ТОМ 4
№ 1
2014

Современный мир, природа и человек

Современный мир, природа и человек

том 4, №1

Материалы трудов участников

5-й Международной междисциплинарной научно-практической конференции

«ИННОВАЦИИ И ЧЕЛОВЕК»

26 апреля – 7 мая, Анталия - Турция

14-й Международной телеконференции

«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ»

26 – 30 мая, г. Томск, Россия

Редакционная коллегия:

проф., д.м.н. В.Т.Волков
проф., д.м.н. Г.Э.Черногорюк
проф., д.т.н. А.Е.Янковская
проф., д.ф.н. Н.А.Смирнова
проф., д.ф.н. М.А.Королева

Под общей редакцией проф., д.б.н. Н.Н.Ильинских

Modern world, nature & man

by ed. Prof. Nicolai Ilyinskikh

2014

ЮБИЛЕИ

Профессоров Томского Императорского университета, Томского государственного университета, Томского медицинского института 2014 г.

Июнь - Август

1 июня - 140 лет со дня рождения Ивана Александровича Валединского (1874-1954), профессора кафедры терапевтической госпитальной клиники. Наибольшую известность получил как ученый-бальнеолог и организатор курортного дела. Разработал дифференцированную методику грязелечения поздних стадий военно-травматических повреждений, а также остеомиелитов.

23 июня - 125 лет со дня рождения Сергея Владимировича Мясоедова (1889-1937), профессора по кафедре гистологии и эмбриологии. Его научные публикации содержали богатый научный материал, подтверждающий теорию кроветворения.

16 июня - 150 лет со дня рождения Павла Николаевича Лащенкова (1864—1925), ординарного профессора по кафедре гигиены. В Томске им впервые в мире на основании экспериментальных исследований было установлено бактерицидное действие куриного белка, обусловленное наличием лизоцима, антибиотика животного происхождения. Выдающимся открытием Лащенкова также явилось установление этиологической роли стафилококка («золотистого гроздекокка») при пищевых отравлениях. Занимался проблемами санитарии и гигиены, здравоохранения, исследовал химический состав зерна в зависимости от места произрастания.

24 июня - 155 лет со дня рождения Петра Павловича Орлова (1859—1937) профессора кафедры общей химии медицинского факультета и кафедры неорганической химии физико-математического факультета, специалиста в области радиоактивности. Выдвинул гипотезу, объясняющую изменение кристаллической формы образованием в растворе непрочных химических соединений кристаллизующегося вещества с «примесями» или растворителем. Одним из первых начал изучать радиоактивность природных ископаемых Сибири.

25 июля — 160 лет со дня рождения Федора Ивановича Романова (1854-1916), ординарного профессора кафедры патологической анатомии медицинского факультета Томского Императорского университета. Его научные интересы касались главным образом инфекционных болезней, опухолей, многогнездового эхинококка, отложений железа при различных условиях.

27 августа - 150 лет со дня рождения Ивана Михайловича Левашева (1864-1931), профессора кафедры терапевтической факультетской клиники и врачебной диагностики медицинского факультета Томского медицинского института, специалиста по сердечно-сосудистой диагностике. Его научная деятельность была посвящена изучению сердечно-сосудистого аппарата и сопряженных с поражением его патологических изменений. Известен симптом Левашева-Курлова при недостаточности клапанов аорты. При помощи специально сконструированного сфигмографа изучал изменения артериального давления при заболеваниях сердца и опубликовал ряд работ, посвященных этой проблематике.

Материал представлен О.В.Коломийцевой

Модуль подключения к базе знаний выполнен в формате динамически подключаемого модуля – плагина для ИИС ИМСЛОГ и осуществляет доступ к данным обучения (контроля) студентов посредством технологии ActiveX Data Objects (ADO). На основе результатов обучения (контроля, тестирования) рассматриваемого респондента формируется описание этих результатов, которое впоследствии используется для вынесения оценки по итогам прохождения обучения (контроля, тестирования) знаний респондентов (студентов) и формирования рекомендаций.

Заключение

Впервые предложено осуществлять принятие решений в интеллектуальных обучающе-тестирующих системах с использованием элементов нечеткой логики, а также в целях обучения, контроля и тестирования использовать смешанные диагностические тесты, применение которых позволяет одновременно с их построением принимать решение.

Описана предыстория исследований в направлении применения диагностических тестов для построения обучающе-тестирующих интеллектуальных систем.

Изложена методика построения смешанных диагностических тестов, позволяющая адекватно оценить знания респондентов (студентов), посредством оптимизации пути прохождения обучения, тестирования, контроля.

Приведена схема прохождения обучения, контроля и тестирования в обучающе-тестирующей системе, дано неформальное описание алгоритма построения смешанных диагностических тестов с использованием элементов нечеткой логики, блок-схема для оценки знаний, как в целях обучения, контроля, так и тестирования.

Предложенный алгоритм предполагается реализовать в интеллектуальной обучающе- тестирующей системе, сконструированной на основе ИИС ИМСЛОГ [28].

В дальнейшем планируется провести исследования, которые позволят выбрать для каждой дисциплины, разбитой на разделы, состоящей из дидактических единиц, наиболее адекватную структурную среднюю величину (мода, медиана, среднее геометрическое, гармоническое или другое).

Кроме того, предлагается проведение исследований для выработки рекомендаций эксперту (программному агенту) для каждой основной образовательной программе по определению веса тестовых заданий, а именно, веса каждой компоненты условной и безусловной составляющих смешанного теста в зависимости от количества вариантов ответов и типа тестового задания (например, вопросы с единственным или множественным выбором, вопросы с открытым ответом, вопросы на упорядочение и соответствие).

В работе представлены результаты исследований, поддержанные грантами РФФИ 13-07-00373 и 13-07-98037-р_сибирь_а, рук. А.Е. Янковская и грантами РГНФ 13-06-00709 и 13-06-00094

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ИМСЛОГ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Янковская А.Е.,Меньшикова Е.А.,Аметов Р.В., Ильинских Н.Н.

Томский государственный университет,

Томский государственный архитектурно-строительный университет,

Сибирский государственный медицинский университет (г.Томск)

Данное сообщение посвящено применению интеллектуальной системы ИМСЛОГ для исследования познавательной позиции. Интеллектуальная система ИМСЛОГ с матричным представлением данных и знаний предназначена для выявления различного рода закономерностей на основе логико-комбинаторных методов распознавания образов и принятия диагностических и организационно-управленческих решений. На основе базы знаний по психическому развитию и образовательной среде, характерные для разных уровней развития познавательной позиции. Построены правила принятия решения об отнесении исследуемых субьектов к тому или иному уровню познавательной позиции. В результате проведенного исследования предлагается формирование активной деятельности осуществлять на основе выявленных закономерностей и уровня познавательной позиции.

Проблема развития познавательной активности различных слоев населения в последнее время приобрела особую актуальность **[Меньшикова, 2006], [Меньшикова, 2009a], [Меньшикова, 2009b]**. В связи с этим возрастают требования к развитию личности в процессе обучения и воспитания, готовых к самостоятельному поиску знаний, к успешной социализации. В процессе школьного обучения познание становится ключевым, специально организованным. Развитие личности зависит от того, как будет принята и понята ребенком роль ученика, осознана и значима цель учебной деятельности. Однако, начиная школьное обучение, не все дети проявляют активное отношение к познавательной деятельности, демонстрируют интеллектуальную активность, понимают зачем они учатся и др.

Под познавательной позицией младших школьников понимается отношение ученика к познанию предметного мира, мира человеческих отношений и самого себя в учебной деятельности и повседневном поведении **[Меньшикова, 2006], [Меньшикова, 2009a].**

Несмотря на то, что многие исследователи неоднократно обращались к данной проблеме **[Божович, 1968], [Адлер, 1997], [Ананьев, 2001], [Рубинштейн, 2002],** имеет место недостаточная разработанность проблемы активной познавательной позиции ученика, понимание психолого-педагогической природы которой поможет оптимизировать процесс образования, способствующий становлению его личности. Такая ситуация связана с анализом большого признакового пространства, от которого зависит развитие познавательной позиции учащихся.

Решение данной проблемы может быть обеспечено путем применения новых информационных технологий, к числу которых относится интеллектуальное инструментальное средство (ИИС) ИМСЛОГ **[Yankovskaya et al., 1999]**, созданное в лаборатории интеллектуальных систем ТГАСУ и сконструированные на его основе прикладные интеллектуальные системы. Применение интеллектуальных систем для решения задач в области педагогической и медицинской психологии ведется нами не с "чистого листа" **[Гедике и др., 1998]**.

В данной работе предлагается для выявления различного рода закономерностей, принятия диагностических и организационно-управленческих решений использовать интеллектуальную систему ИМСЛОГ, созданную на базе инструментального интеллектуального средства ИМСЛОГ основанную на тестовых методах распознавания образов.

1. Представление данных и знаний. Основные понятия

Для представления данных и знаний используется матричная модель, включающая матрицы описаний (**Q**) и различений (**R**) **[Янковская, 2000]**.

Строки матрицы **Q** сопоставляются обучающим объектам s_i ($i = \overline{1, N}$, где N – количество объектов), столбцы – характеристическим признакам z_j ($j = \overline{1, M}$, где M – количество признаков, задающих описание каждого объекта). Элемент $q_{i,j}$ матрицы **Q** задает значение j-го признака для i-го объекта из множества значений, равного {1,0,-}. Единица означает, что j-й признак присущ i-му объекту, ноль – не присущ, прочерк – значение признака безразлично.

Строки матрицы **R** сопоставляются строкам матрицы **Q**, столбцы – целочисленным классификационным признакам k_j ($j = \overline{1, L}$, где L – число механизмов классификации, разбивающих объекты из рассматриваемой проблемной области на классы эквивалентности). Элемент $r_{i,j}$ матрицы **R** задает принадлежность i-го объекта некоторому классу по j-му механизму классификации путем указания номера класса.

Считается, что объекты, имеющие одинаковую комбинацию значений классификационных признаков, соответствующую некоторому решению, принадлежат одному и тому же образу. Таким образом, число неповторяющихся строк матрицы **R** равно числу образов и каждое подмножество строк матрицы **Q**, которым соответствуют одинаковые строки матрицы **R**, задает описание некоторого образа. Каждому образу сопоставляется его номер и для указания принадлежности объектов образам используется матрица **R'**, состоящая из одного столбца.

Данная модель позволяет представлять не только данные, но и знания экспертов, поскольку одной строкой матрицы **Q** можно задавать в интервальной форме (с использованием значения "прочерк") подмножество объектов, для которых характерно одно и то же решение, задаваемое соответствующей строкой матрицы **R**.

2. Приобретение и представление данных и знаний в области исследования познавательной позиции учащихся

Для анализа факторов, влияющих на формирование активной познавательной позиции у младших школьников были подобраны методы психодиагностического исследования в виде психологических тестов, беседы, анкетирования, наблюдений в учебной деятельности, позволяющие оценить различные стороны функционирования личности учащихся, касающиеся их психологической готовности к школьному обучению, семейной ситуации, образовательной среды, познавательной активности, эмоционального отношения к учебной деятельности, нравственно-волевых качеств личности, а также итоговой успеваемости школьников по основным учебным дисциплинам (чтение, русский язык, математика).

В исследовании приняли участие 1411 детей из 17 образовательных учреждений г. Томска и Томского района: МОУ СОШ № 1, 5, 14, 23, 27, 32, 35, 40, 47,54, гимназий 6, 13, 24, Академлицея, СОШ Кисловская, Зональненская Томского района Томской области.

В соответствии с вышеупомянутой матричной моделью данных и знаний была осуществлена структуризация признакового пространства в рассматриваемой проблемной области. Была сформирована обучающая выборка, включающая 25 целочисленных характеристических признаков, описывающих психоэмоциональные качества исследуемых детей (учебная программа, образовательная среда, семейная ситуация, отношение к учебной ситуации, эмоциональное отношение к учебе, отклонения в поведении, успеваемость и ряд других). В качестве классификационного признака используется уровень развития познавательной позиции ученика (4 уровня).

После приведения характеристического признакового пространства к двоичному виду было получено 97 двоичных характеристических признаков.

3. Закономерности в данных и знаниях

Далее воспользуемся понятиями и определениями, введенными в публикациях **[Янковская, 2000, Журавлев и др., 1990]**.

Диагностическим тестом (ДТ) называется совокупность признаков, различающих любые пары объектов, принадлежащих разным образам.

ДТ называется безызбыточным (тупиковым **[Журавлев и др., 1990]**), если содержит безызбыточное количество признаков.

Безызбыточный безусловный диагностический тест (ББДТ) характеризуется одновременным предъявлением всех входящих в него признаков исследуемого объекта при принятии решений.

Понятие закономерностей, применяемое в матричном подходе, как подмножество признаков с определенными свойствами приведено в **[Янковская, 2000]**.

К упомянутым подмножествам будем относить константные (принимающие одно и то же значение для всех образов), устойчивые (константные внутри образа, но не являющиеся константными), неинформативные (не различающие ни одной пары объектов), альтернативные (в смысле включения в ДТ), зависимые (в смысле включения подмножеств различимых пар объектов), несущественные (не входящие ни в один ББДТ), обязательные (входящие во все ББДТ), псевдообязательные (не являющиеся обязательными, но входящие во все ББДТ, участвующие в принятии решений) признаки, а также все минимальные и все (либо часть при большом признаковом пространстве) безызбыточные различающие подмножества признаков, являющиеся, по сути, соответственно минимальными и безызбыточными ДТ.

Указанные закономерности используются для поиска оптимального подмножества ББДТ, на основе которого строятся правила принятия решений.

Анализ данных и знаний **[Янковская, 2000], [Янковская, 2004]** в области исследования познавательной деятельности учащихся с применением интеллектуальной системы ИМСЛОГ выявил следующие закономерности:

1) несущественных признаков - 51 (в число несущественных признаков вошли признаки, связанные с образовательной программой, образовательной средой, статусом класса кроме экспериментального, семья и семейная ситуация, память, отношение учащегося к учебной ситуации и др.);

2) групп альтернативных признаков - 4 (например, по 1й группе значение признака "отношение к учебе с точки зрения учащегося" соответствующее негативному отношению к школе, альтернативно значению признака "отношение к учебе с точки зрения преподавателя", соответствующее тому, что ребенок учиться не хочет и родителям все равно, а также негативно отрицательному отношению к учебе и низкому уровню познавательной активности). Количества альтернативных признаков в группах соответственно равны: 4, 3, 3, 2;

3) групп зависимых признаков - 21 (например, от признака "средний уровень познавательной активности" зависят признаки "переменчивое эмоциональное отношение к учебе" и "положительное отношение к школе");

4) существенных признаков - 13 (в число существенных признаков вошли признаки, связанные с логическим мышлением, организованностью, познавательной активностью, эмоциональным отношением к учебе, упорством, трудолюбием, ответственностью, правдивостью и отношением к учебе с точки зрения преподавателя и ученика).

4. Построение диагностических тестов и принятие решений

Для построения диагностических тестов используется так называемая двоичная матрица импликаций (U), в строках которой единичными значениями отмечаются различающие признаки при рассмотрении пар типа образ-образ, объект-образ и объект-объект из разных образов.

Диагностическим тестом (ДТ) называется совокупность признаков, различающих любые пары объектов, принадлежащих разным образам **[Журавлев и др., 1990]**, **[Янковская, 2000]**.

ДТ является безызбыточным **[Янковская, 2000]** (тупиковым **[Журавлев и др., 1990]**), если содержит безызбыточное количество признаков. ДТ, содержащий минимальноле количество признаков, называется минимальным.

Безусловный безызбыточный ДТ (ББДТ) характеризуется одновременным предъявлением всех входящих в него признаков исследуемого объекта при принятии решений **[Янковская, 2000]**. ББДТ строятся на основе безызбыточных столбцовых покрытий безызбыточной матрицы импликаций **[Гедике и др., 2005]**.

На основе данных и знаний в области исследования познавательной активности учащихся было построено 70 ББДТ, при этом все они оказались минимальными. Например, в один из этих тестов вошли следующие признаки: низкий, средний (ближе к высокому), высокий и очень высокий уровни познавательной активности, переменчивое эмоциональное отношение к учебе и признак, означающий что ребенок учиться не хочет, но его заставляют родители.

Описание исследуемого объекта задается в виде подмножества значений характеристических признаков, использованных при построении решающих правил на основе оптимального подмножества ББДТ.

Описание исследуемого объекта анализируется с учетом априорно задаваемого допустимого процента погрешности принятия решения. Решение о принадлежности объекта тому или иному образу по каждому

безусловному тесту принимается на основе вычисляемых коэффициентов условной степени близости объекта к каждому образу.

Принятие итоговых решений при матричном **[Янковская, 2010], [Янковская, 2004]** относительно исследуемого объекта принимается на основе процедуры голосования на множестве тестов.

Апробация принятия диагностического решения была осуществлена на основе данных, предоставленных специалистом в рассматриваемой проблемной области и показала высокую эффективность предложенного подхода.

Заключение

Впервые исследована познавательная позиция учащихся начальных классов с применением матричного способа представления данных и знаний и логико-комбинаторных методов выявления закономерностей в знаниях и принятия решений на основе тестового распознавания образов, реализованных в интеллектуальной системе ИМСЛОГ, сконструированной на базе инструментального средства ИМСЛОГ.

В результате исследований выявлен ряд закономерностей, позволяющих существенно сократить исходное признаковое пространство, используемое для принятия диагностических решений относительно обследуемых, тем самым сокращая временные и стоимостные затраты на проведение исследований.

Была проведена апробация предложенного подхода и программных средств на реальных данных, показавшая перспективность их внедрения в практическую деятельность образовательных учреждений.

В работе представлены результаты исследований, поддержанные грантами РФФИ 13-07-00373 и 13-07-98037-р_сибирь_а, рук. А.Е. Янковская и грантами РГНФ 13-06-00709 и 13-06-00094

Литература

1. ***[Меньшикова, 2009a]*** *Меньшикова Е. А. О психолого-педагогической природе активной познавательной позиции младших школьников / Е. А. Меньшикова // Начальная школа. – 2009. – № 10. – С. 18 – 21.*
2. ***[Меньшикова, 2006]*** *Меньшикова Е.А. Развитие познавательной активности детей (психолого-педагогический аспект). Томск: Изд-во Томского государственного педагогического университета, 2006. С. 204*
3. ***[Меньшикова, 2009b]*** *Меньшикова Е.А. Активная познавательная позиция как достижение психического развития младших школьников // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2009, №8 (86).-СС 116-120.*
4. ***[Адлер, 1997]*** *А. Адлер. Понять природу человека. СПб.:, 1997. 118с.*
5. ***[Ананьев, 2001]*** *Ананьев Б.Г. Человек как предмет познания. СПб.: Питер, 2001.- 288 с.*
6. ***[Рубинштейн, 2002]*** *Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии, СПб. Питер, 2002. - 720 с.*
7. ***[Божович, 1968]*** *Божович Л.И. Личность и ее формирование в детском возрасте. М.: Просвещение, 1968. - 464 с.*
8. ***[Гедике и др., 1998]*** *Гедике А.И., Меньшикова Е.А., Шварцман Е.М., Янковская А.Е. Оценка влияния психологической готовности ребенка к школьному обучению на базе интеллектуальной системы ИСПРИР// Сб. научных трудов VI Национальной конференции по искусственному интеллекту с международным участием (КИИ-98). Том II. – Пущино, 1998. – С. 536-542.*
9. ***[Янковская, 2000]*** *Янковская А.Е. Логические тесты и средства когнитивной графики в интеллектуальной системе // Новые информационные технологии в исследовании дискретных структур. Доклады 3-ей Всероссийской конференции с международным участием. – Томск: изд-во СО РАН, 2000. – С. 163-168.*
10. ***[Yankovskaya et al., 2002]*** *Yankovskaya A.E., Gedike A.I., Ametov R.V., Bleikher A.M. IMSLOG-2002 Software Tool for Supporting Information Technologies of Test Pattern Recognition // Pattern Recognition and Image Analysis. – 2003. – Vol. 13. – No. 2. – Pp. 243-246.*
11. ***[Журавлев и др., 1990]*** *Журавлев Ю.И., Гуревич И.Б. Распознавание образов и анализ изображений// Искусственный интеллект в 3-х кн. Книга 2. Модели и методы: Справочник / Под ред. Д.А. Поспелова. Москва: Радио и связь. – 1990. – С. 149-191.*
12. ***[Янковская, 2010]*** *Янковская А.Е. Принятие субоптимальных решений в интеллектуальных системах, основанных на тестовых методах распознавания образов // Двенадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2010 / Труды конференции.– М.:Физматлит, 2010. – Т. 3. – С. 170-178.*
13. ***[Янковская, 2004]*** *Янковская А.Е., Гедике А.И. Теоретико-методологические основы создания интеллектуальных тестовых распознающих систем // Таврический вестник информатики и математики. – 2004 – № 1. – С. 83-94.*
14. ***[Yankovskaya et al., 1999]*** *Yankovskaya A.E., Gedike A.I. IMSLOG-2002 Finding of All Shortest Column Coverings of Large Dimension Boolean Matrices // Proceedings of the First International Workshop on Multi-Architecture Low Power Design (MALOPD). – Moscow, 1999. – P. 52-60.*