

## РАЗРАБОТКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ

Данная статья посвящена формализации процесса создания электронных обучающих систем. В ней будет выведен общий алгоритм работы электронных учебников, а также приведены соображения по организации работ по разработке и программированию электронных учебников.

### Основные понятия

Мультимедиа-среда – информационная среда, в которой представление информации осуществляется различными способами (с помощью текста, звука, видео, анимации и неподвижных рисунков). Гипертекст – способ представления текстов, при котором переход между его отдельными частями осуществляется путем выбора ключевых слов. Электронная книга – интерактивная мультимедийная система, обеспечивающая пользователям доступ к постранично организованной информации. Авторская система – среда разработки электронных книг, в общем случае имеющая сходство со средами визуальных языков программирования и содержащая встроенный язык макрокоманд. Электронным учебником (ЭУ) назовем электронную книгу учебного содержания.

На основании проведенного обзора мирового опыта создания ЭУ [1 – 6] были сделаны следующие выводы. В общем случае любой ЭУ должен включать в себя два основных элемента: средства получения информации и средства навигации по электронной книге.

Таким образом, в общем случае работа ЭУ может быть представлена в виде алгоритма, приведенного на рис. 1.

Система навигации (2) по книге обычно состоит из частей, изображённых на рис. 2. Рекомендуется снабжать каждую страницу книги кнопками перехода на следующую-предыдущую страницу и на страницу, содержащую схему всего курса или содержание. Эти команды также следует разместить в системном меню.

Рассмотрим пункт «получение информации» (3). Сама концепция мультимедиа предусматривает подразделения этого пункта (рис. 3).

Каждый из этих пунктов алгоритма может распадаться на сложные подалгоритмы.

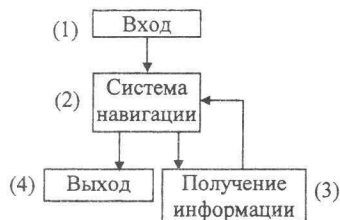


Рис. 1. Алгоритм работы электронных учебников



Рис. 2. Система навигации



Рис. 3. Способы получения информации в электронных учебниках

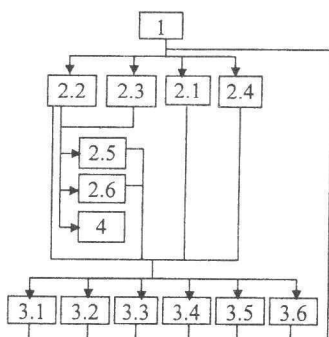


Рис. 4. Общий АЭУ

Итак, если объединить схемы, изображённые на рис. 1 – 3, то получим общий алгоритм для электронных учебников (АЭУ) (рис. 4).

Следует более подробно рассмотреть вопрос программирования тестирующего блока в электронных учебниках, так как компьютерное тестирование является одним из основных направлений внедрения информационных технологий в образование и является важным элементом электронного учебника. Обычная тестирующая программа состоит из базы данных, содержащей вопросы (тексты, рисунки, видео и др.

формы представления информации в мультимедиа среде) и эталоны правильных ответов, и процедур анализа ответов тестируемого и выставления оценок.

Рассмотрим самые распространенные разновидности компьютерных тестов: без ограничения времени, с ограничением времени на весь тест, с ограничением времени на каждый вопрос в отдельности. Также могут встречаться тесты, обладающие сразу несколькими этими свойствами. Кроме того, способы ответов на вопросы теста бывают следующих видов:

выбрать один ответ из нескольких вариантов, выбрать несколько ответов из нескольких вариантов, ввести ответ вручную.

На рис. 5 представлены алгоритмы работы тестирующих систем различных типов. Пункт «Регистрация» заключается в запросе данных тестируемого для последующего генерирования базы данных тестируемых и аттестационного листа. Пункт «Представление вопроса» предназначен для ознакомления тестируемого с вопросом (вывод текстовой информации, рисунков и т. д.). «Реакция пользователя» – это ожидание события (нажатия клавиши при вводе с клавиатуры, нажатия кнопки на экране для выбора варианта ответа, перехода к следующему вопросу, выхода из теста). «Результат» – вывод на экран, в файл или на принтер аттестационного листа тестируемого.

Все приведенные в данной статье алгоритмы были проверены с помощью сетей Петри и их деревьев достижимости.

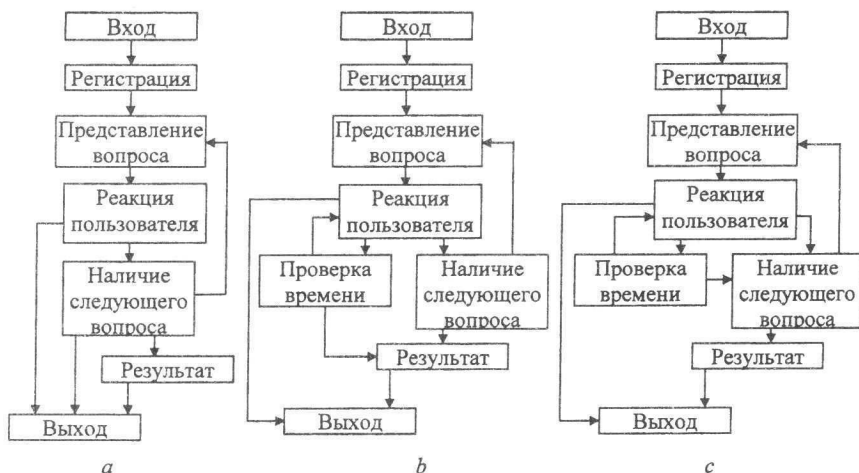


Рис 5. Алгоритм работы тестирующей системы: *a* – с неограниченным временем тестирования; *b* – с ограничением времени на весь тест; *c* – с ограничением времени на каждый вопрос в отдельности

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петренко А. И. Мультимедиа. Киев: Торгово-издательское бюро ВНУ, 1994.
2. Иванов В. А., Иванов С. В., Шевырев С. П. О методах разработки электронных обучающих систем. 48 с. Деп. в ВИНТИ 10.08.99. № 2608-В99.
3. Кибернетика и проблемы обучения: Сб. статей / Под ред. А. И. Берга. М.: Прогресс, 1970.
4. Шрейдер Ю. А. Экспертные системы: их возможности в обучении // Вестник высшей школы. 1987. № 2. С. 14.
5. Multimedia – in practice. Nederland: Bureau Interactive Training, 1993.
6. Proc. of The International Conference “Computer Based Learning in Science”. Vienna, 1993, 18-21 December.