

«Министерство образования и науки РФ»

«Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет "ЛЭТИ"»
«Международный банковский институт»

**Особенности системного, финансового и сложного анализа
на основе технологии когнитивного моделирования**

Сборник научных докладов (и мультимедиа-слайдов)

г. Санкт-Петербург
2005 г.

Ветров А.Н. Особенности системного, финансового и сложного анализа на основе технологии когнитивного моделирования: Сборник научных докладов (и мультимедиа-слайдов) на правах монографии («Физико-математические науки», «Техника» и «Экономика») 2005 г. – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2005, «МБИ», 2005. – 9 с.

В сборнике научных докладов (и мультимедиа-слайдов) на правах монографии представлены непосредственно особенности структуры информационной среды адаптивных систем дистанционного обучения, структура когнитивной модели для поддержки информационной среды адаптивного обучения, исследование конвергентных интеллектуальных способностей когнитивной модели испытуемого для задач информационной среды адаптивного обучения, применение интеллектуальных обучающих систем (для автоматизированной оценки уровня остаточных знаний по предметам изучения и диагностики конвергентных и дивергентных интеллектуальных способностей когнитивной модели субъектов информационной среды адаптивного автоматизированного обучения).

Предназначен для ученых, сотрудников НИИ, преподавателей и студентов ВУЗов, а также квалифицированных специалистов-экспертов по научным специальностям: 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» (техника), 05.13.06 – «Автоматизация технологических процессов и производств» (промышленность), 05.13.10 – «Управление и информатика в социальных системах» (техника), 19.00.02 – «Психо-физиология восприятия» (техника и медицина), 19.00.03 – «Психология труда, инженерная психология и эргономика» (психология), 08.00.10 – «Финансы, денежное обращение и кредит» (экономика и финансы), 08.00.12 – «Бухгалтерский учет и статистика» (отчетность (кредитных) организаций), 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики» (финансовый анализ), 01.02.01 – «Теоретическая механика» (моделирование гибридных систем со сложной структурой), 02.00.04 – «Физическая химия» (многоядерные химические элементы и ядерные полимеры) и 03.00.03 – «Молекулярная биология» (моделирование дезоксирибонуклеиновой кислоты).

на правах монографии

© Ветров А.Н., 2005 г.

Содержание

- I. Материалы «IV^{ой} международной научно-практической конференции "Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания (Смирновские чтения)"», РФ, г. Санкт-Петербург, 15-16 марта 2005 г., «Международный банковский институт» («МБИ»)
- 1.1. Особенности структуры информационной среды адаптивных систем дистанционного обучения 4
- 1.2. Структура когнитивной модели для поддержки информационной среды адаптивного обучения 5
- 1.3. Исследование конвергентных интеллектуальных способностей когнитивной модели испытуемого для задач информационной среды адаптивного обучения 6
- II. Материалы «III^{ой} международной научно-методической конференции "Управление качеством в современном ВУЗе"», РФ, г. Санкт-Петербург, 21-22 июня 2005 г., «Международный банковский институт» («МБИ»)
- 2.1. Применение интеллектуальных обучающих систем (для автоматизированной оценки уровня остаточных знаний по предметам изучения и диагностики конвергентных и дивергентных интеллектуальных способностей когнитивной модели субъектов информационной среды адаптивного автоматизированного обучения) 7

Ветров Н.А., Ветров А.Н.
vetrovan@nwgsm.ru
РФ, г. Санкт-Петербург
Международный банковский институт
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Информатизация (в широком смысле) различных сфер общечеловеческой деятельности направлена на оптимизацию процесса создания, распределения и использования информационных ресурсов, продуктов, услуг между разнородными субъектами информационного взаимодействия в различных предметных областях, поэтому осуществляется путем локального (адресного) создания и внедрения проблемно-ориентированных высокотехнологичных информационных и коммуникационных инфраструктур, непосредственно направленных на удовлетворение динамически меняющихся информационных потребностей постиндустриального общества.

Информатизация (в узком смысле) проблемной среды образовательной деятельности современного ВУЗа обуславливает необходимость целенаправленного анализа и внедрения существующих информационных и коммуникационных технологий для поддержки существующей/вновь созданной информационно-образовательной среды.

Федеральная целевая программа Правительства РФ «Развитие единой образовательной информационной среды (2001-2005)» является адекватным ответом современного общества на экспоненциальное увеличение совокупного агрегата знаний по спектру предметных областей: с одной стороны,- подчеркивает необходимость объединения локальных (региональных) и интернационализацию распределенных (международных) информационно-образовательных сред; с другой,- ориентируется на потенциальную возможность синтеза единой (планетарной) инфосферы.

Дистанционное образование выступает специфической агрегированной формой образования (рассматривается как суперпозиция организационно независимых и смешанных с «классическими» формами образования,- подразделение в «традиционном» ВУЗе, консорциум университетов с дилерскими/брокерскими отношениями, открытое «виртуальное» образовательное учреждение), ориентировано на предоставление комплекса образовательных услуг по совокупности предметных областей с помощью специализированной информационно-образовательной среды.

Разрабатываемая структура информационно-образовательного портала кафедры предусматривает разработку Web-приложения, сегментированного на совокупность динамически наполняемых шаблонов: Информация (история, сотрудники, лаборатории, контакты, расписание), Наука (деятельность, проекты, публикации, аспирантура), Образование (направления, специальности, программы, система дистанционного обучения), Форум (Тема1, Тема2, ..., ТемаN), при этом система дистанционного обучения выступает неотъемлемой частью кафедральной образовательной среды.

Субъекты информационной среды разграничены по правам доступа и выступают в различных ролях: администратор, автор, тьютор, гость, абитуриент, студент.

Ограниченность коммуникативной дуплексности «виртуального» диалога между профицитными (автор, тьютор), дефицитными (гость, абитуриент, учащийся) участниками обуславливается опосредованностью информационного взаимодействия (через электронный учебник и диагностический модуль) и является недостатком любой системы дистанционного обучения, который нужно исследовать и технологически устранять.

В основе автоматизированной адаптивной информационно-образовательной среды находится компьютерная система дистанционного обучения, реализуемая по модульному принципу (классически), но, наряду с электронным учебником и диагностическим модулем, структурно включающая модуль адаптации на основе параметрических когнитивных моделей вовлеченных субъектов. Общая структура системы дистанционного обучения включает 4 канала и 2 уровня информационного взаимодействия (исследуются прямая и обратная связи первого и второго уровней): первый уровень (канал инкапсуляции знаний и канал анализа состояния), второй уровень (канал репрезентации знаний и канал идентификации состояния).

Ветров А.Н., Котова Е.Е.

vetrovan@nwgsm.ru

РФ, г. Санкт-Петербург

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"

СТРУКТУРА КОГНИТИВНОЙ МОДЕЛИ

ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Учебная практика современного образовательного учреждения, основанного на высокотехнологичных адаптивных информационно-образовательных средствах и средах, предполагает периодическую идентификацию и анализ не только уровня метакогнитивной осведомленности познающего субъекта по предметам изучения, но, также, и актуализирует рассмотрение концептуальных основ инженерии знаний, которые акцентируют внимание исследователей на физиологическом, лингвистическом и психологическом аспектах информационного взаимодействия.

В рамках информационного (обучение производно от совокупности элементарных процессов обработки информации) и образовательного (конечным продуктом обучения являются накопленные знания) научных подходов к исследованию системы дистанционного обучения как гибридной (естественной по вовлеченным субъектам, искусственной по используемым средствам), анализ процесса обучения структурно декомпозируется к исследованию последовательности когнитивной сорбции. При этом знания адсорбируются из потоков информации образовательной среды, а сорбентом выступает психофизиологический конструкт головного мозга познающего субъекта (в частности интеллект как его латентное свойство).

Для анализа эффективности когнитивной сорбции знаний поступающих из электронного учебника (в частности) по каналу репрезентации информации системы дистанционного обучения образовательной среды разработана структура когнитивной модели, эшелонированная на ряд параметризованных портретов: физиологический (подчеркивает потенциальную возможность сенсорного восприятия информации в сигнальной форме зрительным и слуховым анализаторами), психологический (отражает конвергентные, дивергентные интеллектуальные способности, познавательные стили, обучаемость), лингвистический (естественно-языковые особенности виртуальной коммуникации), для наполнения которых используется итеративный цикл специально синтезированной технологии когнитивного моделирования (представлена в разделе 2.3. коллективной монографии «Факторы успеха в образовательной деятельности современного ВУЗа» под. ред. члена-корр. МАН ВШ И.Н. Захарова).

Физиологический портрет, сформирован на научной базе частной физиологии анализаторов, концентрирует индивидуальные особенности: зрительной сенсорной системы (используется модель «редуцированного глаза», выявляются аномалии рефракции, восприятия пространства, цветового зрения); слуховой сенсорной системы (планируется исследовать функции наружного, среднего и внутреннего уха: абсолютная слуховая чувствительность, пороги чувствительности в зависимости от частоты звука).

Лингвистический портрет, основан на ряде специальных методик прикладной лингвистики, выявляющих индивидуальный уровень владения языком и «общим кодом» (ключевые слова и определения) изложения материала, определяет дружественность элементов интерфейса программного продукта.

Психологический портрет, для наполнения которого используются концептуальные основы когнитивной психологии, включает: конвергентные и дивергентные интеллектуальные способности, обучаемость, базовый метакогнитивный опыт (уровень метакогнитивной осведомленности по предметам изучения).

В данный момент нами ведется синтез баз знаний и продукционных ядер механизма вывода для программной реализации модулей диагностики конвергентных и дивергентных интеллектуальных способностей когнитивной модели познающего субъекта на основе архитектуры экспертной системы с применением итеративного цикла технологии быстрого прототипирования.

Синтезированные программные продукты (средства) и полученные с их помощью результаты планируется использовать в дальнейших научно-методических исследованиях информационно-образовательной среды.

Ветров А.Н., Котова Е.Е.

vetrovan@nwgsm.ru

РФ, г. Санкт-Петербург

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНВЕРГЕНТНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ
КОГНИТИВНОЙ МОДЕЛИ ИСПЫТУЕМОГО ДЛЯ ЗАДАЧ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ
АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Вектор конвергентных интеллектуальных способностей является структурной составляющей психологического портрета синтезированной когнитивной модели, выступая одним из проявлений психофизиологического конструкта головного мозга познающего субъекта, определяет индивидуальную продуктивность дедуктивного мышления (связан со скоростью поиска нормативно-единственного верного варианта ответа в соответствии с регламентацией ситуации, требованиями заданий, временными ограничениями на выработку решений).

Исследование является научно обоснованным, - М.А. Холодная и В.Н. Дружинин согласованно дифференцируют данный вектор на ряд свойств: уровневые (достигнутый уровень развития познавательных функций), комбинаторные (способность к выявлению разнородных связей, соотношений и закономерностей), процессуальные (элементарные процессы переработки информации).

В России научным сообществом («РАН») признана методика Р. Амтхауэра (AIST- Amthauer Intelligenz-Struktur-Test или Amthauer Intelligence Structure Test): имеет множество модификаций (в том числе авторских) и адаптаций, а валидность проверена на широкой профессионально дифференцированной выборке испытуемых от 13 до 60 лет.

Сущность методики заключается в последовательном предъявлении испытуемому континуума вопрос-ответных структур тестовых заданий, сгруппированных по субтестам (блокам): «Логический отбор, дополнение предложений»; «Поиск общих признаков, исключение слова»; «Поиск вербальных аналогий»; «Классификация понятий, обобщение»; «Арифметические задачи»; «Числовые ряды»; «Внимание и память»; «Выбор фигур»; «Кубики», которые активизируют определенные виды интеллектуальной деятельности (вербальное рассуждение; вербальное абстрагирование; вербальная комбинаторика; понятийное суждение; арифметический счет; арифметический индуктивный вывод; концентрация внимания и мнемоника; плоскостное воображение; объемное воображение), и динамически производится измерение проявлений структурных компонент интеллектуальной активности (вербальный интеллект; индуктивное речевое мышление; вербальные комбинаторные способности; способность к рассуждению; аналитическое мышление; индуктивное арифметическое мышление; кратковременная и долговременная память; плоскостное мышление; объемное мышление).

Разработка ведется на основе архитектуры экспертной системы с применением технологии быстрого прототипирования и методологии RAD (предполагается использовать одну из сред программирования Borland C++ Builder, Borland J++ Builder или ASP .Net), а в основе базы знаний диагностического модуля структурирована и формализована адаптация методики AIST выполненная сотрудником «РАН» Л.Г. Алексеевой.

Практический интерес также имеет корреляция значений показателей различных конструктивных составляющих интеллекта при исследовании конвергентных и дивергентных способностей.

Среди множества тестологических методов структурного исследования интеллекта, используемых для дифференцированного отбора субъектов на различные виды (формы) профессионального обучения, AIST может использоваться в комбинаторном сочетании с другими методиками, в частности, при анализе индивидуальной предрасположенности к определенным видам профессиональной деятельности, что позволяет использовать разрабатываемый инструмент по отношению к широкому спектру прикладных и научно-методических исследований информационно-образовательной среды.

Ветров Н.А., Ветров А.Н., Котова Е.Е.

РФ, г. Санкт-Петербург

Международный банковский институт

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ
(ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ
ПО ПРЕДМЕТАМ ИЗУЧЕНИЯ И ДИАГНОСТИКИ КОНВЕРГЕНТНЫХ
И ДИВЕРГЕНТНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ
КОГНИТИВНОЙ МОДЕЛИ СУБЪЕКТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ
АДАПТИВНОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ)

Современная ситуация на рынке образовательных услуг обусловлена (частично) динамически изменяющимися потребностями профессионально дифференцированных представителей различных слоев населения, что оказывает влияние на образовательные стандарты, политику, стратегию, постановку целей и задач обучения, организационную и методическую деятельность ВУЗа, эргономическую совместимость коммуникативного взаимодействия между вовлеченными субъектами (как дефицитными так и профицитными по отношению к пулам накопленных знаний) и инструментальную поддержку допустимых форм, методов обучения на основе новаций в области информационных и коммуникационных технологий, поэтому процесс информатизации образовательной среды необходимо понимать как структурно сложный и непрерывный.

Современное образовательное учреждение базируется на высокотехнологичных адаптивных информационно-образовательных средствах и средах, не ограничивается внедрением стандартных, например, программных средств (модулей) диагностики уровня метакогнитивной предметной осведомленности учащихся по ряду предметных областей (дисциплин), а аддитивно актуализирует необходимость проведения субъектно-ориентированных исследований с целью анализа эффективности когнитивной сорбции учебного материала, с одной стороны, - синтез совокупности параметризованных когнитивных моделей (становится возможной индивидуальная ориентация на психологические, физиологические и лингвистические особенности познающего субъекта и адаптация средств информационно-образовательной среды при выработке образовательных воздействий), с другой, - необходимость разработки программного инструментария для автоматизации процесса параметрической идентификации портретов когнитивных моделей для каждого вовлеченного субъекта (достигается существенная рутинная операционная разгрузка персонала и снижение трудозатрат на организацию, проведение и обработку результатов исследования).

Когнитивная модель получена с помощью специально синтезированной технологии когнитивного моделирования (итеративный цикл представлен в разделе 2.3. коллективной монографии «Факторы успеха в образовательной деятельности современного ВУЗа» под ред. члена - корр. «МАН ВШ» И.Н. Захарова), структурно эшелонирована на физиологический (особенности сенсорного восприятия информации зрительным и слуховым анализаторами), психологический (включает конвергентные, дивергентные интеллектуальные способности, познавательные стили и обучаемость), лингвистический (естественно языковые аспекты виртуальной коммуникации) портреты, - предназначена непосредственно для анализа эффективности когнитивной сорбции знаний, поступающих из потоков информации генерируемых средствами информационно-образовательной среды и адсорбирующихся психофизиологическим конструктором головного мозга познающего субъекта в процессе информационного взаимодействия.

Вектор дивергентных интеллектуальных способностей является структурной составляющей психологического портрета синтезированной когнитивной модели, выступая одним из проявлений психофизиологического конструкта головного мозга познающего субъекта, определяет индивидуальную продуктивность индуктивного мышления, характеризует творческий потенциал личности.

В качестве основы исследования использовались несколько авторских методик для различных возрастных групп испытуемых (т.н. подростковый и взрослый варианты): вербальной креативности – методика С. Медника (RAT – Remote Associations Test – исследование отдаленных ассоциаций); образной креативности – методика П. Торренса. Использовались адаптации Л.Г. Алексеевой и Т.В. Галкиной.

Интеллектуальные обучающие системы относятся к новым средствам компьютерной поддержки учебного процесса.

Реализация программного продукта осуществлялась в RAD (Rapid Application Development)-среде программирования Borland C++ Builder, методики исследования были структурированы и инкапсулированы в основу базы знаний инструментария, алгоритм механизма вывода обеспечивает вычисление и документирование в базу данных следующих параметров: количество совпадений, индекс оригинальности, индекс ассоциативности, индекс селективности процесса дивергентного мышления.

Интерфейс программного продукта разрабатывался таким образом, чтобы максимально упростить работу пользователя не являющегося специалистом в области информационных технологий (как при наполнении базы знаний так и в ходе диагностики).

После запуска и загрузки программного диагностического средства пользователю предлагается проделать 3 шага (каждый шаг иллюстрируется мерцающими транспарантами): выбрать вид исследования и наименование теста; пройти процедуру аутентификации (если необходимо, то зарегистрироваться в базе данных системы); выбрать режим работы (администрирование, диагностика, анализ).

В режиме администрирования обеспечивается конструирование последовательности вопрос-ответных диалоговых структур (включая установку всех параметров диагностики с соответствии с методикой исследования), редактирование списка групп и пользователей, просмотр даты, времени попыток и результатов исследования.

Режим диагностики предназначен для идентификации и расчета параметров в процессе интерактивного взаимодействия испытуемого и системы, а также документирования в базу данных результатов исследования для дальнейшего анализа.

В режиме анализа имеется техническая возможность сопоставить варианты эталонных ответов эксперта (сформированы на основе статистического анализа апостериорных результатов исследования, полученных в предшествующих периодах) с ассоциациями, введенными конкретным испытуемым.

Программный продукт предполагается использовать в составе единого информационно-вычислительный комплекса параметрической идентификации портретов когнитивной модели, а полученные на его основе результаты предполагается использовать в дальнейших научно-методических и практических исследованиях адаптивных информационно-образовательных сред.

© Ветров Анатолий Николаевич, 2005 г.

Особенности системного, финансового и сложного анализа
на основе технологии когнитивного моделирования
Сборник научных докладов (и мультимедиа-слайдов)

Редактор

Переводчик

Подписано в печать 31.12.05 г. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная. 0,56 печ. л.
Гарнитура “Times New Roman”. Тираж ____ экз. Заказ 000.

© Ветров А.Н., 2005 г.
РФ, г. Санкт-Петербург, www.vetrovan.spb.ru