

## Разработка интерактивных учебных изданий для обучающихся

*А. Д. Шишкин<sup>1\*</sup>, А. Ф. Лобода<sup>2</sup>, Е. В. Шевчук<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация

<sup>2</sup> Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева, г. Петропавловск, Республика Казахстан

\* e-mail: antonshishkin1@mail.ru

**Аннотация.** Наблюдающаяся в настоящий момент цифровая трансформация системы высшего образования, смешение дистанционной и очной форм обучения актуализирует поиск новых подходов к созданию дидактически эффективного обучающего контента, визуальное наполнение которого должно основываться на принципах педагогического дизайна, а также учитывать техническую оснащённость и подготовленность преподавателей и обучающихся. Наличие интерактивных учебных изданий является важным условием для организации учебного процесса в режиме удалённой работы. Подобный подход к обучению дисциплинирует обучающегося, тренирует навыки обращения с информацией, помогает развить в себе самостоятельность. Наличие включённых в интерактивное учебное издание проверочных работ позволяет снизить нагрузку на преподавателя, уменьшить расход бумаги на печать материалов, сэкономить время за счёт наличия современных технологий работы с информацией в кармане каждого обучающегося.

**Ключевые слова:** визуальные средства обучения, компьютерная графика, учебные издания, организация учебного процесса, цифровизация

## Development of interactive educational manuals for students

*A. D. Shishkin<sup>1\*</sup>, A. F. Loboda<sup>2</sup>, E. V. Shevchuk<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

<sup>2</sup> Manash Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan Republic

\* e-mail: antonshishkin1@mail.ru

**Abstract.** Currently, different teaching methods are getting more associated with information technology. Digitization and adding interactivity to printed manuals makes possible to make already verified material more accessible to the student, and makes it possible to study the questions by himself in the learning process without the help of a teacher. The presence of interactive educational manuals is an important condition for organizing the educational process in the mode of remote work with students. This approach to learning disciplines the student, trains the skills of handling with information, and helps to cultivate independence. Also, the presence of tests included in the interactive educational manuals allows to reduce the burden on the teacher, reduce paper consumption for printing materials, save time due to the availability of modern technologies in the pocket of each student.

**Keywords:** visual means for teaching, computer graphics, educational manuals, organization of the educational process, digitalization

Распространённость сети Internet позволяет обучающимся оперативно осуществлять поиск любой информации, касающейся ответов на конкретные

вопросы, интересующих тем, или же просто материал для самостоятельного обучения. Мобильные источники информации обучающиеся используют значительно чаще, чем физические издания или конспекты лекций, из-за удобства, доступности и скорости поиска информации.

Цифровизация сферы образования дала возможность для образовательных организаций совершенствовать образовательный процесс, использовать для преподавания собственные программы для ЭВМ, создавать интерактивные учебные издания, а также размещать для обучающихся материал в сети Internet.

Внедрение технологий, созданных в стенах учебного заведения, позволяет сэкономить на аналогах, а также привлечь к разработке обучающихся, вовлекая их в проектную деятельность.

В качестве тестового задания было предложено создание вспомогательных графических пособий для обучения основам криминалистической тактики, по результатам которого была написана научная работа «Использование компьютерной графики при создании визуальных средств обучения криминалистике». В ней приводится полный процесс разработки учебно-технических плакатов с момента получения запроса на их изготовление до реализации и размещения в аудиториях учебного заведения. Рассмотрены особенности работы с программным обеспечением для достижения поставленных задач. Описана проведённая работа с консультирующими специалистами. Приведены этапы разработки печатной версии учебно-технических плакатов и описаны используемые на каждом из этапов технологии. Во время выполнения тестового задания проведена отработка технологии трассировки изображений, которая в дальнейшем использовалась для обработки изображений в интерактивном учебном издании [1].

Для разработки интерактивного учебного издания было выбрано учебное пособие по дисциплине «Моделирование систем» (авторы Бугакова Т. Ю. и Бугаков П. Ю.) [2]. В издании кратко изложены основные понятия, необходимые для освоения дисциплины «моделирование систем», разобраны примеры имитационных моделей, математических методов моделирования информационных процессов и систем, приведена формализация и алгоритмизация процессов функционирования информационных систем, выведены основные понятия и методы планирования экспериментов на основе моделей систем.

Современное цифровое учебное издание должно реализовывать интерактивность. Под интерактивностью подразумевается способность информационной системы активно и адекватно реагировать на действия пользователя. Интерактивные элементы могут встречаться не так часто, но должны приносить значительную пользу как обучающемуся, так и преподавателю [3].

Для создания основной интерактивности в учебное издание решено добавить следующие элементы:

- кнопки навигации;
- меню содержания;
- проверочные работы по главам.

В качестве основного языка программирования выбран JavaScript встроенный в страницы HTML, так как он хорошо подходит для создания простой оболочки, которую можно наполнять контентом без особых проблем.

Для обеспечения масштабируемости было принято решение реализовать в проекте структуру дерева, которая будет соответствовать оглавлению предоставленного печатного учебного издания.

Структуру можно представить в виде массива узлов, каждый из которых также является массивом, при условии, что узел не является конечным в своей ветке.

Каждый узел включает в себя путь к соответствующей странице HTML, заголовков в меню и массив с дочерними узлами (если такие есть), которые представляют из себя точно такую же структуру.

При навигации с помощью кнопок используется принцип поиска в глубину (Depth-first search). Поиск в глубину — один из методов обхода графа. Стратегия поиска в глубину, как и следует из названия, состоит в том, чтобы идти «вглубь» графа, насколько это возможно [4].

При этом используется метод прямого обхода (NLR) [5]. В данном методе задействован следующий алгоритм:

- проверяем, не является ли текущий узел пустым или null;
- показываем поле данных корня (или текущего узла);
- обходим левое поддерево рекурсивно, вызвав функцию прямого обхода;
- обходим правое поддерево рекурсивно, вызвав функцию прямого обхода (рис. 1).

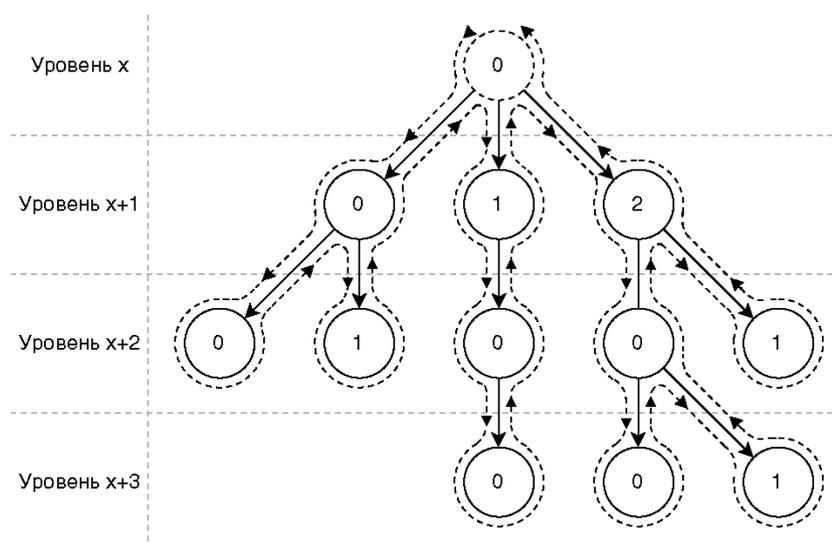


Рис. 1. Схема прямого обхода

Хотя обычно метод обхода дерева используется для деревьев с конечным количеством узлов и глубиной, он также подходит для бесконечных деревьев. Такой принцип реализован в структуре данных проекта за счёт того, что каждый узел может иметь свойство, которое определяет его как массив с дочерними

узлами. Благодаря этому подходу при добавлении дополнительных страниц в структуру не придётся переписывать все индексы, что обеспечивает масштабируемость проекта.

Для реализации проверочных работ написан алгоритм на JavaScript, который в зависимости от того, какого типа входные данные были помещены в свойство `answer` при создании вопроса (число, массив, строка) определяет, какой именно тип вопроса создаётся (с одним вариантом ответа, с несколькими вариантами ответа, с заполняемым полем) (рис. 2).

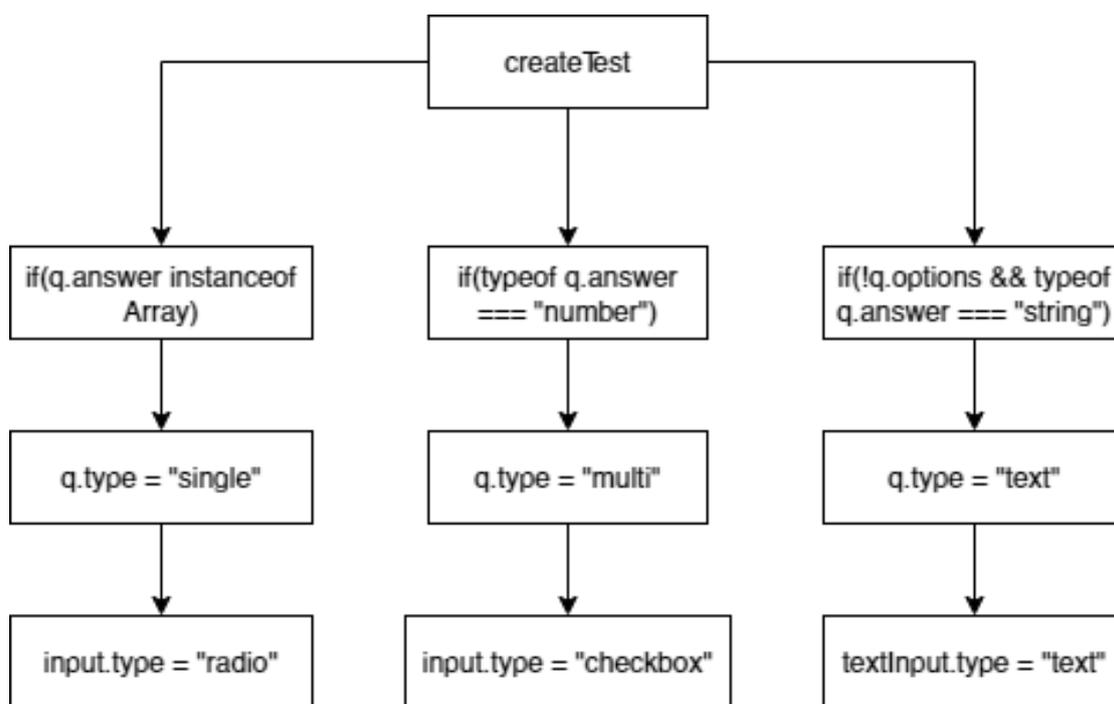


Рис. 2. Проверка типа вопроса

После нажатия на кнопку «Проверить» на страницу выводится результат в виде количества полученных баллов, процентного соотношения правильности данных ответов, а также сами вопросы меняют цветовое отображение в зависимости от статуса (правильный ответ, частично правильный ответ, неправильный ответ).

После отображения оценок изменить данные ответы нельзя, но можно пройти тест заново, нажав на соответствующую кнопку. Такие тесты можно использовать для проверки знаний при работе в аудитории с преподавателем или же для обеспечения самоконтроля обучающихся после изучения главы, к которой относится проверочная работа (рис. 3).

В результате проведённого исследования при разработке интерактивного учебного издания для обучающихся выявлен потенциал и направление дальнейшей работы. На примере тестового задания отработаны технологии обработки изображений. Составлены алгоритмы для последующей автоматизации, шаблонизации и масштабирования проекта.

## Проверка знаний по Главе 1

Набрано баллов: 1.5 / 4 ( 37.5% )

**1 Понятие системы**

1  
 2  
 3

**2 Признаки существования системы**

1  
 2  
 3

**3 Определение содержательной части системы**

**4 Классификация видов моделирования систем**

1  
 2  
 3  
 4

Пройти  
тест снова

Рис. 3. Пример проверочной работы

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Adobe Illustrator. Трассировка изображения. – URL: <https://helpx.adobe.com/ru/illustrator/using/image-trace.html> (дата обращения: 29.04.2022).
2. Бугакова, Т. Ю. Моделирование систем : учеб. пособие / Т. Ю. Бугакова, П. Ю. Бугаков. – Новосибирск : СГУГиТ, 2020. – 95 с.
3. Мясников, В. Ф. Методические подходы к использованию компьютерных технологий в дистанционном обучении / В. Ф. Мясников, В. А. Юрлова // Актуальные вопросы образования. – 2017. – № 1-1. – С. 32-36. – EDN ZWAUAN.
4. Томас Кормен, Чарльз Лейзерсон, Рональд Ривест, Клиффорд Штайн. Алгоритмы: построение и анализ, второе издание. – Издательский дом "Вильямс", 2007. – 1296 с.
5. Обход двоичного дерева. – URL: [https://learnc.info/adt/binary\\_tree\\_traversal.html](https://learnc.info/adt/binary_tree_traversal.html) (дата обращения: 24.03.2022).

© А. Д. Шишкин, А. Ф. Лобода, Е. В. Шевчук, 2022