



Утверждаю

И.о. проректора по науке

СИБГУТИ,

кандидат технических наук

А.В. Ефимов

06 2021

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» – на диссертационную работу Кречетова Ивана Анатольевича на тему: «Модели, алгоритмы и инструментальные средства адаптивного обучения», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах»

Актуальность работы

Одной из проблем современного образования является вопрос об индивидуализации учебного процесса. Подход, при котором разработка учебного контента осуществляется для разных уровней подготовленности обучающихся, находит сегодня применение во многих отечественных и зарубежных образовательных учреждениях. Однако состояние обучаемого не статично во времени. Помимо уровня подготовленности каждый обучаемый индивидуален по темпу приобретения новой информации, скорости её забывания и многим другим характеристикам, которые могут изменяться в процессе освоения новых знаний, навыков и способностей. Эти изменения требуют обновления разработанного контента с учетом актуального состояния обучаемого. В связи с данной потребностью в сфере образования зародилась концепция адаптивного обучения, основанная на применении новых подходов проектирования учебного контента, а также специализированного инструментального программного обеспечения. Адаптивное обучение предполагает такой формат обучения, при котором обучаемый проходит адаптивный электронный курс в рамках взаимодействия с системой дистанционного (электронного) обучения. При этом система динамически формирует индивидуальную траекторию обучения, которая изменяется в зависимости от действий обучаемого.

Первые попытки разработки подобных систем производились в период недостаточной развитости информационных технологий и низкого уровня их внедрения в систему образования, в связи с чем многие проекты не получили широкого распространения. В настоящее время программно-аппаратные решения позволяют реализовывать сложные интеллектуальные системы, что обусловило появление систем адаптивного обучения, функционирующих в формате дистанционного обучения. Однако известные примеры систем адаптивного обучения представлены преимущественно на зарубежных рынках. Эти системы являются закрытыми, предлагают потребителям готовые адаптивные электронные курсы от местных крупных издательств. Сегмент рынка инструментального программного обеспечения (ПО) предлагает решения для создания адаптивных электронных курсов с последующей интеграцией полученных результатов в системы дистанционного обучения. Такое ПО обладает рядом недостатков и не в полной мере поддерживает модели, лежащие в основе адаптивного обучения.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод об актуальности темы диссертационной работы, посвященной вопросам развития моделей, алгоритмов и инструментальных средств реализации адаптивного обучения.

Содержание работы, её основные положения и научная новизна

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем работы составляет 150 страниц машинописного текста.

Работа имеет классическую структуру. Во введении приводится обоснование актуальности сформулированной темы, представлена степень её проработанности, обозначены цели и задачи, объект и предмет исследования. Отражены научная новизна, теоретическая и практическая значимость результатов исследования. Представлены сведения об апробации и внедрении результатов. Обозначены применяемые методы исследования, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе автор рассматривает модели и технологии, лежащие в основе адаптивного обучения. Вводятся основные понятия, на которых строится современная модель адаптивного обучения: понятие модуля, субкомпетенций, модели студента, индивидуальной траектории, модели контента. Приводится обзор и анализ инструментального программного обеспечения, направленного на реализацию адаптивного обучения. Результаты анализа указывают на наличие недостатков у существующего ПО, а также подтверждают необходимость совершенствования моделей и алгоритмов, лежащих в основе адаптивного обучения.

Во второй главе автором приведено описание предложенной агрегированной модели адаптивного обучения, включающей модель забывания информации, модель предметной области и модель обучаемого. Сформулирована задача адаптивного обучения как оптимизационная задача на графе с ограничениями, для решения которой выбран генетический алгоритм. Также автором предложен алгоритм, реализующий технологию адаптивного обучения и включающий в себя генетический алгоритм. Приводится описание результатов исследования скорости работы алгоритма.

В третьей главе приведено описание программного продукта, в основе которого лежит предложенный алгоритм адаптивного обучения. Отмечаются преимущества полученной архитектуры ПО, которая представляет собой набор сервисов, между которыми организован обмен данными. Такой подход позволяет быстро менять конфигурацию ПО в зависимости от условий эксплуатации.

Четвертая глава посвящена описанию методики создания адаптивных электронных курсов. Методика основана на полученных автором моделях и разработанном программном обеспечении. Приводится описание методики, а также результаты апробации в учебном процессе адаптивных электронных курсов, разработанных с применением данной методики. Изложены результаты сравнения полученного ПО с аналогами.

В заключении агрегируются основные результаты работы и формулируются выводы.

Содержание работы в полной мере соответствует сформулированной цели и поставленным задачам, а область исследования – указанным в паспорте специальности 05.13.10 «Управление в социальных и экономических системах» пунктам: п. 3. «Разработка моделей описания и оценок эффективности решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах»; п. 4. «Разработка методов и алгоритмов решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах»; п. 5. «Разработка специального математического и программного обеспечения систем управления и механизмов принятия решений в социальных и экономических системах». Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Научная новизна выражена в следующих положениях:

1. Предложена оригинальная модель адаптивного обучения, отличающаяся от известных тем, что в ней агрегированы модель забывания, модель предметной области, модель обучаемого, и позволяющая автоматизировать процесс адаптивного обучения.

2. Получен новый алгоритм определения индивидуальной траектории обучения в системе дистанционного обучения, основанный на разработанной модели адаптивного обучения.

3. Разработан оригинальный функционал инструментальной системы организации процесса адаптивного обучения, отличающийся от существующих аналогов автоматическим формированием траектории, адаптацией траектории на основе изменения состояний модели обучаемого, функцией поиска контента по базе данных системы, возможностью использования одного и того же контента в разных курсах, поддержкой итеративного обучения, доступом обучаемого к своей истории обучения.

4. Получена новая методика, позволяющая уменьшить затраты на реализацию технологии адаптивного обучения.

Значимость полученных результатов

Работа имеет существенное значение как для сферы очного образования, так и для дистанционного: за счет предлагаемых решений представляется возможным автоматизировать процессы, связанные с анализом деятельности студентов в системах дистанционного обучения, анализом успеваемости, а главное – придать учебному процессу характер индивидуального обучения. Особую ценность при этом имеет алгоритм адаптивного обучения, способствующий минимизации труда преподавателя, связанного с подготовкой учебных материалов под особенности и нужды конкретных студентов. Кроме того, полученные методика и инструментальное ПО в значительной степени позволят сократить издержки, связанные с проектированием адаптивного учебного контента и комплексной реализацией проектов по адаптивному обучению. Данные положения подтверждаются актами внедрения.

Рекомендации по использованию результатов и выводы диссертационной работы

Выводы по работе в полной мере соответствуют её фактическому содержанию. Полученные результаты могут быть использованы образовательными учреждениями, которые ставят перед собой задачи по внедрению адаптивного обучения в учебный процесс.

Рекомендации по продолжению и развитию исследований, выполненных в диссертации

Несмотря на законченность исследования, диссертационная работа имеет потенциал для развития. В качестве рекомендаций отмечается необходимость расширения модели обучаемого новыми компонентами, которые позволят повысить точность прогнозных методов и релевантность выдаваемого обучаемому контента. Кроме того, применение адаптивного тестирования в алгоритме адаптивного обучения будет способствовать сокращению времени на

получение информации об уровне знаний обучаемого. Также уместно развитие функциональных возможностей созданного программного продукта на основе проведения исследований пользовательского опыта.

Замечания по диссертационной работе

1. Во второй главе из описания алгоритма и его общей схемы не прослеживается то, как осуществляется выход из алгоритма. Возможно ли заикливание, если обучаемый не может пройти модуль?
2. Из текста диссертации формируется понятное представление о том, как выглядит процесс создания адаптивного курса и его прохождения. Однако не очевидным является вопрос о том, можно ли вносить изменения в адаптивный курс по ходу его прохождения (например, в контенте допущена ошибка, или модуль необходимо изъять из эксплуатации).
3. В алгоритме не учитывается факт того, что ответы на тестовые вопросы занимают определенное время у обучаемого при прохождении адаптивного курса. Соответственно, эти затраты должны оказывать влияние и на время прохождения траектории.

Однако данные замечания не снижают достоинств исследования, проведенного диссертантом, и не влияют на итоговую положительную оценку.

Заключение о соответствии диссертации критериям ВАК

Научно-исследовательская работа, выполненная Кречетовым И. А., логична, написана корректным научным языком и с использованием соответствующей терминологии. Текст сопровождается достаточным количеством таблиц и рисунков, что помогает восприятию и акцентирует внимание на наиболее важных результатах исследования.

Публикации автора полностью отражают содержание диссертации, основные цели и результаты работы. Основные научные положения получили положительную оценку в результате их обсуждения на международных и всероссийских научных конференциях, результаты диссертационного исследования внедрены в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСиС», Институте дистанционного образования Томского государственного университета, Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники, о чем свидетельствуют акты об использовании результатов диссертационного исследования в этих организациях. По теме диссертации Кречетовым И. А. опубликовано 17 научных работ, в том числе 7 работ в изданиях, включенных в перечень ВАК, и изданиях Scopus. Имеется свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Диссертация является самостоятельным законченным исследованием, научно-квалификационной работой, в которой поставлена и решена научно-техническая проблема регуляризации образовательной деятельности вуза. Тема и содержание диссертации соответствуют паспорту специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах». Результаты соответствуют требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям. Автор работы, Кречетов Иван Анатольевич, заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах».

Отзыв подготовлен профессором, зав. кафедрой математического моделирования бизнес процессов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» Каневым Валерием Семёновичем (630102, г. Новосибирск, ул. Кирова 86, тел. раб. +7(383) 2698 277, эл. почта kanev@ngs.ru).

Доклад Кречетова И. А. по диссертации заслушан, отзыв рассмотрен и одобрен на заседании научно-технического семинара кафедры математического моделирования бизнес процессов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики», протокол № 7 от 20 мая 2021 года. На НТС присутствовали 3 доктора наук, 4 кандидата наук.

Председатель НТС

/

Секретарь НТС

/

__д.э.н. Казначеева Н.Л.

__к.т.н. Данилова Л.Ф.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

Адрес: 630102, г. Новосибирск, ул. Кирова, 86.

Телефон: (383) 269-82-02

E-mail: rectorat@sibsutis.ru