

**Сидорова Е.А., Юрков Н.К., Баннов В.Я.**

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет»

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕСТОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДИАГНОСТИКИ ЛОГИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ**

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 2010г.) ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России (2009-2013 гг.)».

### **Введение**

В настоящее время во всем мире и в том числе в России широкое распространение получила практика организации процесса обучения с применением технологий E-learning. 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].

Развитие современных информационных технологий предоставило в распоряжение разработчиков средств автоматизированного обучения целый ряд принципиально новых средств, позволяющих значительно расширить инструментарий обучения и тем самым кардинально повысить эффективность реализации рассмотренных этапов обучения.

Прежде всего, это методы и технологии построения систем визуализации и обработки информации – мультимедиа, гипертекста, геоинформационных систем. Использование данных технологий позволяет не только изменить форму, количество и темпы предоставления информации обучаемым, но и качественно изменить методологию обучения, дополнив традиционные методы передачи знаний новыми, ранее не используемыми.

Кроме этого, активно развиваются методы инженерии знаний, позволяющие оперировать не только фактическими данными, но и знаниями специалистов. При этом указанные методы предполагают рассмотрение знаний в динамике, в соответствии с реальными изменениями знаний в конкретной профессиональной области. Данные методы уже получили практическую реализацию в рамках экспертных систем. Методы инженерии знаний представляют в настоящее время реальную методологическую основу для накопления, организации и передачи знаний в конкретных областях профессиональной деятельности, обеспечивая преемственность развития этих областей.

Следует также отметить значительное развитие различных систем моделирования на основе традиционных математических методов и моделей. В частности, стало возможным использование сложных математических и имитационных моделей различных объектов и процессов вследствие значительного увеличения вычислительной мощности компьютеров [5-6].

### **Процедура формирования тестового воздействия**

Использование результатов применения новых информационных технологий позволило авторам разработать автоматизированный стенд исследования процедуры формирования тестового воздействия при проведении диагностики логических схем электронных устройств по дисциплине «Экспертиза и диагностика электронных средств», целью которого является изучение студентами процедуры формирования тестового воздействия для проверки некоторой неисправности логического устройства на основе метода активации одномерного пути.

Метод активизации одномерного пути является одним из исторически первых структурных подходов к построению тестов. Основная идея метода заключается в построении пути от места неисправности, через последовательность некоторых элементов до одного из внешних контролируемых выходов объекта. Входные сигналы элементов выбираются таким образом, чтобы по значению сигнала на выбранном внешнем выходе можно было судить о состоянии объекта диагностирования.

Процедуру формирования тестового воздействия для проверки некоторой неисправности можно сформулировать в виде следующих операций.

1. Определяем условие, при котором заданная неисправность проявляется в месте ее возникновения.
2. Выбираем последовательность элементов (путь), через которые неисправность будет транспортироваться до контролируемого выхода.
3. Определяем условие активности выбранного пути. При этом для каждого элемента пути задаем входные сигналы таким образом, чтобы его выход зависел от выходного сигнала предыдущего элемента пути.
4. Определяем комбинацию значений входных сигналов схемы, при которых неисправность проявляется в месте ее возникновения и транспортируется на контролируемый выход схемы.

Пункты 1-3 приведенного алгоритма часто называют прямой фазой метода активизации одномерного пути, а п. 4 – обратной фазой. Чтобы построить тест для устройства в целом, данный алгоритм применяется последовательно для каждой неисправности из множества допустимых. Тест устройства представляет собой последовательность тестовых наборов, полученных для каждой неисправности.

### **Программная реализация автоматизированного стенда**

Программная реализация выполнена в объектно ориентированной среде программирования BorlandDelphi 7.0, Внешний вид программного обеспечения показан на рисунке 1.

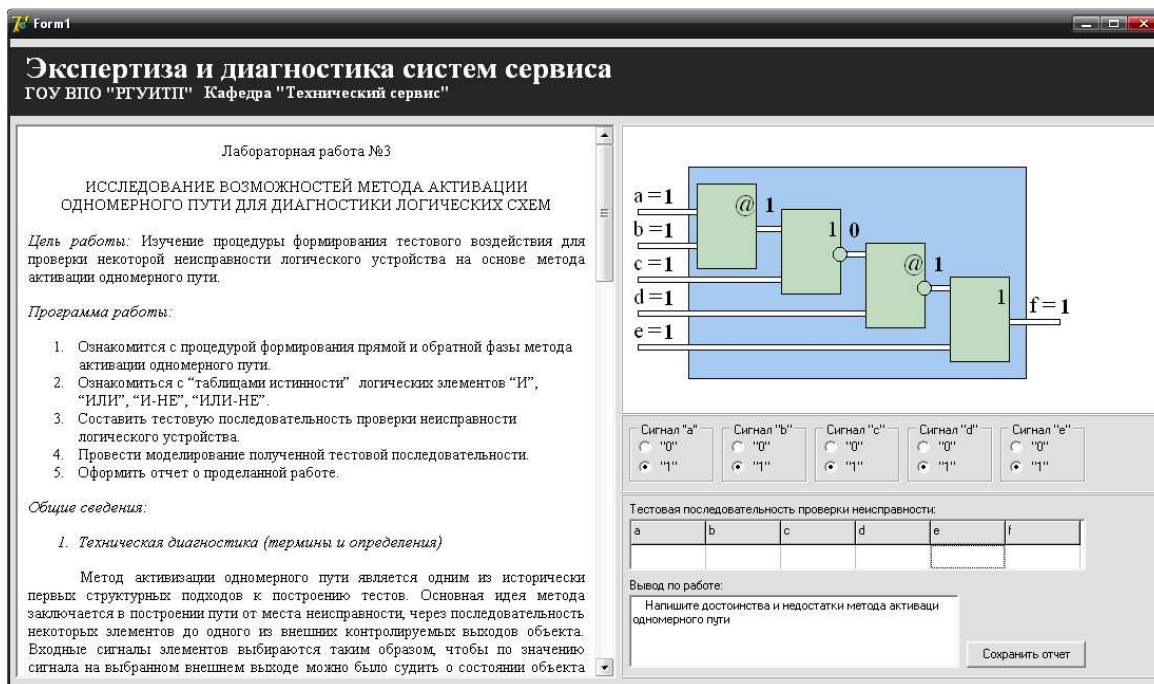


Рисунок 1 – Программная форма разработанного автоматизированного стенда

Задание для выполнения работы - допустить, что первый элемент логического устройства неисправен (на выходе только "0"). Составить тестовую последовательность проверки этой неисправности на основе метода активации одномерного пути.

Порядок выполнения работы:

Ознакомьтесь с теоретической частью лабораторной работы.

Определите условие, при котором заданная неисправность проявляется в месте ее возникновения.

Выберете последовательность элементов (путь), через которые неисправность будет транспортироваться до контролируемого выхода.

Определите условие активности выбранного пути. При этом для каждого элемента пути задайте входные сигналы таким образом, чтобы его выход зависел от выходного сигнала предыдущего элемента пути.

Определите комбинацию значений входных сигналов схемы, при которых неисправность проявляется в месте ее возникновения и транспортируется на контролируемый выход схемы.

Сделайте вывод о проделанной работе (достоинства и недостатки метода активации одномерного пути).

Оформите отчет о проделанной работе.

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

Использование средств текстового процессора MicrosoftWord 2007 основано на технологии OLE (ObjectLinkingandEmbedding) реализующей связывание и внедрение одних программных объектов в другие.

#### Результаты экспериментального исследования

Экспериментальная проверка эффективности разработанного программного обеспечения проводилась на кафедре «Технический сервис» ГОУ ВПО «Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства». 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 разработанного автоматизированного стенда исследования процедуры формирования тестового воздействия при проведении диагностики логических схем электронных устройств. Обучение проводилось последующим дисциплине «Экспертиза и диагностика электронных средств».

Сравнительный анализ результатов показывает, что изменение дисперсии в экспериментальной группе (0,41) меньше, чем в контрольной 0,67, а мера, характеризующая плотность распределения оценок относительно средней арифметической, в экспериментальном потоке (0,64) меньше, чем в контрольном (0,82), что означает, более высокое усвоение знаний студентами экспериментальной группы.

#### Выводы

Таким образом, нами разработан автоматизированный стенд исследования процедуры формирования тестового воздействия при проведении диагностики логических схем электронных устройств по дисциплине «Техническая диагностика электронных средств», 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 предложенного программного обеспечения.

#### ЛИТЕРАТУРА

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.– 272с.
3. Юрков Н.К. Машинный интеллект и обучение человека: монография / Н.К. Юрков. – Пенза: ИИЦ ПензГУ, 2008г. – 226с.

4. Юрков Н.К. Интеллектуальный компьютерные обучающие системы: монография / Н.К. Юрков. – Пенза: ИИЦ ПензГУ, 2010г. – 304с.
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. 58-62.