, самостоятельно выполняющая задание, указанное сотрудником Бюро культуры. Выполняемое задание агентом, служат следующие задачи:

- сбор результатов успеваемости и тестирования из БД МАС УКО;
- выдача подходящие управленческие решения.

Для представления знаний агента Выдача управленческих решений выбрана продукционная модель. Агент имеет свою Подсистему объяснений, БЗ и механизм вывода аналогично предыдущих.

Интерфейс пользователя – представляет собой комплекс программ, реализующих диалог пользователя (сотрудник Бюро культуры по работе со студентами, психолога Бюро культуры, служащего деканата и обучаемого) с МАС УКО как на стадии ввода информации, так и при получении результатов. Команды включают в себя параметры, направляющие процесс обработки знаний. Информация обычно выдается в форме значений, присваиваемых определенным переменным. Пользователь МАС УКО может использовать четыре метода ввода информации: меню, команды, естественный язык и собственный интерфейс.

База данных БД (Рабочая память) предназначена для хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи (оценки успеваемости, результаты тестирования и предложенные управленческие решения). Этот термин совпадает по названию, но не по смыслу с термином, используемым в информационно-поисковых системах (ИПС) и системах управления базами данных (СУБД) для обозначения всех данных, в первую очередь не текущих, а долгосрочных,

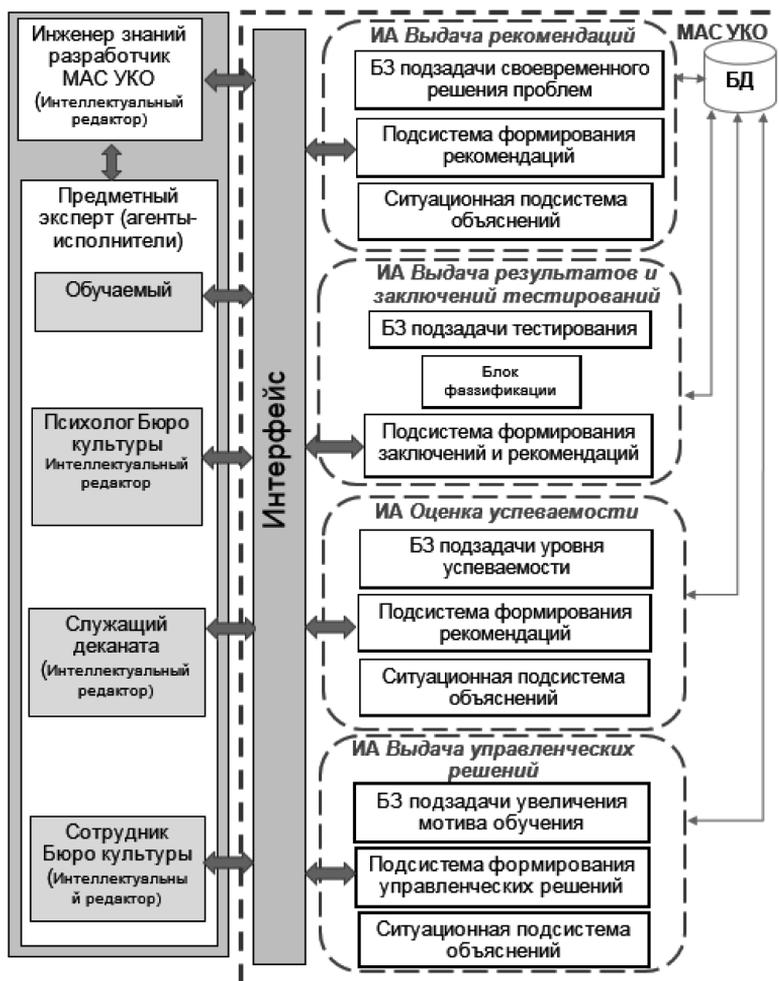


Рис. 1. Структура предлагаемой экспертной системы

хранимых в системе (личных данных, академических данных, списков тестов и других).

Интеллектуальный редактор БЗ осуществляет редактирование знаний, дополнение новых знаний и их корректировку, а также разработку инструментальных средств, содержащее в пределах все основные компоненты экспертной системы (инженер по знаниям, программист, психолог Бюро культуры и сотрудник Бюро культуры).

База знаний: БЗ представляет собой совокупность знаний о предметной области подзадач МАС УКО, реализованная на основе выбранной модели представления знаний в каждом ИА и записанная на машинный носитель в форме, понятной эксперту и пользователю. В частности, сотрудник Бюро культуры по работе со студентами и психолог Бюро культуры формулируют знания о предметной области подзадач МАС УКО, а инженер по знаниям приводит их к виду, понятному машине.

На рис. 1 показана предлагаемая структура экспертной системы МАС УКО.

Структура ИА описывается семантической сетью. Каждый объект индивидуален по поведению и по свойствам, в то же время являются элементами единой сети. В настоящее время самостоятельное (активное) поведение агентов и распределенным управлением, способствующее эффективности системы в целом. В отличие от обычного решения задачи управления, осуществляемого по одним параметрам, предполагает контроль процесса обучения (с учетом психологических особенностей и состояний) за рубежом и использование искусственного интеллекта (экспертных систем, работающих по правилам) при принятии решений, что при достаточном количестве управляемых узлов обеспечивает эффективность управления качеством обучения за рубежом сети в целом.

На рис. 2 представлена семантическая сеть ИА с распределенной управленческих воздействий, в которых различны субъекты ее развития. На рисунке для каждого узла показаны поведения сети, ряд управленческих решений которого может контролироваться по результатам тестирований на основе психологических особенностей обучаемых и их состояний за рубежом.

Заключение

Представление МАС УКО как экспертной системы позволит на основе заложенных в ЭС знаний управлять процессом обучения за рубежом и вырабатывать рекомендации, необхо-

димые обучаемому на определенном этапе процесса обучения и адаптации за рубежом.

Для реализации системы управления качеством обучения студентов за рубежом выбрана технология экспертных систем. На основе определения психологического состояния обучаемого за рубежом и получения результатов успеваемости предполагается формировать управленческие решения и рекомендации по повышению эффективности обучения и адаптации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ташани Н.А.* UML- модели акторов и их взаимодействие в интеллектуальной системе управления качеством обучения студентов за рубежом / 3-я международная конференция по аппликативным вычислительным системам (ABC'2012). – М.: НОУ Институт Актуального образования «ЮрИнфоР-МГУ», 2012. – С. 94–100.

2. Ташани Н.А. Мультиагентная система управления качеством обучения за рубежом (МАС УКО) // Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования». – 2014. – № 6. – URL: www.science-education.ru/120-16700.

3. *Фомичева О.Е., Ташани Н.А.* Разработка подхода к построению интеллектуальной системы управления качеством обучения студентов за рубежом. – М.: МГАУ, 2011. – С. 280–287.

4. *Многоагентные системы*: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aiportal.ru/articles/multiagent-systems/multiagent-systems.html> (дата обращения 01.12.2014). \\\

5. *Распределенный искусственный интеллект*: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aiportal.ru/articles/multiagent-systems/distributed-artificial-intelligence.html> (дата обращения 01.12.2014). **VIAS**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Ташани Нахед Абдулфаттах – аспирантка,
e-mail: n_tashani@hotmail.com, ИТАСУ НИТУ «МИСиС».

UDC
658.562.3

N.A. Tashani

**SALE MULTI-AGENT SYSTEM QUALITY CONTROL
STUDY ABROAD (MAS CQS) TECHNOLOGY
EXPERT SYSTEMS**

The work is devoted to the implementation of multi-agent system of quality control studying abroad (MAS CQS) technology expert systems (ES). The structure of the proposed expert system, considered its main components. For knowledge representation of intelligent agents (IA) in the expert system chosen different mental models: fuzzy and production models, each of which represents a decision subtasks MAS CQS.

Key words: multi-agent system, distributed artificial intelligence, the agent, the agent Executive, the agent Integrator, intelligent agents (IA). Knowledge Base MAS CQS, fuzzy model, production model.

AUTHOR

Tashani N.A., Graduate Student, e-mail: n_tashani@hotmail.com,
Institute of Information Technologies and Automated Control Systems,
National University of Science and Technology «MISiS», 119049, Moscow, Russia.

REFERENCES

1. Tashani N.A. *3-ya mezhdunarodnaya konferentsiya po aplikativnym vychislitel'nyim sistemam (AVS'2012)* (The 3rd International Conference on Applicative Computational Systems (AVS'2012)), Moscow, NOU Institut Aktual'nogo obrazovaniya «YurInfoR-MGU», 2012, pp. 94–100.
2. Tashani N.A. *Elektronnyy nauchnyy zhurnal «Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya»*. 2014, no 6, available at: www.science-education.ru/120-16700.
3. Fomicheva O.E., Tashani N.A. *Razrabotka podkhoda k postroeniyu intellektual'noy sistemy upravleniya kachestvom obucheniya studentov za rubezhom* (Development of approach to intellectual system of foreign education quality control), Moscow, MGAU, 2011, pp. 280–287.
4. *Mnogoagentnye sistemy*, available at: <http://www.aiportal.ru/articles/multiagent-systems/multiagent-systems.html> (дата обращения 01.12.2014).
5. *Raspredelennyy iskusstvennyy intellekt*, available at: <http://www.aiportal.ru/articles/multiagent-systems/distributed-artificial-intelligence.html> (accessed 01.12.2014).



ОТДЕЛЬНЫЕ СТАТЬИ ГОРНОГО ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО БЮЛЛЕТЕНЯ (СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК)

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ В ОТРАСЛИ КОТЛОНАДЗОРА

Виссарионов В.М., Мазуров Н.А., Шепилов С.В., Вялых А.С.

Рассмотрены проблемы промышленной безопасной эксплуатации оборудования: водогрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов воды и пара. Предложены модели оптимизации парка техники предприятия по прошествии гарантийного срока службы и эффективные методы продления полезного срока службы.

Ключевые слова: продление срока эксплуатации оборудования, экспертиза промышленной безопасности, водогрейные котлы, сосуды, работающие под давлением, трубопроводы пара и воды, сварное соединение, комплексная эффективность проекта, риск, риск-менеджмент.

SOME ASPECTS OF SAFE OPERATION OF EQUIPMENT IN THE INDUSTRY OF BOILER INSPECTION

Vissarionov V.M., Vyljih A.S., Mazurov N.A., Shepilov S.V.

Considered are the problems of safe operation of industrial equipment: boilers, vessels working under pressure, pipelines of steam and water. The proposed model of optimization of equipment Park of the company after warranty period service and effective methods of extending useful life.

Key words: life extension of equipment, expertise of industrial safety, boilers, vessels working under pressure, pipelines of steam and water, a weld connection, a comprehensive project efficiency, risk, risk management, guarantee the life of the equipment, wear of equipment, aging equipment, Park life, individual life, life extension.