

Интеллектуальная поддержка образовательных процессов на уровне специальности (профиля)

Статья посвящена интеллектуальной поддержке образовательных процессов на уровне специальности с помощью информационной системы. В работе рассмотрена интеллектуальная информационная система Современной гуманитарной академии и предложены три направления развития интеллектуальной поддержки в рамках разрабатываемой информационной системы. Эти направления включают: разработку модели обучаемого, интеллектуальный анализ качества обучения и прогнозирование качества обучения в будущем.

Ключевые слова: интеллектуальная поддержка, образовательные процессы, модель обучаемого, интеллектуальный анализ данных, качество обучения.

INTELLIGENT SUPPORT OF EDUCATIONAL PROCESSES AT LEVEL OF SPECIALITY

The article is devoted to intelligent support of educational processes at level of speciality with the help of information system. In this paper intelligent information system of Modern Humanitarian Academy is considered and three directions of development of intelligent support within the scope of developed information system are offered. These directions include: development of model of student, data mining of quality of teaching and prediction of quality of teaching in the future.

Keywords: intelligent support, educational processes, model of student, data mining, quality of teaching.

Введение

Современные образовательные информационные системы (ИС) представляют собой полнофункциональные интегрированные инструментальные среды поддержки образовательных процессов [1–3]. Классические ИС обрабатывают информацию в соответствии с заранее определенными алгоритмами, положенными в основу программ их функционирования. Однако существует целый ряд сложных, плохо формализуемых задач, алгоритмы решения которых заранее не известны. В настоящее время для поддержки решений таких задач используются различные интеллектуальные системы, среди которых можно выделить системы поддержки принятия решений и экспертные системы (ЭС) [4]. Технологии поддержки принятия решений и ЭС, наряду с другими, активно используются в образовательных интеллектуальных информацион-

ных системах (ИИС). Большинство существующих образовательных ИИС реализует поддержку обучения на уровне учебных дисциплин. Однако для повышения эффективности обучения необходима также интеллектуальная поддержка на уровне специальности (в терминологии Федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения – профиля). В данной работе предлагается способ организации интеллектуальной поддержки образовательных процессов на уровне специальности (профиля) в среде соответствующей интегрированной инструментальной ИС.

ИИС – это компьютеризованная система сбора, хранения, обработки, представления информации, работа которой основывается на имитации интеллектуальных возможностей человека. ИИС можно определить как информационную систему, которая для выполнения

своих функций работы с информацией использует методы и алгоритмы искусственного интеллекта (ИИ) [5]. Информационно-вычислительные системы с интеллектуальной поддержкой применяются для решения сложных задач, где логическая обработка информации превалирует над вычислительной [6].

Для ИИС, ориентированных на генерацию алгоритмов решения задач, характерны следующие признаки: развитые коммуникативные способности, умение решать сложные плохо формализуемые задачи, способность к самообучению, адаптивность.

В различных ИИС перечисленные признаки интеллектуальности развиты в неодинаковой степени, и редко когда все четыре признака реализуются одновременно. Условно каждому из признаков интеллектуальности соответствует свой класс ИИС: системы с интеллектуальным интерфейсом, экспертные системы,



Ирина Игоревна Казмина,
аспирант кафедры систем
автоматизированного
проектирования
Тел.: (8634) 371-651, E-mail:
kazmina.i.i@mail.ru
Южный федеральный университет
www.sfedu.ru

Irina I. Kazmina,
Post-graduate student, the Department of
Computer-aided design systems
Тел.: (8634) 371651, E-mail:
kazmina.i.i@mail.ru
Southern federal university,
www.sfedu.ru



Евгений Владимирович Нужнов,
к.т.н., профессор кафедры
систем автоматизированного
проектирования
Тел.: (8634) 371-651, E-mail: nev@tgn.
sfedu.ru
Южный федеральный университет
www.sfedu.ru

Evgeny V. Nuzhnov,
Candidate of Engineering Science,
Professor of the Department of
Computer-aided design systems
Тел.: (8634) 371651, E-mail: nev@tgn.
sfedu.ru
Southern federal university,
www.sfedu.ru

самообучающиеся системы, адаптивные системы [7].

Приведенные классы систем используются в различных сферах человеческой жизни, в том числе в образовании, где ИС с той или иной степенью интеллектуальности используются для повышения уровня индивидуализации, гибкости и эффективности обучения.

Можно выделить следующие типы ИИС, используемых в образовании. Информационно-справочные системы, решающие дидактическую задачу формирования теоретических знаний и развития поисковых навыков. Системы консультирующего типа, отличающиеся от информационно-справочных систем наличием подсистемы «Модель обучаемого». Интеллектуально-тренирующие (экспертно-тренирующие) системы, выполняющие дидактическую функцию формирования определенных умений. Управляющие системы являются наиболее сложными из существующих типов автоматизированных образовательных систем (АОС) и предназначены в основном для управления процессом обучения с помощью средств вычислительной техники [8].

Наибольшее распространение получили интеллектуальные образовательные системы (ИОС) по определенным учебным дисциплинам [9]. Обзор существующих ИОС, выполненный Питером Брусиловским, выявил следующие виды технологий, используемых в таких системах: построение последовательности курса обучения (реальной траектории), интеллектуальный анализ ответов обучаемого, интерактивная поддержка в решении сложных задач, ассоциативная помощь в решении задач, основанная на примерах [10, 11].

С учетом вышесказанного, можно заключить, что в настоящее время интеллектуальная поддержка на уровне учебных дисциплин активно используется и развивается, в то время как уровень специальности (профиля) остается менее исследованным. Однако для формирования высокого уровня квалификации обучаемого в выбранной им области необходим комплексный подход к обу-

чению, который реализуется именно на уровне будущей специальности (профиля). Таким образом, изучение возможностей интеллектуальной поддержки на уровне специальности (профиля) является актуальным и перспективным направлением.

1. Анализ возможностей интеллектуальной поддержки обучения на уровне специальности (профиля) в рамках ИИС «Луч»

В качестве примера современной интеллектуальной системы осуществляющей поддержку обучения на уровне специальности (профиля), рассмотрим ИС, используемую Современной гуманитарной академией (СГА).

Администрирование учебного процесса в СГА осуществляется с использованием ИИС «Луч». ИИС «Луч» – корпоративная система, включающая совокупность взаимосвязанных подсистем, охватывающих все основные процессы вуза [12].

Учебное планирование по образовательным программам осуществляется при помощи модуля «Учебные планы».

Мониторинг знаний обучаемых включает аттестацию знаний на уровне отдельных занятий, текущий, промежуточный и итоговый контроль и осуществляется при помощи ИИС «Луч».

Интеллектуальный аспект информационной системы заключается в разработке эталонов достижения необходимого для каждого уровня объема аттестаций, автоматизированного сопоставления полученных студентом аттестаций с эталоном для допуска к аттестации следующего уровня [12].

Для поддержки индивидуального обучения ИИС «ЛУЧ» включает в свой состав персонального интеллектуального робота – программное обеспечение (ПО) «Личный компьютер» («ЛИК»). ПО «ЛИК» осуществляет следующие функции:

- формирование индивидуального учебного плана и графика обучения студента;
- предоставление студенту минимального необходимого для обучения объема образовательного контента;

– доступ к ресурсам электронной библиотеки СГА;

– освоение электронного образовательного контента под руководством интеллектуального робота, адаптирующегося к индивидуальным особенностям обучающегося, в частности его персональному темпу усвоения знаний;

– академическое администрирование – контроль за выполнением индивидуального учебного плана с представлением отчета студенту;

– проведение различных видов аттестаций обучаемого с подготовкой электронного отчета об успеваемости и направлением его в базовый вуз.

В роботизированную образовательную среду СГА, в том числе персональную («ЛИК»), включен достаточно широкий спектр разработанных в СГА интеллектуальных образовательных роботов, поддерживающих лекции с обратной связью, супертьюторов, логические схемы, адаптивные тест-тренинги, исследовательские программы, тестирующие и аттестационные программы и др.

С помощью робота индивидуальных учебных процессов «КОМБАТ-ОНЛАЙН» выполняются следующие функции:

– составление индивидуальных учебных планов;

– составление индивидуальных расписаний;

– предоставление студентам допуска к учебным занятиям;

– предоставления студентам допуска к учебным продуктам;

– осуществление аттестации занятий;

– контроль за выполнением индивидуальных учебных планов и индивидуальных расписаний занятий;

– фиксация результатов учебного процесса с последующей передачей данных роботу академического администрирования «КАСКАД».

Робот академического администрирования «КАСКАД» выполняет следующие функции:

– учитывает все виды занятий и их результативность (оценки);

– осуществляет допуск к модульной (текущей), промежуточной и итоговой аттестациям;

– переводит студентов на следующий семестр (курс);

– составляет семестровые матрицы с рейтингами студентов;

– составляет и распечатывает академические справки и документы об образовании;

– осуществляет финансовые расчеты за образовательные услуги.

Интеллектуальный робот контролера оригинальности и профессионализма (КОП) позволяет в автоматизированном режиме оценить качество письменных работ обучающихся – курсовых работ, эссе, отчетов о практиках и других:

– осуществляет нормоконтроль работы (ее оформления, объема, библиографии и других существенных показателей качества);

– проверяет оригинальность работы;

– оценивает уровень профессионализма (через семантические сети);

– оценивает общекультурный уровень студента и грамотность работы;

– формирует рецензию и выставляет оценку работы [12].

Таким образом, ИС поддержки учебного процесса, используемая в СГА, является в достаточной степени интеллектуальной. Среди особенностей системы, позволяющих отнести ее к числу интеллектуальных, можно выделить следующие:

– использование эталонов достижения для принятия решения об аттестации обучаемых;

– адаптация к индивидуальным темпам усвоения знаний обучаемых;

– контроль за выполнением индивидуальных учебных планов;

– мониторинг успеваемости обучаемых;

– оценка качества письменных работ в автоматизированном режиме.

2. Особенности организации интеллектуальной поддержки образовательных процессов на уровне специальности (профиля) в предлагаемой ИС поддержки (ИСП) образовательных процессов (ОП)

ИСП ОП предоставляет необходимые в рамках обучения инструменты для преподавателей, обучаемых, авторов учебных материалов,

методистов и администраторов учебного процесса и служит основой для формирования дружественной образовательной среды [13].

Как было сказано выше, можно выделить два вида интеллектуальной поддержки обучения – на уровне учебной дисциплины и на уровне специальности (профиля). ИСП ОП предоставляет возможности для реализации обоих вышеперечисленных видов интеллектуальной поддержки.

Интеллектуальная поддержка на уровне учебной дисциплины осуществляется путем использования интеллектуальных электронных образовательных ресурсов (ЭОР). Это могут быть интеллектуальные учебные курсы, электронные задачки и др. ИСП ОП предоставляет возможности для использования в учебном процессе различных ЭОР, как ранее разработанных внешних, так и созданных в рамках системы. Таким образом осуществляется интеллектуальная поддержка обучения на уровне отдельных (многих или всех) учебных дисциплин.

Реализация интеллектуальной поддержки на уровне специальности (профиля) реализуется путем внедрения в ИСП ОП интегральных интеллектуальных средств, соответствующих специальности (профилю) в целом, а не отдельным дисциплинам. К числу таких средств предлагается отнести:

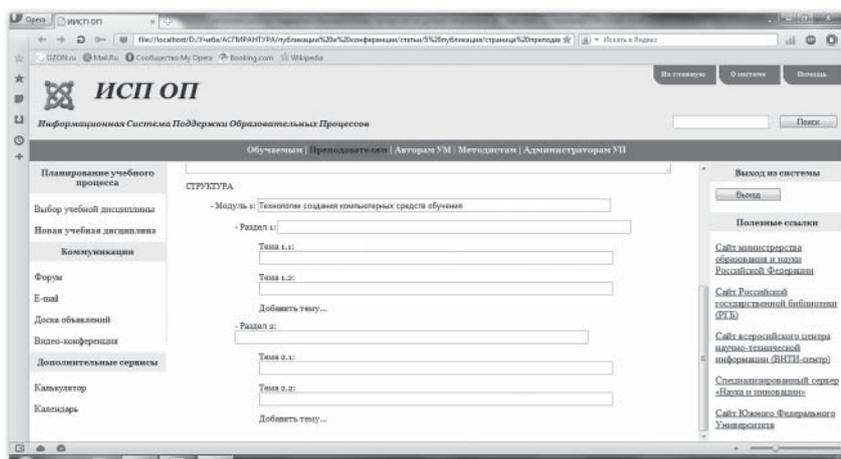
– модель обучаемого по специальности (профилю);

– интеллектуальный анализ качества обучения по специальности (профилю);

– прогнозирование будущих показателей качества обучения по специальности (профилю).

Кроме того, интеллектуальный уровень ИСП ОП может быть повышен путем реализации в среде возможностей адаптации.

Модель обучаемого по специальности (профилю) включает основные характеристики студентов, в число которых могут входить: уровень начальных знаний; результаты обучения по отдельным дисциплинам; психологические особенности обучаемых; самооценка результатов обучения по отдельным дисциплинам и другие



Интерфейс ИСП ОП

характеристики. На основе модели обучаемого может быть сформирован учебно-личностный портрет каждого студента, который может быть использован для корректировки обучения данного студента и прогнозирования его будущих результатов. На основании результатов и прогнозов успеваемости обучаемых может быть организован модуль генерации рекомендаций по улучшению качества обучения. Кроме того, на основании модели обучаемого можно осуществлять классификацию студентов по их учебным возможностям и предпочтениям, что даст возможность сформировать общую картину будущих специалистов. С этой точки зрения на основе модели обучаемого может быть построена модель специалиста в определенной области.

Интеллектуальный анализ качества обучения по специальности (профилю) включает анализ качества результатов и качества процесса обучения. Анализ качества результатов обучения может быть осуществлен путем анализа текущих результатов и сопоставления с желаемым уровнем успеваемости студентов. Анализ качества процесса обучения может быть организован на основании успеваемости и выявления составляющих учебного процесса, положительно и отрицательно влияющих на успеваемость. К числу таких составляющих могут быть отнесены используемые учебные материалы, методические пособия, преподаватели и др.

Прогнозирование будущих результатов обучения является полезным инструментом, результаты работы которого могут быть использованы на стадии очередного планирования и модернизации учебного процесса. В случае расхождения спрогнозированных результатов с желаемыми, возникает возможность спланировать учебный процесс заново таким образом, чтобы минимизировать имеющиеся расхождения. Данная возможность позволит повысить эффективность планирования и качество образовательных процессов.

Адаптация в компьютерной образовательной среде может быть реализована на основе применения модели пользователя. В зависимости от категории пользователя и его характеристик может быть реализована адаптация системы под его нужды [14].

Предложенные интеллектуальные компоненты позволят не только осуществить интеллектуальную поддержку обучения на уровне специальности (профиля), но и повысить эффективность ИСП ОП в целом, что позволит улучшить качество и результативность образовательных процессов.

На момент написания данной работы в ИСП ОП уже внедрены инструменты интеллектуального анализа данных Microsoft SQL Server Data Mining. Данные инструменты путем использования алгоритма взаимосвязей позволя-

ют выявить факторы, положительно и отрицательно влияющие на результаты обучения. Более подробно возможности применения интеллектуального анализа данных в этих целях изложены в работе [15].

Кроме того, ведутся работы по разработке модели обучаемого по специальности (профилю) и по исследованию возможностей прогнозирования будущих показателей качества обучения.

Интерфейс ИСП ОП показан на рисунке.

На рисунке представлены инструменты, предлагаемые системой для поддержки планирования учебной дисциплины. Более подробно возможности системы описаны в работе [13].

Заключение

В данной работе предложен подход к организации интеллектуальной поддержки образовательных процессов на уровне специальности (профиля). При этом предлагается использовать три направления развития средств интеллектуальной поддержки. Внедрение в ИСП ОП модели обучаемого по специальности (профилю) позволит построить учебно-личностный портрет каждого студента, который может быть использован в различных целях. Так, на его основе можно осуществлять классификацию обучаемых по их учебным способностям и предпочтениям, анализировать их текущие достижения, прогнозировать их будущие результаты и генерировать рекомендации по улучшению обучения. Кроме того, на основе модели обучаемого может быть построена модель специалиста в определенной предметной области. Внедрение инструментов интеллектуального анализа качества обучения позволит автоматизировать работу экспертов в данной области, а также выявлять скрытые закономерности в данных о результатах обучения, которые могут быть не видны при традиционном просмотре. Внедрение инструментов прогнозирования результатов обучения даст возможность не только просматривать будущие учебные

показатели, но и планировать учебный процесс таким образом, чтобы улучшать их.

Таким образом, предложенные направления развития интеллектуальной поддержки образовательных процессов в ИСП ОП:

– обеспечат более полные знания об обучаемых и их учебных результатах;

– позволят анализировать и прогнозировать учебные показатели;

– дадут возможность генерировать рекомендации по улучше-

нию качества образовательных процессов.

Перечисленные преимущества, в свою очередь, позволят повысить качество и эффективность образовательных процессов в рамках специальности (профиля).

Литература

1. Интегрированная инструментальная среда поддержки инновационных образовательных процессов / В.В. Курейчик и др. // Открытое образование. – 2010. – № 4. – С. 101–111.
2. Концепция организации интегрированной инструментальной среды поддержки инновационного асинхронного образования / В.В. Бова и др. // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2009. – № 12. – С. 233–240.
3. Принципы построения интегрированной инструментальной среды поддержки инновационного асинхронного образования / В.В. Бова и др. // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2009. – № 12. – С. 240–246.
4. Бова В.В., Курейчик В.В., Нужнов Е.В. Проблемы представления знаний в интегрированных системах поддержки управленческих решений // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск «Интеллектуальные САПР». – 2010. – № 7. – С. 107–113.
5. Глухих И.Н. Интеллектуальные информационные системы: учеб. пособие. – М.: Изд. центр «Академия», 2010. – 112 с.
6. Голованова Ю.В. Интеллектуальные информационные системы в высшем образовании: история развития и перспективы применения / Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. – Режим доступа: <http://konferenciya.gaspu2010.narod.ru/statii/Golovanova.pdf> (дата обращения: 17.03.13).
7. Сидоров С.П., Дудов С.И. Введение в интеллектуальные информационные системы: учеб. пособие. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2004. – 100 с.
8. Будаев Д. Интеллектуальные системы в дистанционном обучении. – Режим доступа: <http://www.budayev.narod.ru/statia1.htm> (дата обращения: 16.01.2013).
9. Трембач В.М. Основные этапы создания интеллектуальных обучающих систем // Программные продукты и системы. – 2012. – № 3. – С. 147–151.
10. Brusilovsky P., Adaptive and Intelligent Technologies for Web-based Education // In C. Rollinger and C. Peylo (eds.). Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching, *Konstliche Intelligenz*. 1999. – № 4. – P. 19–25.
11. Brusilovsky P. and Su H.-D. Adaptive Visualization Component of a Distributed Web-based Adaptive Educational System // In: *Intelligent Tutoring Systems*. Vol. 2363 (Proceedings of 6th International Conference on Intelligent Tutoring Systems, ITS'2002, Biarritz, France, June 2–7, 2002) Berlin: Springer-Verlag. P. 229–238.
12. Дистанционные образовательные технологии / Современная гуманитарная академия, 2013. – Режим доступа: <http://www.muh.ru/teaching/index.php> (дата обращения: 20.03.13).
13. Казмина И.И., Нужнов Е.В. Интегрированная инструментальная среда поддержки образовательных процессов // Информатика, вычислительная техника и инженерное образование. – 2012. – № 1. – Режим доступа: [http://digital-mag.tti.sfedu.ru/lib/8/6.3-2012-6\(8\).pdf](http://digital-mag.tti.sfedu.ru/lib/8/6.3-2012-6(8).pdf) (дата обращения: 20.03.13).
14. Нужнов Е.В. Возможности и средства повышения эффективности адаптивной среды компьютерного обучения // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск «Интеллектуальные САПР». – 2011. – № 2. – С. 237–244.
15. Казмина И.И., Нужнов Е.В. Применение интеллектуального анализа данных в интегрированной инструментальной среде поддержки образовательных процессов // Материалы Третьей Международной конференции «Автоматизация управления и интеллектуальные системы и среды»: научный сборник. – Нальчик, 2012. – Т. 2. – С. 111–114.