

## ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММ «СФЕРА»

The article is devoted to consideration of program realization questions of a computerized system which can be used for creation and modify computerized course wares. This program may have wide application for the purposes of secondary and high systems of education. Today characteristics of the developed system allow to speak that upon termination of development the given software can have wide application in the education system in the field of computer course wares creation and updating. It is caused, first of all, by orientation of system to the user-nonprofessional that should promote fast purchase of working skills with the program.

**Введение.** В настоящее время существует большое количество программных продуктов, позволяющих создавать компьютерные средства обучения. В нашей стране используются такие программы, как ToolBook, Authorware, Moodle, Director, возможности технологии Macromedia Flash и др. Некоторые из этих программ предназначены фактически для выполнения одних и тех задач, но имеют ряд принципиальных отличий с точки зрения программной реализации, пользовательского интерфейса, стоимости, предоставляемых функций. Пользователь в свою очередь заинтересован в оптимальном сочетании перечисленных качеств: доступная цена, дружелюбный пользовательский интерфейс, максимально полная совокупность предоставляемых функций. В частности, правильно спроектированный пользовательский интерфейс, ориентированный на конкретную языковую аудиторию, позволяет значительно сократить время, затрачиваемое на овладение навыками работы с программой.

Однако далеко не все программные средства отвечают названным требованиям. Например, овладеть элементарными навыками работы в системе ToolBook может даже неподготовленный пользователь. Важной составляющей системы является встроенный язык, работать с операторами которого сможет пользователь, знакомый с приемами программирования. К недостаткам системы Moodle часто относят сложность установки и недостаточно дружелюбный интерфейс.

Таким образом, можно сделать вывод, что программные средства разработки и модификации компьютерных обучающих программ должны сами способствовать быстрому и легкому освоению, применению и эксплуатации с минимальными трудозатратами. Они должны иметь простой, стандартизированный интерфейс, позволяющий легко формировать структуру и содержание учебного курса.

Система «Сфера» – это инструментальное средство разработки компьютерных обучающих программ, задачей которого является объединение достоинств и преодоление недостатков используемых в нашей стране аналогов

системы. Кроме того, «Сфера» предлагает пользователю новые возможности, отсутствующие в других программных средствах данного назначения.

**Основная часть.** Инструментальное средство «Сфера» разработано в среде Delphi 10.0, ориентировано на пользователя-непрофессионала, не требует от него трудозатрат по программированию, позволяет работать с учебными материалами, созданными с использованием других программных продуктов и технологий, публиковать учебные материалы в различных форматах (например, для размещения в сети Интернет или для вывода на бумажный носитель). Рабочий интерфейс программы представлен на рис. 1.

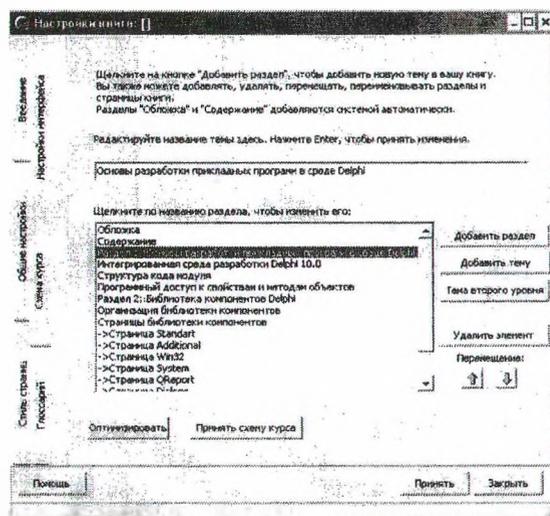


Рис. 1. Рабочий интерфейс программы «Сфера». Форма формирования схемы курса

Система «Сфера» условно может быть разделена на два во многих случаях стандартных для такого рода программ блока:

- 1) создание новой или изменение существующей книги (учебника);
- 2) создание новой, изменение существующей системы проверки знаний обучаемых (теста).

Упрощенный алгоритм построения учебного курса с помощью системы «Сфера» включает следующие основные действия:

- определение общей концепции курса;
- разработка структуры курса, формирование графической схемы курса;
- наполнение содержимым учебных страниц, создание навигационной системы курса, тестов итогового контроля;
- публикация курса.

Особенности программной реализации системы определяет решение использовать модульную технологию обучения, которая ляжет в основу разрабатываемых пользователем компьютерных средств обучения. Модульная технология была выбрана потому, что:

- сочетает в себе новые и традиционные подходы к обучению;
- предполагает такую организацию учебной деятельности, при которой учащийся сам оперирует учебным содержанием, что ведет к более прочному и осознанному усвоению материала;
- имеет широкий диапазон внутреннего саморазвития, таким образом, в ней заложена энергия постоянно развивающейся системы;
- учебные модули и тесты могут быть легко перенесены в компьютерную среду.

Кроме того, сам модульный подход является одним из наиболее перспективных способов проектирования программных средств, поскольку основан на разделении программы на модули, т. е. программы, которые определенным способом взаимодействуют между собой по хорошо определенным правилам [1, 2].

Основным понятием модульной технологии является понятие «модуль». *Модуль* – основное средство модульного обучения, которое является заполненным блоком информации, а также включает в себя целевую программу действий и методическое руководство, обеспечивающее достижение поставленных целей. Модуль совпадает с темой учебного предмета. В структуре модуля выделяют три блока: информационный (учебная страница), исполнительный (рекомендации по изучению материала модуля) и контролирующий (входной, промежуточный, итоговый тесты) [3]. Таким образом, структура учебных страниц будет соответствовать структуре модуля, а это означает размещение на учебной странице не только непосредственно учебного материала, рекомендаций по его изучению, но и опции для осуществления контроля уровня усвоения обучаемыми полученных знаний. Страницами, которые не будут следовать обозначенной структуре модуля, являются такие, например, как «обложка», «оглавление» и «заключение».

Система может функционировать в двух режимах, которые условно можно назвать «автор» и «читатель» (по аналогии с режимами ToolBook).

Режим «автор» позволяет создать новый учебник или тест, внести изменения в уже

существующие, созданные с помощью данной системы, компьютерные средства обучения. Режим «читатель» дает возможность пользователю перейти непосредственно к обучению.

Начало работы по созданию нового учебника начинается с выбора пункта «Создать новую книгу». Выбор данного пункта вызывает форму начальных установок, предназначенную для определения внешнего вида страниц учебника, содержания словаря терминов и т. д.

Страница формирования словаря терминов показана на рис. 2.

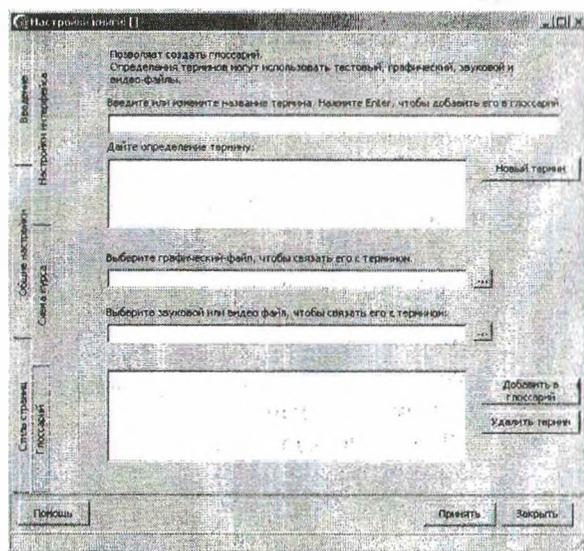


Рис. 2. Страница формирования словаря терминов

Словарь терминов создается на основе типизированного файла с расширением .dat. Такое решение имеет свои плюсы и минусы. Организация словаря на основе типизированного файла позволяет ускорить доступ к отдельным записям (терминам), но и одновременно значительно увеличивает объем файла словаря. Это связано с тем, что все записи файла имеют фиксированную длину, таким образом, для хранения такой файл должен подвергаться дополнительной обработке (например, сжатию). Термины словаря могут иметь не только текстовое, но и мультимедиа-описание. Система предотвращает повторное включение термина в словарь. Программа уведомит пользователя о повторении и отправит его на термин-близнец, уже существующий в словаре, описание которого можно будет дополнить, изменить.

Форма начальных установок предлагает пользователю несколько вариантов тематического оформления учебных страниц, например, для учебника математики, биологии, истории и т. д. Выбранные на форме начальных установок настройки будут работать на всех страницах учебника и для всех элементов, раз-

мещаемых системой автоматически. Однако в процессе наполнения учебника практически все настройки могут быть изменены. Для объектов, размещаемых пользователем, также будут предложены различные стили оформления. Поддержка стилей оформления реализована на основе создания INI-файлов.

На сегодняшний день разработан и программно реализован алгоритм построения оптимальной последовательности изучения тем дисциплины на основе теории графов [4]. Следует отметить, что система дает возможность пользователю не формировать всю схему курса сразу, а дополнять ее постепенно необходимыми элементами. Автоматически в схему курса включаются страницы «обложка» и «оглавление». Схема курса позволяет сформировать графическую схему курса, которая ускорит доступ к отдельным страницам учебника. Графическая схема включает в себя внешне различные элементы для того, чтобы пользователь быстро научился ориентироваться в ней.

Основными палитрами системы являются палитра инструментов и палитра свойств. Основные объекты палитры инструментов следующие: средства выделения и трансформирования компонентов, текстовое поле, надпись, изображение, таблица, кнопка, диаграмма, график, компонент для размещения аудио- и видеoinформации на учебной странице. Частично внешний вид палитры инструментов показан на рис. 3.



Рис. 3. Внешний вид палитры инструментов

Палитра свойств изменяет свой внешний вид в зависимости от того, с каким именно элементом учебной страницы в данный момент работает пользователь.

Особенностью программной реализации системы является то, что все ее компоненты – копии стандартных компонентов среды Delphi.

Пользователю открываются не все, а лишь часть свойств компонентов, унаследованных у «компонентов-родителей». В момент создания все компоненты получают в свойство *TabOrder*

свой порядковый номер, который будет использоваться для выделения компонента в случае наложения компонентов друг на друга. При создании компонент является недоступным для активных действий пользователя. При щелчке левой клавишей мыши по форме вызываются две функции *compare\_coord()* и *Find\_need\_component()*, которые по текущим координатам мыши определяют, по какому именно компоненту на форме был произведен щелчок. При активизации компонент выделяется черной сплошной прямоугольной рамкой и может быть перемещен, а при трансформировании – черной рамкой с 8-ю маркерами. Поскольку на странице может быть размещено произвольное число различных объектов, написаны универсальные обработчики событий этих объектов (для перемещения компонентов на форме, так как в Delphi в run-time компоненты без специальных процедур не перемещаются). Все объекты учебных страниц можно выделять, перемещать, изменять их размеры, дублировать, удалять.

В системе каждое действие, предложенное пользователю, можно выполнить несколькими различными способами. Таким образом, пользователь сам определяет, как ему выполнить ту или иную операцию.

Кроме того, система настроена на максимальное взаимодействие с другими программными продуктами (например, программами пакета MS Office), предполагает публикацию учебника в следующих форматах: exe, pdf, html, htm, doc. Так, например, компонент палитры инструментов «текстовое поле» дает возможность пользователю загрузить в качестве своего содержимого текстовые файлы, созданные с помощью других текстовых редакторов (в форматах txt, rtf, doc), компонент «изображение» – загрузить графические файлы в форматах jpg, bmp, png и др., созданные в доступных пользователю графических редакторах. Также включена функция создания архива учебника.

Особое внимание в системе уделено вопросам создания дружелюбного пользовательского интерфейса в соответствии с существующими правилами и рекомендациями. Соблюдение этих правил позволит эффективно использовать рабочее место экрана, облегчить процесс обучения работе с программой. Это требования, которые определяют внешний вид окон, панелей, элементов управления и пиктограмм, требования, предъявляемые к цветовой гамме, визуальной среде и т. д.

На рис. 4 показан пример оформления учебной страницы учебника на основе предоставленных в распоряжение пользователя компонентов. Стиль оформления страницы в данном случае называется «нет стиля».

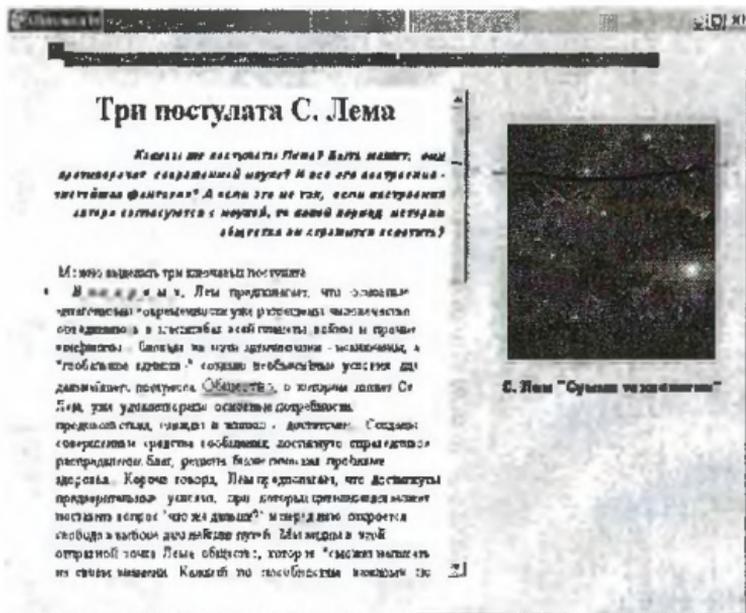


Рис. 4. Пример наполнения содержимым учебной страницы учебника

**Заключение.** Таким образом, в процессе работы был проведен анализ современного состояния существующих программных средств, аналогов разрабатываемой системы, изучены стандарты и рекомендации, предлагаемые в нашей республике и за рубежом для разработки компьютерных средств обучения.

На сегодняшний день характеристики разрабатываемой системы позволяют говорить о том, что по окончании разработки данное программное средство может иметь широкое применение в системах высшего и среднего образования в области создания и модификации компьютерных средств обучения. Это обусловлено,

прежде всего, ориентацией системы на пользователя-непрофессионала, что должно способствовать быстрому приобретению навыков работы с программой.

## Литература

1. Автоматизированные обучающие системы и инструментальные средства для их разработки / А. П. Достанко [и др.] / Бел. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники; Ин-т управления. – Минск, 1997.

2. Урбанович, П. П. Инструментальные средства разработки автоматизированных обучающих систем и их место в управлении учебным процессом / П. П. Урбанович, Е. В. Романцевич // Автоматический контроль и автоматизация производственных процессов: материалы Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 6–8 июня 2006 г. / БГТУ. – Минск, 2006. – С. 189–191.

3. Учебно-методический комплекс: модульная технология разработки: учеб. пособие / А. В. Макаров [и др.]. – Минск: РИВШ БГУ, 2001. – 212 с.

4. Романцевич, Е. В. Проблемы и приоритетные направления разработки системы автоматизированного проектирования и создания компьютерных средств обучения / Е. В. Романцевич // Труды БГТУ. Сер. VI, Физ.-мат. науки и информ. – 2006. – Вып. XIV. – С. 171–173.