

УДК 321.3

## ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ В АДАПТИВНЫХ ПОДСИСТЕМАХ ТЕСТИРОВАНИЯ

Смирнов В.А., Фонов А.М.

Донецкий национальный технический университет,  
кафедра автоматизированных систем управления  
smirnoffvictor@gmail.com

*Инструментальные средства являются одним из актуальных направлений исследований и разработок в современном электронном обучении. В основе таких систем лежит создание и использование сценариев. В статье рассматривается модель адаптивного тестирования с использованием сценариев.*

### Общая постановка проблемы

В настоящее время в области образования на первый план выходят проблемы первоначального обучения, повышения квалификации, переобучения при выполнении своих профессиональных обязанностей, получение нового рабочего места, приспособление к изменяющейся обстановке и новым профессиональным требованиям [1]. Постоянное поддержание профессиональной компетенции и мобильности знаний только традиционными методами не представляется возможным. Главное для обучающегося - самостоятельно приобретение знаний и выработка умений. Для этого ему должны предоставляться подходящие средства для активных действий и достаточный временной интервал. Традиционные методы обучения не могут в полной мере отвечать этим требованиям. Успешно решать возникающие проблемы можно в результате широкого применения новых информационных и коммуникационных технологий [3]. Возможность индивидуализации обучения является одним из важнейших преимуществ использования информационных технологий в учебном процессе. При существенной разнице в уровне базовой подготовки и индивидуальных способностей студентов одинаковый для всех план учебного процесса, принятый за основу в традиционных системах дистанционного обучения (СДО), является оптимальным в лучшем случае лишь для 15-30% студентов: для одних он слишком напряженный, для других, наоборот, недостаточно интенсивный [6]. В результате не эффективно используются интеллектуальные и материальные ресурсы как индивида, так и общества. Обзор наиболее известных систем, широко используемых в современном дистанционном обучении, таких как ANGEL, BlackBoard, Desire2Learn, ILIAS, Lotus LearningSpace, Moodle, WebCT, показал, что, как правило, учебный курс, представленный в среде СДО, представляет собой набор статических гипертекстовых документов. Все студенты получают одинаковый материал для изучения без учета их индивидуальных особенностей. Студент не может получать оперативную помощь от учителя или другого студента, как это происходит в обычном учебном классе. Новое исследовательское направление в сфере дистанционного обучения на Web-платформе - это адаптивные и интеллектуальные технологии в обучении. Задача этого направления исследований - включить в дистанционные обучающие системы возможности индивидуализации [8]. С помощью адаптивных и интеллектуальных технологий обучающая система учитывает индивидуальные способности студента, его предыдущие знания, умения. На основе этих данных о студенте процесс обучения проходит для него оптимальным путем. Все это способствует тому, что сегодня существует проблема обеспечения индивидуализированного обучения в дистанционном образовании, которая заключается в разработке методов, технологий и компоновку электронных материалов, которую можно осуществить путем прямого программирования сценария обучения на каком-либо алгоритмическом языке [7]. В принципе такой подход позволяет реализовать практически любые дидактические фантазии разработчиков. Однако этому подходу присущи существенные недостатки, такие как:

- высокая трудоемкость процесса разработки СДО;
- необходимость привлечения профессиональных программистов;
- невозможность внесения изменений без привлечения программистов;
- существенная зависимость дидактического качества сценария обучения от педагогической квалификации разработчика.

Обзор работ, проводившихся на протяжении десятилет в сфере моделирования процессов обучения, демонстрирует многообразие подходов и полученных результатов [10]. Их различия объясняются сложностью объекта (точнее субъекта) обучения, прежде всего различием индивидуальных характеристик обучаемых, разнообразием целей обучения, типов учебных материалов, осваиваемых знаний, умений и навыков. Отсутствие универсальных моделей не позволяет использовать готовые решения.

### **Постановка задач исследования**

Целью работы является анализ требований к адаптивным системам непрерывного обучения, а также инструментальным средствам, применяемых для построения тестов. Это включает анализ существующих методов и технологий интеллектуальных образовательных систем и определение специфических и слабо развитых направлений, которые требуют основательной проработки в контексте непрерывного обучения.

Важным этапом создания адаптивного учебного мультимедиа комплекса (УМК) является контроль знаний, который призван выполнять управляющую функцию. Контроль знаний чаще всего реализуется в виде различного вида тестов. Как показано в наиболее эффективно себя показывают нагрузочные тесты, когда сложность заданий варьируется в зависимости от ответов обучаемого [8]. Применение таких тестов затрудняется процессом их создания. Современные программные и технические средства дистанционного обучения ориентированы в первую очередь на профессионалов в сфере компьютерных технологий и опытных пользователей. Однако значительная часть разработчиков УМК и подавляющее большинство их пользователей не являются таковыми. Таким образом, необходимы наглядные средства, позволяющие удобно и просто создавать сценарии тестирования и управления учебной работой.

### **Решение задачи и результаты исследований**

Можно выделить следующие основные требования к описанию сценариев систем учебного назначения:

1. *Иерархичность*, позволяющая строить сценарные модели разных уровней.
2. *Наглядность*, обеспечивающая визуальный характер проведения теста и оценки обучаемого.
3. *Доступность* для построения и понимания сценарных схем различными категориями специалистов и пользователей.
4. *Формализованность*, обеспеченная единообразной символикой используемого языка и типовых правил его применения.
5. *Возможность расширения* за счет включения каких-либо неформальных спецификаций.
6. *Возможность развития и усовершенствования*.

В ходе анализа поставленной задачи выявлены следующие проблемы:

- трудоемкость составления адаптивных тестов, которая заключается в подготовке большого числа вопросов разного уровня оценивания;
- сложность создания разных сценариев опроса тестируемого;
- наличие разных типов вопросов в одном тесте усложняет процедуру составления тестового сценария.

В связи с этим, одной из основных задач системы адаптивного тестирования является разработка инструментальных средств, которые позволят:

- создавать тестовые сценарии, которые могут использовать в одном сеансе тестирования

вопросы различных типов;

- задавать сценарии тестирования и подключать их к тестирующему модулю;
- производить адаптацию сценария к уровню знаний тестируемого;
- автоматизировать процесс формирования сценариев тестирования.
- не привязывать сценарий, к какому ни будь предмету или области знаний.

Анализ требований к тестовым заданиям и процессу адаптивного тестирования позволил выделить основные требования к сценарию тестирования.

Требования к сценарию:

1. Сценарий хранится в виде набора записей.
2. Каждая запись может быть:
  - Информационной;
  - Тестовой;
  - управляющей;
  - вычисляющей.
3. Сценарий можно связывать с набором вопросов, которые разбиты на три категории: простые, средние и сложные.
4. Сценарий должен поддерживать разные типы вопросов:
  - Вопрос типа «Да/Нет»;
  - Вопрос с выбором одного варианта из нескольких;
  - Вопрос с множественным выбором
  - Вопрос с расстановкой по приоритету
  - Вопрос требующий ввода ответа с клавиатуры.
5. Сценарий должен позволять вставлять в вопрос мультимедиа информацию.
6. Сценарий должен обеспечивать возможность наложения ограничений на время обдумывание вопроса.
7. Сценарий должен обеспечивать возможность перехода между вопросами и темами.
8. Сценарий должен обеспечивать изменение уровня сложности вопросов в зависимости от количества набранных баллов.

В соответствии с предложенной структурой разработана диаграмма состояний сценария, которая приведена на рисунке 1.

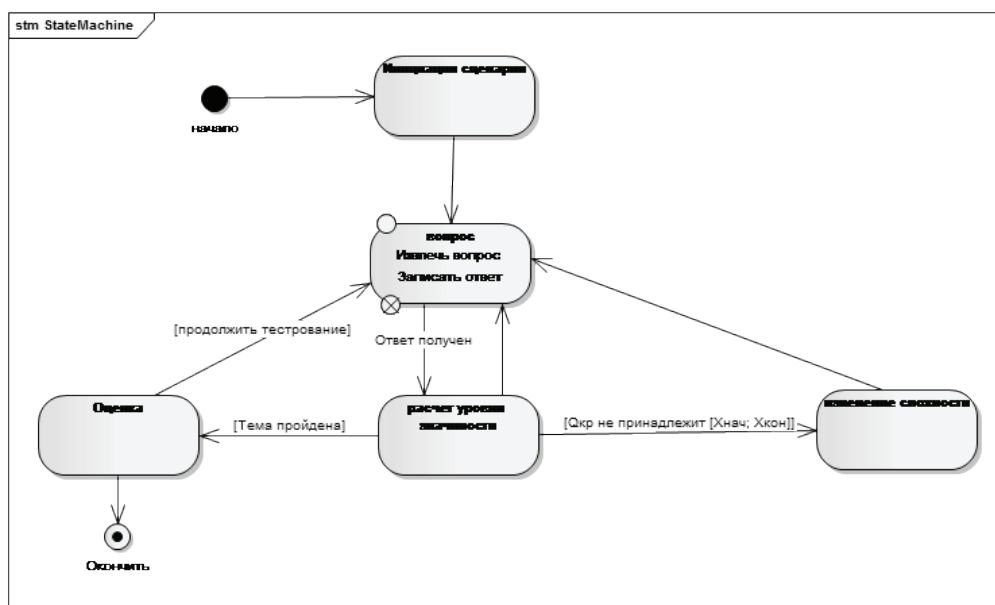


Рисунок 1. Диаграмма состояний сценария

Для формирования файла сценария разработан мастер создания сценария тестирования, форма которого приведена на рисунке 2.

Рисунок 2. Форма создания и редактирования сценария.

Для хранения сценария разработана информационная модель, выделены следующие атрибуты сценария:

1. Имя – определяет название вопроса для его идентификации.
2. Тип вопроса – определяет вид вопроса в соответствии с 4; дополнительный вид вопроса – управляющий сценарием (не отображается, в нем можно реализовать управление сценарием через соответствующие поля).
3. Заголовок – определяет предисловие к вопросу.
4. Вопрос – определяет вопрос.
5. Ответ – определяет варианты ответа.
6. Операция – позволяет задать инструкцию, которая будет управлять сценарием в зависимости от полученного ответа.
7. GO TO – определяет вопрос, к которому необходимо перейти при условии выполнения операции.
8. Управление ответом – управление отображением ответа и начисляемыми балами.
9. Группа – группа к которой относится вопрос.
10. Картинка – картинка или набор картинок, которые могут использоваться как при формировании вопроса, так и при формировании ответов.
11. Тип картинки – определяет место расположение картинки в ответе или вопросе.

Кроме того, внутри сценария доступны несколько переменных:

rt – оценка темы;

rq – оценка ответа на вопрос;

ql – уровень сложности вопроса.

Эти переменные могут использоваться в сценарии для управления им.

## Выводы

Разработана структура адаптивной системы тестирования. Проанализированы существующие системы тестирования, разработан подход создания сценариев управления тестированием.

Разработаны инструментальные средства для создания сценариев, их обработки, отображения тестовых вопросов согласно составленному сценарию, управления адаптивным нагрузочным тестированием на основе нечеткой логики.

### Литература

- [1] Касьянов В.Н., Касьянова Е.В. // Методы и средства адаптивной гипермедиа. Вычислительные технологии. – 2004. – Т.9, Часть 2. – С. 333-341. 245
- [2] Peter Brusilovsky, Sergey Sosnovsky, Michael Yudelson, Amruth Kumar, Sharon Hsiao. // User Model Integration workshop. 5th International conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems. — Hannover, 2008. P. 1—9.
- [3] Desmond Elliott, Frank Hopfgartner, Teerapong Leelanupab, Yashar Moshfeghi, Joemon M. Jose. // An Architecture for Life-long User Modelling. – 2009.
- [4] Loc Nguyen, Phung Do. // Learner Model in Adaptive Learning. — 2008.
- [5] Гагарін О.О., Титенко С.В. Дослідження і аналіз методів та моделей інтелектуальних систем безперервного навчання // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2007. – № 6(56). – С. 37-48.
- [6] Федорук П. И. //Использование адаптивных и интеллектуальных технологий в системах дистанционного обучения УСИМ, № 5 - 2006.
- [7] Brusilovsky, P. and Millán, E. (2007) User models for adaptive hypermedia and adaptive educational systems. In: P. Brusilovsky, A. Kobsa and W. Neidl (eds.): The Adaptive Web: Methods and Strategies of Web Personalization. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4321, Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, pp. 3-53.
- [8] Brusilovsky, P. and Henze, N. (2007) Open corpus adaptive educational hypermedia. In: P. Brusilovsky, A. Kobsa and W. Neidl (eds.): The Adaptive Web: Methods and Strategies of Web Personalization. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4321, Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, pp. 671-696.
- [9] Conlan, O., O’Keefe, I., Tallon, S.: Combining adaptive hypermedia techniques and ontology reasoning to produce dynamic personalized news services. In: Wade, V., Ashman, H., Smyth, B. (eds.) Proc. of 4th International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems (AH’2006). Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4018. Springer Verlag (2006) 81-90
- [10] Brusilovsky, P. and Cooper, D. W.(2002) Domain, Task, and User Models for an Adaptive Hypermedia Performance Support System. In: Gil, Y. and Leake, D. B. (eds.) Proc. of 2002 International Conference on Intelligent User Interfaces, San Francisco, CA, ACM Press 23-30.