

Sviridov Alexandr Slavievich

E-mail: sviridov@tsure.ru.

Skorokhod Sergey Vasilievitch

Taganrog Management and Economic Institute.

E-mail: sss64@mail.ru.

45, Petrovskaya Street, Taganrog, 347900, Russia.

Phone: +78634362582.

УДК 368.3.068

А.В. Затылкин, В.П. Буц, Н.К. Юрков

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ERM В РАЗРАБОТКЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ*

Рассмотрен вопрос управления внешними подключаемыми модулями интеллектуальной компьютерной обучающей системы (ИККОС) на основе применения технологии внешних сменных модулей ERM. Предложена ИККОС по дисциплине "Техническая диагностика электронных средств", показана обобщенная структурная схема работы системы. Программная реализация разработки осуществлена в объектно-ориентированной среде программирования Borland Delphi 7.0. Приведены результаты сравнительного анализа по итогам эксперимента, подтверждающего эффективность ведущихся разработок.

Обучающая система; внешние подключаемые модули; система управления.

A.V. Zatylnkin, V.P. Buts, N.K. Yurkov

THE EXPERIENCE OF USING ERM TECHNOLOGIE IN DEVEL OPMENT OF THE INTELLECTUAL EDUCATION FACILITIES

In given article is considered question of management external connected module intellectual computer training systems (IKTS) on base of the using to technologies of the external removable modules ERM. It Is Offered IKOS on discipline "Technical diagnostics of the electronic facilities", is shown generalised structured scheme of the functioning the system. The Programme realization of the development is realized in object-oriented ambience of the programming Borland Delphi 7.0. The Broughted results of the benchmark analysis on total of the experiment, confirming efficiency ведущихся developments.

The training system; external connected to modules; managerial system.

В настоящее время во всем мире и в том числе в России широкое распространение получила практика организации процесса обучения с применением интеллектуальных компьютерных обучающих систем (ИККОС). Предпосылкой этому послужило то, что их внедрение дает возможность организовать процесс обучения дистанционно, осуществить индивидуальный подход к каждому студенту с учетом его особенностей, обеспечить независимость от аудиторного времени и т.д. [1–4].

В качестве существенных недостатков большого количества существующих ИККОС следует выделить их направленность лишь на передачу теоретических знаний и недостаточное внимание формированию практических навыков и умений [3–5]. В связи с этим все большее распространение получают автоматизированные лабораторные комплексы, направленные на получение практического опыта.

* Статья подготовлена в рамках реализации проекта «Разработка интеллектуальной системы управления сложным программно-аппаратным комплексом на основе теории межсистемного взаимодействия» (Г.К. №П1316 от 09 июня 2010 г.) ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России (2009–2013 гг.)».

Тем не менее процесс передачи знаний, формирования умений и навыков требует единой стратегии управления обучением, поэтому различные средства обучения, применяемые в рамках изучения конкретной предметной области, следует рассматривать не как самостоятельные обучающие единицы, а как части единой ИКОС. Решить задачу эффективного управления различными средствами обучения позволяет применение технологии внешних сменных модулей ERM (External Removable Modules) [4].

Применение технологии ERM позволило разработать на кафедре КиПРА Пензенского государственного университета ИКОС с внешними сменными модулями по дисциплине "Техническая диагностика электронных средств", позволяющую эффективно передавать теоретические знания, формировать практические навыки и умения.

Построение ИКОС на основе технологии ERM. Необходимость выделения средства обучения и соответствующую ему учебную информацию во внешний подключаемый модуль обусловлена результатами анализа процесса коммуникации обучающей системы и обучаемого, показавший важную роль коммуникативной среды в организации процесса обучения [5].

Заполнение модели предметной области готовыми внешними подключаемыми модулями обладает таким важным достоинством, как сокращение времени разработки обучающей системы. Например, если есть готовый курс по дисциплине «Техническая диагностика электронных средств», то составить курс по «Методам и средствам испытаний радиоэлектронных средств» будет намного быстрее.

При этом необходимо решить вопрос управления внешними подключаемыми модулями. Сложность задачи заключается в том, что для эффективного использования различных программных и аппаратных средств обучения в одной системе необходимо придерживаться единой тактики взаимодействия. Для этого служит технология ERM, позволяющая организовать работу систем, поддерживающих технологию связывания и внедрения одних объектов в другие – OLE (Object Linking and Embedding), работу с моделью сетевого взаимодействия DOD (Department of Defense) и имеющих объектно-ориентированную базу знаний.

Обобщенная структурная схема работы ИКОС с внешними подключаемыми модулями показана на рис. 1. Интерфейс пользователя отвечает за организацию диалога с пользователем, оптимальным образом приводя к достижению цели общения человека и ИКОС. Интерфейс технических систем предназначен для согласования интеллектуальной системы управления и внешнего подключаемого модуля.

Интеллектуальность системы управления состоит в выборе коммуникативной стратегии обучения на основе характера знаний предметной области, т.е. для каждого внешнего подключаемого модуля подбирается своя стратегия обучения [6]. Поскольку конкретная тема имеет различное соотношение декларативных и процедурных знаний, количественный анализ модели предметной области проводится на основе теории нечетких множеств.

Внешний подключаемый модуль представляет собой базу знаний, по конкретной теме, и соответствующих ей программных (software) или аппаратных (hardware) средств обучения. В качестве программных средств обучения возможно применение различного программного обеспечения (собственной разработки или сторонних разработчиков) поддерживающего технологию OLE2. В настоящее время технологию OLE2 поддерживают такие программные продукты, как MS Office, Mathcad, Matlab, Компас, Вертикаль и т.д.

В качестве аппаратных средств обучения возможно применение автоматизированных лабораторных комплексов поддерживающих модель DOD, в ней стек протоколов TCP/IP использует упрощенную модель взаимодействия открытых систем OSI (Open System Interconnection).

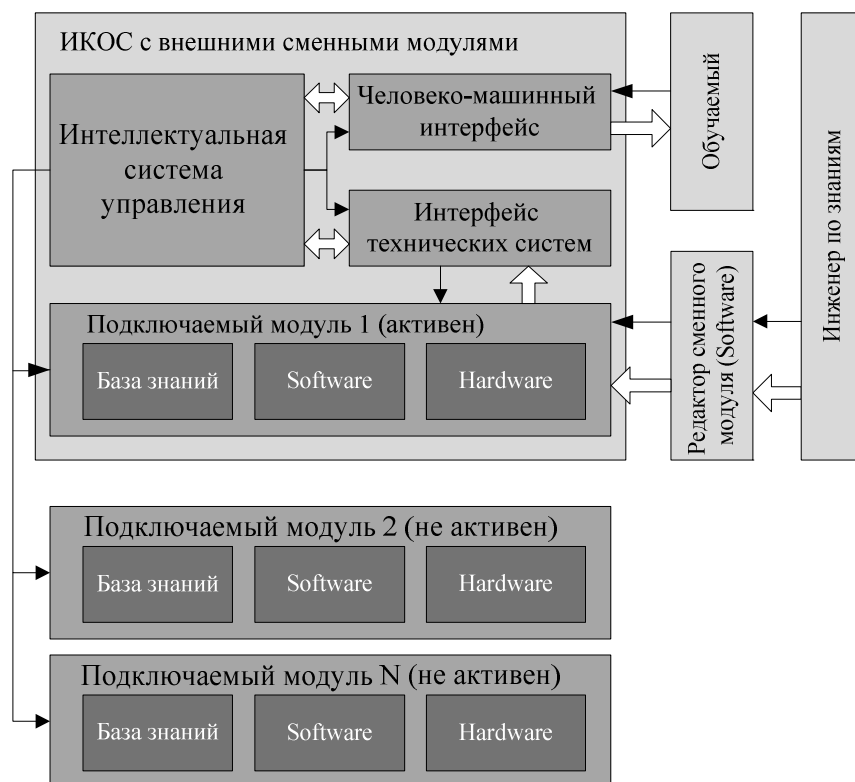


Рис. 1. Обобщенная структурная схема работы ИКОС

Модель DOD состоит из четырех уровней – уровня сетевого интерфейса (Network Access), соответствующего первым двум уровням модели OSI, межсетевого уровня (internet), соответствующего «Сетевому» уровню модели OSI, транспортного уровня (Host-to-Host), соответствующего «Транспортному» уровню модели OSI и уровня приложений (Process/Application), соответствующего трем верхним уровням модели OSI.

Таким образом, использование технологии ERM при проектировании ИКОС позволяет сократить время разработки за счет быстрого составления модели предметной области из готового числа внешних подключаемых модулей.

Реализация ИКОС с внешними подключаемыми модулями. В качестве модели предметной области выбрана дисциплина «Техническая диагностика электронных средств», которая является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 211000 «Конструирование и технология электронных средств».

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование у студентов навыков по проведению диагностики технического состояния объектов при изготовлении, эксплуатации, ремонте и хранении, на основе современных методов и алгоритмов технической диагностики.

Предметная область состоит из теоретического материала и нескольких лабораторных работ выделенных в виде внешних подключаемых модулей. Лабораторные работы реализованные в ИКОС (рис. 2):

- ◆ организация и проведение диагностического эксперимента по определению неизвестного логического элемента;
- ◆ разработка контрольного теста логического устройства;
- ◆ исследование возможностей метода активации одномерного пути для диагностики логических схем;
- ◆ организация и проведение экспертизы качества ЭЛТ-монитора.

По окончании выполнения лабораторной работы студент имеет возможность использовать функцию автоматической генерации отчета. Отчет формируется в текстовом процессоре Microsoft Word 2007, при условии его наличия на компьютере пользователя.



Рис. 2. Интерфейс внешнего подключаемого модуля

Программная ИКОС с внешними подключаемыми модулями осуществлена в объектно-ориентированной среде программирования Borland Delphi 7.0 с применением технологии ERM.

Результаты экспериментального исследования. Экспериментальная проверка эффективности разработанного программного обеспечения проводилась на кафедре «Конструирование и производство радиоаппаратуры» ГОУ ВПО «Пензенский государственный университет». В качестве участников эксперимента были выбраны студенты специальности 210201 «Проектирование и технология РЭС». Количество испытуемых составило 72 человека, разделенных на две группы. Состав обеих групп определялся по итогам входного контроля, что позволило сформировать две равноценные группы – контрольную и экспериментальную. Обучение в контрольной группе велось с преподавателем согласно традиционным принципам и формам обучения, а в экспериментальной с применением разработанной ИКОС.

Обучение проводилось по следующим дисциплине «Техническая диагностика электронных средств». Результаты контрольного тестирования показаны в таблице.

Сравнительный анализ результатов показывает, что изменение дисперсии в экспериментальной группе меньше, чем в контрольной, а мера, характеризующая плотность распределения оценок относительно средней арифметической, в экспериментальном потоке меньше, чем в контрольном, что означает более высокое усвоение знаний студентами экспериментальной группы.

Таким образом, нами разработана ИКОС по дисциплине «Техническая диагностика электронных средств» с набором внешних подключаемых модулей на базе технологии ERM, обеспечивающая формирование у студентов навыков по проведению диагностики технического состояния объектов при изготовлении, эксплуатации, ремонте и хранении. Проведен эксперимент, результаты которого показывают лучшее усвоение знаний студентами экспериментальной группы по сравнению с контрольной, что говорит об эффективности предложенной модели и программного обеспечения.

Таблица

Уровень сформированности знаний студентов

Группы	Параметры вариационного ряда								
	Среднее арифметическое	Наибольшее значение признака	Наименьшее значение признака	Размах вариации	Дисперсия	Среднее квадратичное отклонение	Коэффициент вариации	Медиана	Мода
	\bar{X}	x_{\max}	x_{\min}	R	σ	$\sqrt{\sigma}$	V	Me	Mo
Контрольная группа	3,67	5	2	3	0,67	0,82	0,22	3,5	3,5
Экспериментальная группа	3,9	5	3	2	0,41	0,64	0,16	3,5	4

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Новиков Д.А. Прикладные модели информационного управления / Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. – М.: ИПУ РАН, 2004. – 130 с.
2. Дубровский Д.И. Сознание, мозг, искусственный интеллект. – М.: Стратегия-Центр, 2007. – 272 с.
3. Юрков Н.К. Машинный интеллект и обучение человека: Монография / Н.К. Юрков. – Пенза: ИИЦ ПензГУ, 2008. – 226 с.
4. Юрков Н.К. Интеллектуальный компьютерные обучающие системы: Монография / Н.К. Юрков. – Пенза: ИИЦ ПензГУ, 2010. – 304 с.
5. Затылкин А.В. Методология формирования профессиональных навыков в ИКОС с внешним объектом изучения / В.Б. Алмаметов, А.В. Затылкин, С.В. Щербакова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2009. – № 1 (9). – С. 48-54.

6. *Затылкин А.В.* Синтез системы управления интеллектуальной компьютерной обучающей системой / Затылкин А.В., Кемалов Б.К., Юрков Н.К. // Новые промышленные технологии. – 2011. – № 2. – С. 24-29.

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н., профессор А.А. Зори.

Затылкин Александр Валентинович
Пензенский государственный университет.
E-mail: oldalez@yandex.ru.
440026, г. Пенза, ул. Красная, 40.
Тел. 88412368212.

Буц Виктор Петрович
E-mail: butsvp@mail.ru.

Юрков Николай Кондратьевич
E-mail: yurkov_nk@mail.ru.

Zatytkin Alexander Valentinovich
Penza State University.
E-mail: oldalez@yandex.ru.
40, Krasnaya Street, 440026, Penza, Russia.
Phone: +78412368212.

Buts Viktor Petrovich
E-mail: butsvp@mail.ru.

Yurkov Nikolay Kondratievich
E-mail: yurkov_nk@mail.ru.

УДК 681.3.06

Б.А. Державец

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ МАТЕМАТИКОВ ИЛИ МАТЕМАТИКА ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Более 35 лет ведутся активные дискуссии с участием представителей академической науки и ИТ-практиков: является ли математика основой программирования? Их точки зрения подчас очень сильно разнятся – одни считают, что в основу информационных технологий легла математика, другие утверждают, что информационные науки – это самостоятельное направление и математика является лишь равноценным партнером. В статье рассматривается вопрос и прослеживается процесс взаимопроникновения математики и информационных технологий.

Математика; программирование; информационные технологии.

B.A. Derzhavets

INFORMATION TECHNOLOGIES FOR MATHEMATICIANS OR THE MATHEMATICS FOR INFORMATION TECHNOLOGIES

More than 35 years are conducted active discussions with participation of representatives of the academic science and IT-experts : whether is the mathematics a programming basis? Their points of view it is sometimes very strongly separated – one consider that in a basis of information technology the mathematics has laid down, others assert that information sciences is an indepen-