

МУЛЬТИАГЕНТНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБУЧЕНИЯ ЗА РУБЕЖОМ (МАС УКО)

Ташани Н.А.

Институт информационных технологий и автоматизированных систем управления (ИТАСУ) Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», Москва, e-mail: n_tashani@hotmail.com

В данной статье раскрывается сущность задачи управления качеством обучения студентов за рубежом. Представлена характеристика процесса обучения за рубежом. Был выбран подход к решению проблемы (управление качеством обучения студентов за рубежом) с учетом психологической поддержки обучаемых за рубежом на основе современных информационных технологий. Обоснован выбор реализации в виде мультиагентной системы для решения поставленной задачи и выделены ее агенты. Сформулированы требования к системе. В ходе анализа требований к МАС УКО предлагается использовать распределенный искусственный интеллект и представляется схема решения задачи МАС УКО. Построена схема информационно-управляющей системы МАС УКО и выделены ее интеллектуальные агенты (ИА).

Ключевые слова: мультиагентная система, распределённый искусственный интеллект, дерево целей, агент, агент-исполнитель, агент-интегратор, декомпозиция, интеграция, интеллектуальные агенты (ИА), информационно-управляющая система (ИУС).

MULTI-AGENT SYSTEM QUALITY CONTROL STUDY ABROAD (MAS CQS)

Tashani N.A.

Institute of Information Technology and automated control systems (ITASC) of the National Research Technological University "MISiS", Moscow, e-mail: n_tashani@hotmail.com

This article reveals the essence of the problem of quality control studding of students abroad. The characteristics of the process of studying abroad. Was chosen approach to the problem (of quality control studding of students abroad) taking into account psychological support to study abroad based on modern information technologies. Justified the choice of implementing a multi-agent system to solve the problem and highlighted its agents. Formulated the requirements to the system. During the analysis of the requirements for the multi-agent system (of quality control studding of students, abroad (MAS CQS)) is proposed to use distributed artificial intelligence. In addition, built a diagram of information-control system MAS CQS and highlighted its intelligent agents (IA).

Keywords: multi-agent system, distributed artificial intelligence, objectives tree, the agent, the agent Executive, the agent Integrator, decomposition, integration, intelligent agents (IA). Information-control system (ICS).

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[1].

Система должна содержать модели различных ситуаций и модели принятия решений в этих ситуациях. Система должна содержать результаты успеваемости по каждому обучаемому студенту, а также результаты большого количества тестов на определение

психотипа личности обучаемого, психофизического и эмоционального состояния за рубежом и др [2].

Если учесть, что количество обучаемых исчисляется сотнями и тысячами, а связь осуществляется через телекоммуникации, то очевидно, что без применения новейших компьютерных технологий, реализовать указанную систему невозможно. Предлагаемая система позволит реализовать принцип индивидуального взаимодействия с каждым обучаемым, что повысит и качество обучения за рубежом.

Система управления качеством обучения студентов за рубежом должна, содержать модели различных ситуаций и модели принятия решений в этих ситуациях. Система должна работать с большими объемами информации (данные о студентах со всеми результатами успеваемости и тестирования психологического состояния за рубежом, рекомендации, выданные системой, база знаний, необходимая для формирования рекомендаций и других управленческих решений, разнообразные виды тестов для определения психологических особенностей и состояний обучаемых за рубежом и пр.). В связи с этим правильная форма организации данных является определяющей для производительности системы.

Обоснование подхода к построению мультиагентной системы управления качеством обучения студентов за рубежом (МАС УКО):

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 глобальную 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.

Принципиально важную роль в процессе управления качеством обучения студентов за рубежом играет полная и достоверная информация о состоянии процесса обучения. При этом информация должна постоянно обновляться в течение достаточно короткого промежутка времени (например, семестр). В противном случае управляющие воздействия могут

оказаться неэффективными или даже бесполезными. Поэтому такая задача должна быть возложена на Бюро культуры в посольстве данного государства за рубежом [3].

Распределенное решение задачи МАС УКО

Требования к мультиагентной системе управления качеством обучения студентов за рубежом (МАС УКО) сформулированы в процессе, так называемом построением «дерева целей», который продолжается до тех пор, пока мы не доберемся до «корней» исходной проблемы, т.е. ее первопричин (рисунок 1).



Рисунок 1. Цели принятия решений

В ходе анализа требований к МАС УКО были выявлены 4 действующих лиц (студент, психолог Бюро культуры, сотрудник Бюро культуры по работе со студентами и служащий деканата). Они взаимодействуют с системой. Каждый из них владеет всего лишь частичным представлением о глобальной проблеме, а значит, он может решить лишь некоторую часть общей задачи.

В МАС УКО весь спектр задач по определенным правилам распределяется между всеми агентами, каждый из которых считается членом системы. Распределение заданий означает присвоение каждому агенту некоторой роли, сложность которой определяется исходя из возможностей агента. Необходимо было для организации процесса распределения задачи в нашей системе используется распределенный искусственный интеллект. В котором, процесс декомпозиции глобальной задачи и обратный процесс композиции найденных решений происходит под управлением некоторого единого «центра». В процессе

использования распределенного искусственного интеллекта распределение заданий происходит в процессе взаимодействия агентов [5].

МАС УКО определяется способом распределения задач между агентами. При этом МАС УКО проектируется строго сверху вниз, исходя из следующего:

1. Ролей, определенных для агентов;
2. Результатов разбиения глобальной задачи на подзадачи.

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

1. Выдача рекомендаций: - (при просьбе помощи обучаемом для преодоления возникающих проблем в процессе обучения за рубежом);
2. Выдача результатов и заключений тестирований: - результаты тестирования-определение психотипа личности обучаемого, уровней адаптации, знания иностранного языка, организации свободного и учебного времени. А заключений тестирования-рекомендации для повышения уровня учебного процесса и психологических состояний и особенности;
3. Оценка успеваемости: - определение уровней успеваемости, перспективности и посещаемости;
4. Выдача управленческих решений (грант, взыскание, рекомендации или задержка).

На рисунке 2 представлена схема распределенного решения задачи МАС УКО. При решении задачи управления качеством обучения студентов за рубежом было необходимо разбить ее на 4 подзадачи, которые поручаются отдельным агентам-исполнителям. Агенты рассматривают задачу с различных точек зрения и без учета характеристик других агентов затем объединят полученные результаты, а проблема непротиворечивости знаний уступает место задачам обеспечения кооперации и коммуникации агентов. Потому что функциональное распределение прикладных программ позволяет преодолеть ряд недостатков классических экспертных систем, в которых централизация знаний в единой базе знаний порождает проблемы полноты и непротиворечивости. При этом добавление новых знаний в классические экспертные системы часто приводит к нарушениям согласованности знаний.

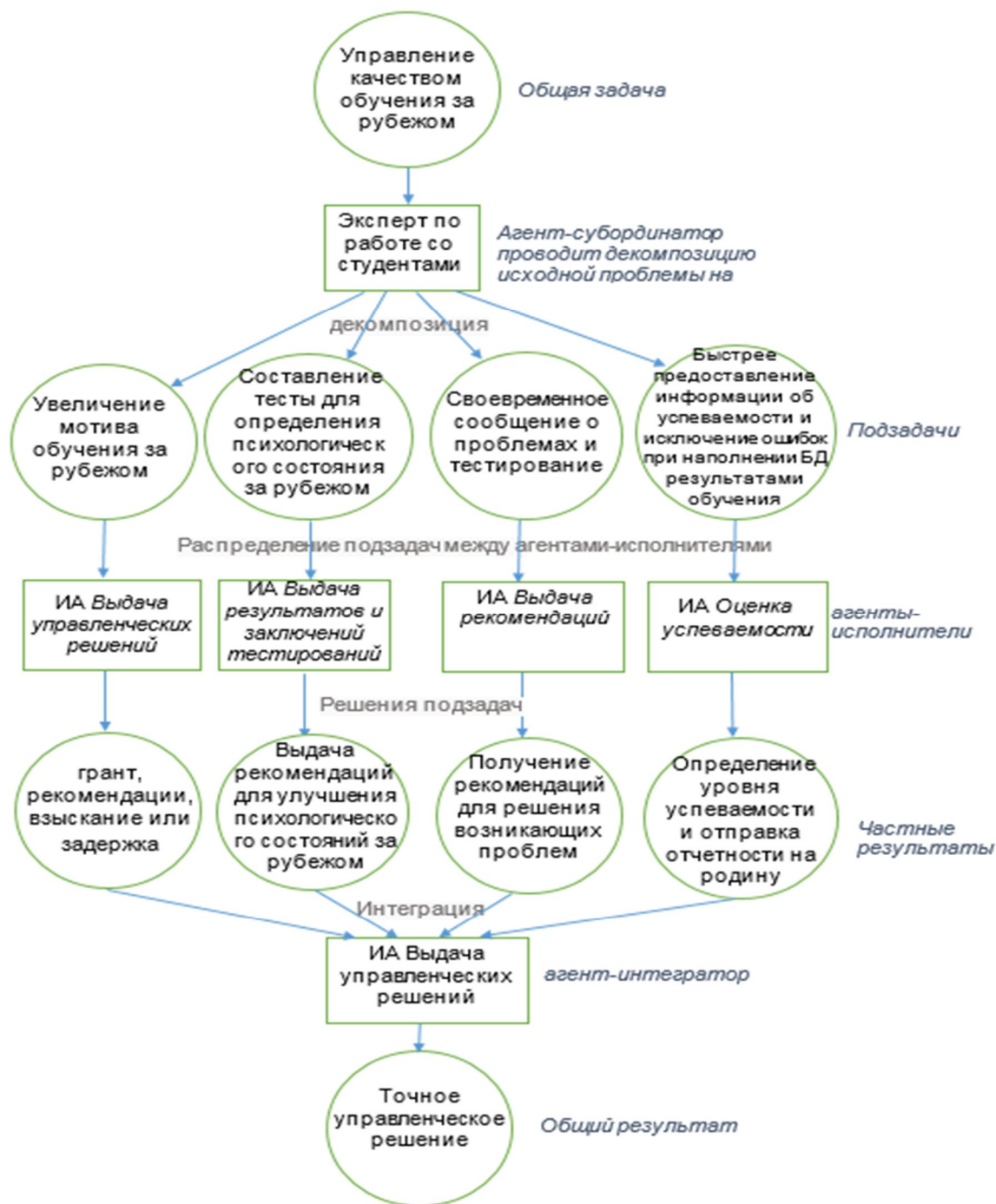


Рисунок 2. Схема распределенного решения задачи МАС УКО

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.

МАС УКО в контуре управления

Многоагентная система управления качеством обучения студентов за рубежом (МАС УКО) относится к классу Информационно-управляющей системы (ИУС). Особенностью ИУС является работа в реальном масштабе времени, т.е. МАС УКО должна реагировать на

события во внешней по отношению к системе среде или воздействовать на среду в рамках требуемых временных ограничений в течении одного семестра.

Выбранная схема построения МАС УКО в контуре управления представлена на рисунке 3, а основная задача ИУС МАС УКО сформулирована следующим образом:

Где:

X - Входные сигналы: количество обучаемых за рубежом;

У – Выходные сигналы: количество выпускников с хорошей оценкой обучения за рубежом;

ОУ - Объект управления: обучаемый;

На основе анализа в реальном времени входных и выходных сигналов, а также информации о состоянии ОУ система должна делать заключения о «правильности» деятельности и состояния ОУ. При возникновении "нештатных", критических ситуаций они должны фиксироваться МАС УКО. Кроме того, должны определяться места «неисправностей» в работе ОУ и выдаваться рекомендации или другие управленческие решения устройству управления УУ (предметному эксперту) с целью вывода ОУ (обучаемого) из кризисной ситуации.

МАС УКО сигнализирует о выходе параметров слежения объекта управления ОУ за допустимые пределы, анализирует возможные причины и выдает советы о целесообразной реакции на сложившуюся ситуацию. Таким образом, данная МАС УКО будет выполнять функции управления.

СУ - Субъект управления: Лицо, принимающее решения (ЛПР) в Бюро культуры в Посольстве за рубежом- Советник Бюро культуры.

УУ - Предметный эксперт: Сотрудник Бюро культуры по работе со студентами, психологи Бюро культуры и служащий деканата;

Знания предметного эксперта - Знания об успеваемости, о проблемах при адаптации за рубежом, психологических особенностях личности и др.

Инженер по знаниям: его знания - метод построения ЭС;

БЗ - база знаний: Д - декларативные знания, П - процедурные знания.

Блок фаззификации преобразует четкие величины (результаты тестирования в баллах), в нечеткие величины, которые описаны лингвистическими переменными в базе знаний (например, уровень адаптации может быть высоким, средним или низким).

Блок композиции выводит единственное значение для каждой выводимой лингвистической переменной (например, уровень адаптации высокий).

U – Прямая информационная связь (ИУС→ОУ);

1. Для студента: просьбы помощи;
2. Для психолога Бюро культуры: тесты и рекомендации;

3. Для сотрудника Бюро культуры: информация об обучаемых анкетные данные;
4. Для служащего: ввести информацию об обучаемых и результаты успеваемости и посещаемости;

Юс – Обратная информационная связь (ОУ→ИУС):

1. Для студента: тесты, результаты тестирования и рекомендации или вызов студента;
2. Для психолога Бюро культуры: результаты тестирования, уровень успеваемости и просьбы помощи;
3. Для сотрудника Бюро культуры: результаты тестирования, уровень успеваемости, перспективности и посещаемости, а также управленческие решения;
4. Для служащего: информация об обучаемых и результатах успеваемости;

Р – Прямая управляющая связь для передачи управляющих воздействий: управленческие решения с учетом психологических особенностей и состояний обучаемых за рубежом (рекомендации, грант, наказание, или вызов студента) (ИУС→ОУ).

Где ИУС МАС УКО вырабатывает свои управляющие воздействия R с учетом информации от самого объекта U о проблемах, влияющих на процессе обучения, а также от психолога Бюро культуры и служащего деканата об уровне успеваемости и результатах тестирования. В общем виде Юс представляет собой сведения о состоянии ОУ и о том, как он реагирует на управляющие воздействия. СУ принимает решения о выборе того или иного управляющего воздействия на основе комплекса сведений: об окружающей среде (уровень адаптации за рубежом), об имеющихся ресурсах (уровень успеваемости и результаты тестирования), о существующих ограничениях (средств Бюро культуры), информации Юс (психологические особенности и состояний за рубежом), цели управления (контроль качества обучения за рубежом и указать психологическую поддержку обучаемым) и, возможно, своих собственных предпочтений.

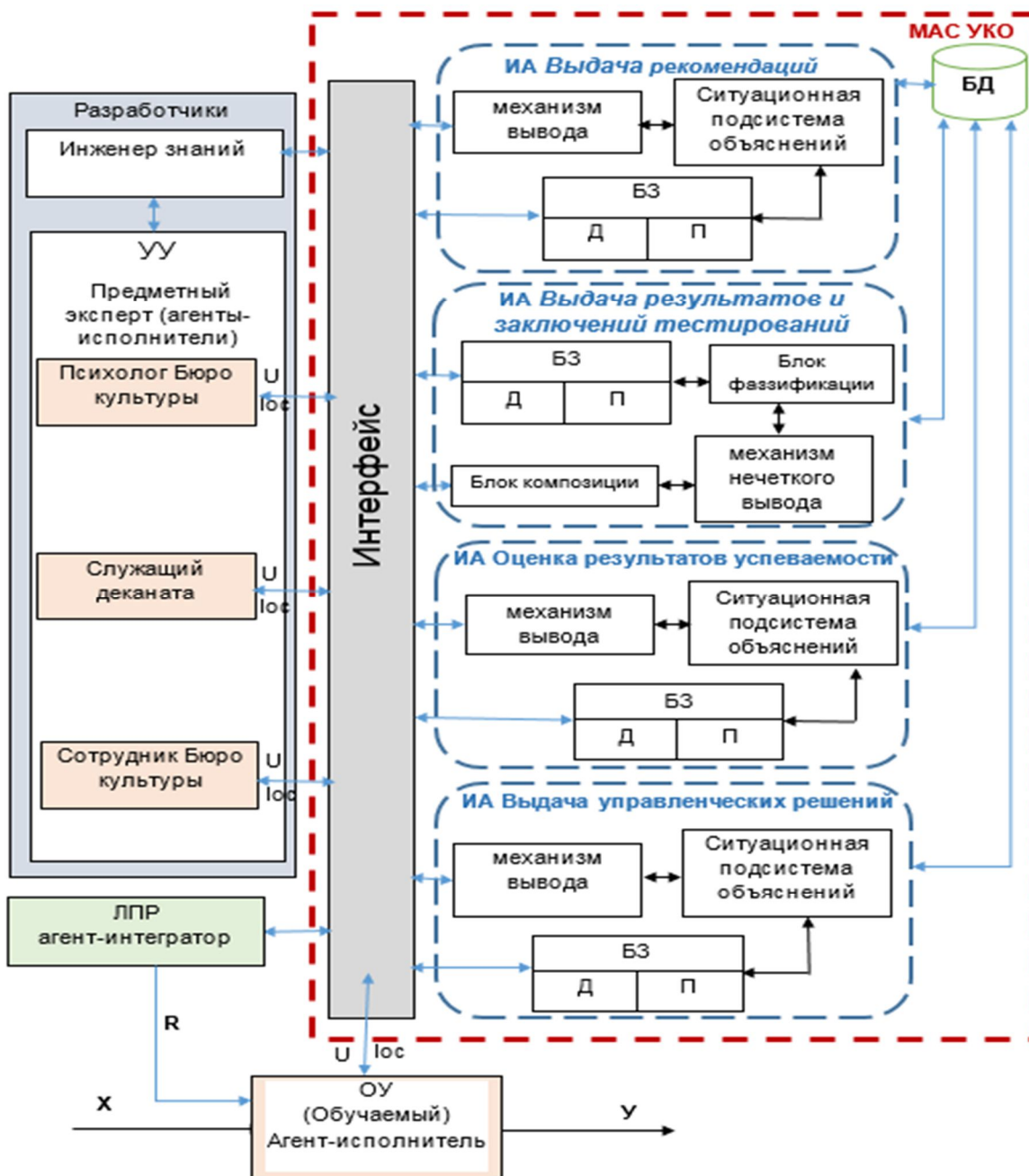


Рисунок 4. Схема информационно-управляющей системы МАС УКО

Заключение

В соответствии со сложностью задачи управления качеством обучения за рубежом был основан подход к построению мультиагентной системы для решения проблемы. На стадии анализа требований мультиагентной системы управления качеством обучения за рубежом (МАС УКО) было построено дерево целей. Для решения задач МАС УКО был использован распределенный искусственный интеллект. Сформулированные требования к МАС УКО на основе информационных технологий позволили определить основные функции системы и ее место с общей структуре управления.

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. Фомичева О.Е., Ташани Н. А. — Разработка подхода к построению интеллектуальной системы управления качеством обучения студентов за рубежом. // МГАУ № 12 / том 6, —М, 2011, — С. 280-287.
3. Фомичева О.Е., Ташани Н. А. — Разработка алгоритма и модели интеллектуальной системы управления качеством обучения студентов за рубежом // МГАУ № 12 / том 6, —М, 2011, — С. 288-294.
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). \\\

Рецензенты:

Тёмкин И.О., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой Интеллектуальные системы управления (ИСУ), Институт информационных технологий и автоматизированных систем управления (ИТАСУ) Национального исследовательского технологического университета (НИТУ “МИМСиС”), г.Москва.

Шкуратник В.Л., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой ФТКП, МГИ, Национального исследовательского технологического университета (НИТУ “МИМСиС”), г. Москва.