

ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

***М.С. Долинский**, к.т.н., доцент кафедры математических проблем управления Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины,
Ю.В. Решетько, аспирант Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины,
М.А. Долинская, магистрантка Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины*

Интерактивная анимация в электронных учебных пособиях, создаваемых с помощью конструктора флеш-заданий

Введение

В серии публикаций [1-8] описана авторская система развивающего обучения программированию, ориентированная на подготовку школьников к олимпиадам по информатике от школьной до международной. Важной составляющей этой системы являются задания, которые выполнены на базе флеш-технологий. В работах [9-14] были описаны возможности специально разработанного «Конструктора» флеш-заданий для развивающего обучения. Использование заданий, созданных таким образом, для фронтального обучения младших школьников СШ № 27 г. Гомеля и факультативного обучения на базе сайта <http://dl.gsu.by> (далее DL) школьников разных возрастов г. Гомеля и Гомельской области, показало высокую

эффективность такого подхода. Более того, создание и использование заданий в «Конструкторе», с одной стороны, стимулировало его развитие, а с другой наглядно показало, что его возможности стали значительно шире, чем задумывалось изначально. В результате непрерывной апробации и развития «Конструктор» вырос в полноценную открытую среду для создания современных интерактивных электронных средств обучения. Данная статья посвящена средствам интерактивной анимации конструктора электронных учебных пособий.

Принципы создания анимации в конструкторе

Для создания анимации автору задания достаточно «по очереди, независимо» перемещать объекты вручную, включив запись. При этом с заданной автором частотой запоминаются координаты местоположения объекта. При воспроизведении каждый из объектов повторяет заданное движение, перемещаясь последовательно между запомненными точками. Кроме того, конструктор предоставляет дополнительные возможности по модификации и обогащению созданной анимации: ручное редактирование линии перемещения объекта (изменением запомненных координат), изменение цвета, размеров и прозрачности объекта при перемещении от точки к точке, ускорение/замедление анимации, вращение объекта.

Анимация объекта может запускаться при запуске задания; с заданной задержкой; по некоторому событию, например, по нажатию на объект или правильному выполнению части задания, связанной с данным объектом.

Примеры анимационных заданий

Живая раскраска. Данное задание заключается в том, чтобы раскрасить объекты сцены в правильные цвета: облака в белый цвет, солнце – в желтый, лопасти мельницы – в коричневый (рис. 1).

После правильного раскрашивания каждого объекта он начинает двигаться по циклической траектории. Облака плывут по небу, солнце меняет свой окрас и у него появляются лучи, лопасти мельницы вращаются.

Другое задание, имеющее такой же внешний статический вид, содержит объекты, которые необходимо раскрасить дви-

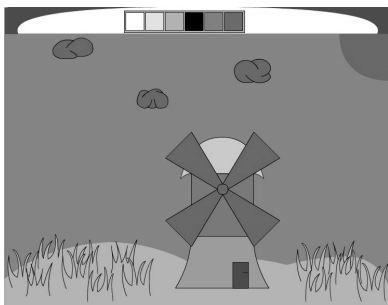


Рис. 1. Живая раскраска

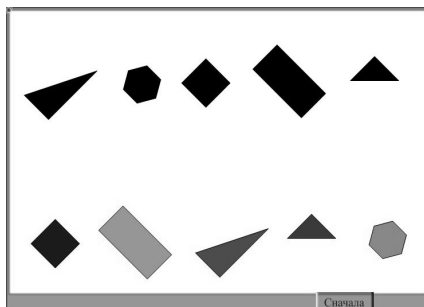


Рис. 2. Сопоставление вращающихся объектов

жущимися, сразу с момента запуска задания. В этом случае анимация предоставляет нам инструмент развития мелкой моторики ребенка, т.к. мало того, что облако надо раскрасить в верный цвет, еще его необходимо «поймать».

Сопоставление движущихся объектов. В задании необходимо поставить движущиеся объекты на свои тени. Объекты вращаются на месте, тени также вращаются в том же направлении и с той же скоростью. Данная задача является более сложным аналогом для сопоставления статических объектов своим теням (рис. 2).

В данном случае анимация выступает в качестве составного элемента повышения уровня сложности задачи, которая требует от учащегося большей концентрации и сосредоточенности. Данное задание можно усложнить изменением скорости и траектории движения объектов в процессе анимации.

Решение геометрической задачи. Задание состоит из трех этапов: по точкам с указанными координатами построить прямоугольный треугольник, используя координаты вычислить длины катетов, вычислить длину гипотенузы (рис. 3).

В данном случае анимация предоставляет контроль над этапами выполнения, показывая дальнейшие вопросы, только после того как учащийся верно ответил на текущий.

Измерение углов. В задании учащийся может переносить транспортир и измерять углы (рис. 4). Анимация вызывается при нажатии на прямоугольник рядом со словом «Вкл.» (рис. 5). Анимация перемещает транспортир к углу и

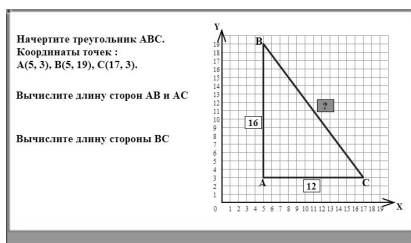
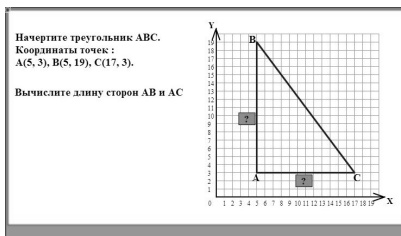
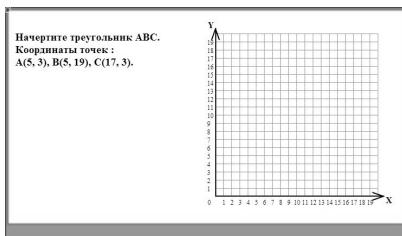


Рис. 3. Решение геометрической задачи

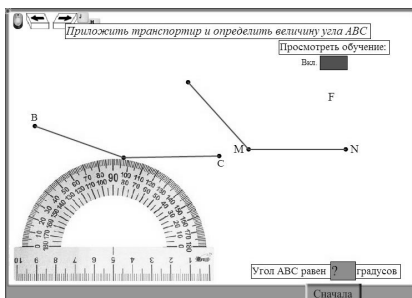


Рис. 4. Измерение углов

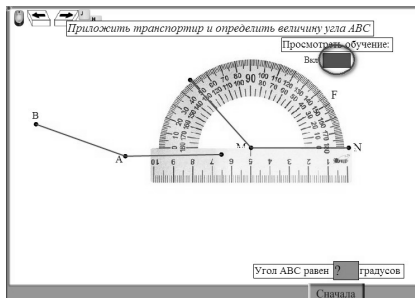


Рис. 5. Анимация выполнения задания

указывает, какое значение должен выбрать учащийся в качестве правильно ответа. По окончании анимации управление транспортом переходит назад к учащемуся.

В данном случае анимация используется как средство обучения – показа того, как нужно измерять углы с помощью транспортира.

Соответствие ключевых слов языка программирования Pascal и русских слов. Вначале с помощью анимации показано, какое русское слово соответствует английскому.

После этого слова расставляются друг напротив друга и появляются точки для установления соответствий (рис. 6).

В задании необходимо провести линии (соединить по две точки) между словами в двух столбцах так, чтобы русское слово соответствовало английскому (рис. 7).

Исполнение конструкций языка программирования Паскаль. На рис. 8 представлена анимация исполнения оператора Delete. В начале задания имеется исходная строка

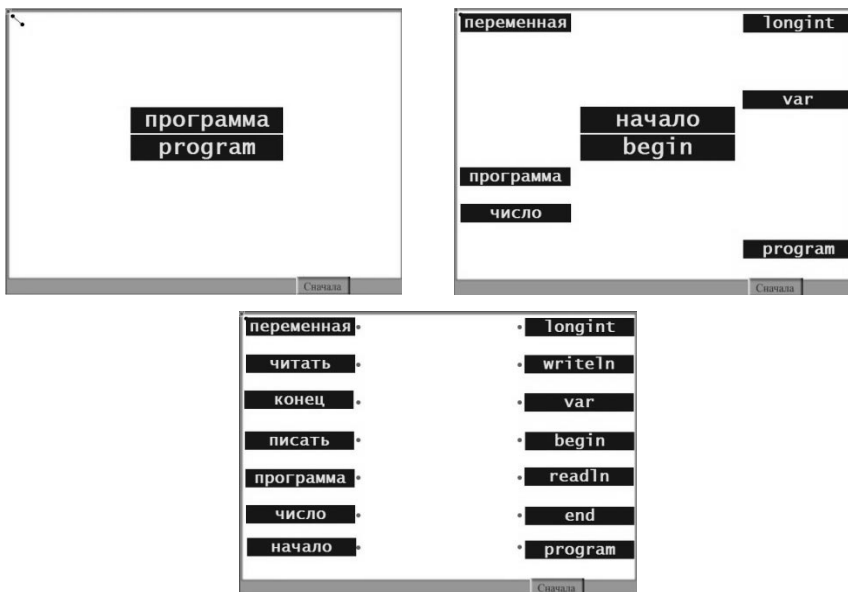


Рис. 6. Соответствие русских и английских слов

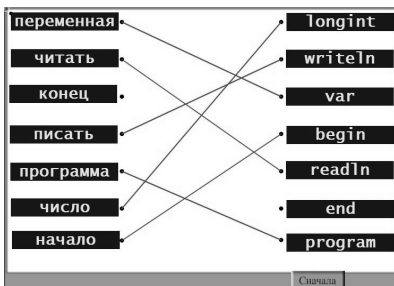


Рис. 7. Установленное соответствие

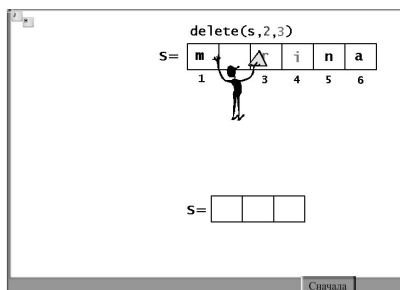


Рис. 8. Анимация оператора удаления символов

(marina), требуется удалить из нее три символа начиная со второй позиции. Человек перемещается к строке, стирает три буквы (ari), после чего передвигает оставшиеся в конце буквы (na) влево – вплотную к последней не стертой букве (m). Последнее его действие – перенос оставшихся букв в строку ответа, расположенную в правой нижней части задания. Данная анимация может сопровождаться серией подобных заданий, которые требуется выполнить непосредственно ученику.

Исполнение алгоритма. На рис. 9 представлена анимация исполнения алгоритма. В верхней части поля задания размещен текст алгоритма и значения элементов обрабатываемого массива А. Текст выполнен на синем фоне, чтобы сблизить сходство с исполнением программы в отладчике Turbo Паскаля. Как и в отладчике, специальная линия подсвечивает текущую исполняемую строку алгоритма.

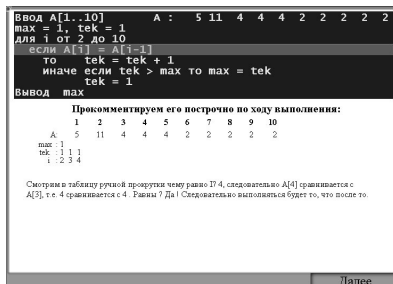


Рис. 9. Анимация исполнения программы

В нижней части задания находятся (изменяющиеся во времени!) значения всех переменных алгоритма. Все шаги исполнения программы комментируются для учащегося в момент их выполнения. Эта часть задания содержит вопросы к ученику, с целью поддержания его в тонусе и перманентного контроля за тем, что он понимает изучаемый материал.

Перспективы развития анимации алгоритмов и программ

Анимация алгоритмов и программ является важным средством упрощения и ускорения их понимания. Ниже приводятся ссылки на некоторые из сайтов, посвященных анимации алгоритмов и программ:

algoviz.org (The Algorithm Visualization Portal) – сайт для пользователей и разработчиков визуализации и анимации алгоритмов;

www.ansatt.hig.no/frodeh/algmet/animate.html – коллекция визуализаций/анимаций алгоритмов в поддержку книги

«Algorithms in C++» by Robert Sedgewick, Addison Wesley and Benjamin Cummings, 1992;

nova.umuc.edu/~jarc/idsv/ – интерактивные визуализации структур данных, разработанные и собранные Duane J. Jarc, University of Maryland;

www.csse.monash.edu.au/~dwa/Animations/index.html – анимации структур данных и алгоритмов, разработанные в Melbourne University;

research.cs.vt.edu/AVresearch/ – сборник ссылок на проекты и разработки по визуализации алгоритмов в Virginia Tech;

www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/Algorithms.html – визуализаторы алгоритмов разработанные в Computer Science University of San Francisco.

Нами были изучены подходы, использованные для создания средств и примеров визуализации и анимации алгоритмов и структур данных, и выделены соответствующие «атомарные структуры», например:

- поля ввода данных пользователем
- возможность сгенерировать числа в массив фиксированной размерности (32 элемента)
- пользовательское управление скоростью анимации
- одномерный массив (числа в клеточках/кружочках)
- двоичное дерево на 32 элемента (5 уровней)
- один/несколько фиксированных графов (6, 17 вершин)
- анимация с/без отображения алгоритма

Цель – разработать аналоги таких «атомарных структур» в конструкторе с целью повышения скорости создания анимации сложных алгоритмов, программ и структур данных и повышения качества таких анимаций.

Заключение

В данной работе описаны возможности по созданию интерактивной анимации средствами разрабатываемого нами конструктора электронных учебных пособий и проиллюстрированы достоинства применения интерактивной анимации: повышение привлекательности учебного материала, упрощение его понимания, визуальные инструкции по выполнению заданий, контроль текущего восприятия в процессе освоения

нового материала, дополнительные возможности по усложнению заданий. Все эти возможности, в совокупности, работают на повышение качества учебного процесса в широком возрастном диапазоне от дошкольного воспитания до послевузовского непрерывного самообразования. Принципиальными факторами использования конструктора являются минимальная трудоемкость по созданию интерактивных электронных учебных пособий и отсутствие требований к специальной подготовке их авторов. В нашей реальной практике задания и их комплекты для электронных учебных пособий создаются студентами математического факультета ГГУ им. Ф. Скорины и учителями информатики СШ № 27 г.Гомеля.

Литература

1. Долинский, М.С. Об опыте подготовки школьников Гомельской области к республиканским и международным олимпиадам по информатике / М.С. Долинский // Информатизация образования. – 2009. – № 1(54). – С. 29-40.

2. Долинский, М.С. Система интернет-курсов дифференцированного обучения программированию школьников и студентов / М.С. Долинский, М.А. Кугейко // Информатизация образования. – 2010. – № 1(58). – С. 58-68.

3. Долинский, М.С. Как учить думать школьников и студентов? / М.С. Долинский, М.А. Кугейко // Информатизация образования. – 2010. – № 2(59). – С. 62-72.

4. Долинский, М.С. Технология развивающего дифференцированного обучения программированию младших школьников «с чистого листа» / М.С. Долинский, М.А. Кугейко // Информатизация образования. – 2010. – № 3(60). – С. 12-20.

5. Долинский, М.С. Интернет-курс «Базовое программирование» как средство подготовки к областным олимпиадам по информатике / М.С. Долинский, М.А. Кугейко // Информатизация образования. – 2010. – № 4(61). – С. 3-15.

6. Долинский, М.С. Развитие мышления младших школьников на основе флеш-заданий на рисование, раскраску и конструирование в системе DL.GSU.BY / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько, М.А. Кугейко // Информатизация образования. – 2011. – № 1(62). – С. 24-35.

7. Долинский, М.С. Какими должны быть задачи на олимпиадах по информатике / М.С. Долинский, М.А. Кугейко // Информатизация образования. – 2011. – № 1(62). – С. 68-76.

8. Долинский, М.С. Флеш-шаблоны для создания заданий развивающего обучения / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько, М.А. Долинская // Информатизация образования. – 2011. – № 2(63). – С. 14-28.

9. Долинский, М.С. Конструирование интерактивных флеш-заданий на развитие мышления / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько, М.А. Долинская // Информатизация образования. – 2011. – № 3(64). – С. 21-33.

10. Долинский, М.С. Конструирование интерактивных флеш-заданий на развитие мышления на базе произвольных картинок / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько, М.А. Долинская // Информатизация образования. – 2011. – № 4(65). – С. 3-14.

11. Долинский, М.С. Конструирование интерактивных флеш-заданий на базе собственных танов / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько, Н.С. Лебедько // Информатизация образования. – 2012. – № 1(66). – С. 24-34.

12. Долинский, М.С. Конструктор интерактивных флеш-заданий как открытая система для создания электронных учебных пособий / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько, М.А. Долинская, Н.С. Лебедько // Информатизация образования. – 2012. – № 2(67). – С. 35-45.

13. Долинский, М.С. Электронное учебное пособие «Математика. Начальная школа» / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько, Н.С. Лебедько // Информатизация образования. – 2012. – № 3(68). – С. 30-42.

14. Долинский, М.С. Создание электронных учебных пособий для вузовских дисциплин с помощью конструктора флеш-заданий / М.С. Долинский, Ю.В. Решетько // Информатизация образования. – 2012. – № 4(69). – С. 34-45.

Статья поступила 24.01.2013

