

Рис. 3. Дополнительные настройки

- подсистема визуализации отображает процесс выполнения алгоритма;
- справочная подсистема содержит общую информацию об алгоритмах и о возможностях приложения.

В приложении реализованы три вида отображения алгоритмов:

- 1 анимация работы алгоритма на примере начальных данных;
- 2 реализация алгоритма на одном из языков программирования (отображение кода);
- 3 вид, объединяющий анимационное и кодовое представление.

Применение визуального ряда (анимационных эффектов), по мнению авторов, позволит повысить эффективность обучения: пользователь наглядно видит изменения, происходящие в массиве по мере работы алгоритма, при этом исполняемая в текущий момент строка кода подсвечивается (рис. 4).

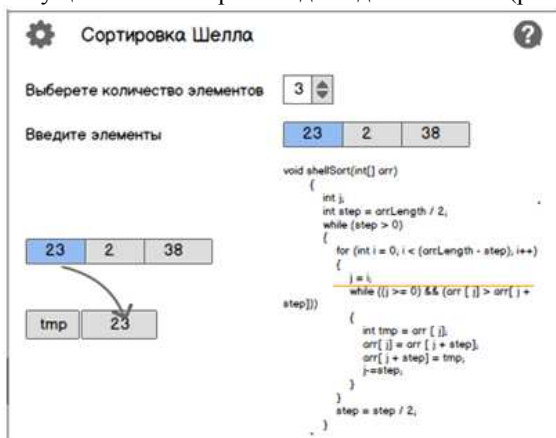


Рис. 4. Пример выполнения алгоритма



Приложение реализовано на языке программирования Java в среде программирования IntelliJ IDEA, оно имеет гибкую структуру, при необходимости в него могут быть добавлены реализации новых алгоритмов.

Литература

- 1 Кнут, Д. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск [Текст]. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2013. – 824 с.
- 2 Код сортировки из библиотеки в Linux [Электронный ресурс]. – www.lxr.free-electrons.com/source/lib/sort.c (дата обращения 01.03.2016 г.).

Е.Д. Орлова, В.П. Корячко, А.Е. Борзенко

РАЗРАБОТКА ЗАМКНУТЫХ ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММ С РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ ТЕСТИРОВАНИЯ

(Рязанский государственный радиотехнический университет)

Программы, применяемые для обучения и тестирования, можно классифицировать по структурным признакам взаимодействия обучающей системы с пользователем. По этим признакам их можно разделить на два основных класса - разомкнутые (без обратной связи) и замкнутые (с обратной связью), отличающиеся принципиальным подходом к процессу обучения.

В разомкнутых программах не учитываются ответы обучаемых на поставленные вопросы. В них также не изменяется последовательность предъявления учебного материала в зависимости от степени его усвоения. В обучающих программах такого типа присутствует лишь прямая информационная связь между системой и обучаемым, которому последовательно предоставляется визуальная информация с монитора ЭВМ. Примером таких программ служат системы с презентационной структурой.

В тестирующих обучающих программах без обратной связи основной упор делается на выявление уровня знаний учащихся в определенный период учебного процесса. Обычно такие системы предъявляют обучаемому открытый или закрытый вариант вопроса (вопрос с вариантами выбора ответа). Ответ фиксируется в модуле фиксатора ошибок. По результатам опроса выставляется определенный балл, служащий критерием для результирующей оценки.

Более широкими функциональными возможностями и высокой эффективностью при использовании их в учебном процессе обладают обучающие и тестирующие программы, в которых организована обратная связь между обучаемым и системой. Выбор метода тестирования напрямую зависит от целевой установки и применяемых показателей. В современных обучающих системах применяются следующие виды тестов:

- 1) бинарный выбор (*True/False multiple-choice*) — в качестве ответа на вопрос обучаемый должен выбрать один из двух вариантов — «да» или «нет»;



2) выбор «один из многих» (*Multiple-choice*) — обучаемый должен выбрать один (правильный) из нескольких предложенных вариантов;

3) множественный выбор (*Multiple response*) — обучаемый должен выбрать все правильные варианты из числа предложенных;

4) множественный выбор с неизвестным числом вариантов (*Multiple response with Multiple Image Hot Spot Rendering*) — обучаемому предъявляются графические объекты, на которых он должен указать (с помощью мыши) элементы, отвечающие заданному условию;

5) упорядочивание объектов (*Order Objects*) — обучаемый должен расположить предъявленные объекты в соответствии с некоторым признаком (например, упорядочить по размеру или расположить в порядке подчиненности);

6) манипулирование объектами (*Drag-and-drop*) — обучаемый должен переместить предъявленные объекты в соответствии с некоторым правилом (отличие от предыдущего вида тестирования состоит в том, что от обучаемого требуется не только знание правил, но и наличие необходимых моторных навыков);

7) построение объекта (*Connect-the-points*) — обучаемому предъявляются графические объекты, из которых он должен построить более сложный объект (систему), например, объединить рабочие станции (их изображения) в локальную сеть с требуемой топологией;

8) заполнение бланка (*Fill-in-Blank — FIB*) — обучаемый должен поместить в свободную позицию недостающий элемент. Данный вид теста имеет два формата: - текстовый, когда в свободную позицию текстовой области требуется ввести недостающее слово (или несколько слов) и числовой, когда в свободную позицию требуется ввести результат вычисления заданного выражения;

9) ввод свободно конструируемого ответа с контролем по ключевым словам (*Short Answer*) — обучаемый должен ввести в текстовое поле ответ в свободной форме, но с использованием определенных ключевых слов (терминов, используемых в рассматриваемой предметной области).

Все перечисленные виды тестов являются базовыми, в том смысле, что они могут объединяться и комбинироваться различными способами [1]. Процесс взаимодействия обучаемого с программой можно представить в виде системы с внешней обратной связью, где целью обучающей программы является не только повышение уровня знаний пользователя, но и уменьшение количества совершаемых им ошибок.

Генерация воздействий на учащегося со стороны обучающей системы строится в соответствии со знаниями обучаемого на основе накопленного им опыта при решении входного задания, а также в зависимости от принятых в программе критериев достоверности оценки знаний обучаемого.

Реакцию обучаемого на воздействия со стороны программы можно рассматривать в виде некоторой функции уровня количества ошибок в зависимости от предъявляемого задания (совокупности задач, которые должен решить



пользователь). Вид этой функции зависит от индивидуальных свойств обучаемого и разработанного программного обеспечения.

Самым сложным при разработке таких программ является выявление критерия степени достоверности усвоения обучаемым полученной информации и исключения фактора случайности, когда обучающая система может сделать ошибочный вывод о правильном усвоении предложенного материала.

Распространенным типом среди замкнутых обучающих и тестирующих программ являются имитационные автоматизированные обучающие системы. В них обычно используется моделирование реальной ситуации в той или иной сфере предметной области [2].

В программах предназначенных не только для обучения, но и для тестирования знаний обучаемого используется комплексный подход. Такие программы не только обучают, но и одновременно проверяют полученные на текущий момент знания учащимся. Здесь важным фактором служит отклик обучаемого на то или иное информационное воздействие, в зависимости от которого программа может перестроить ход обучения в том или ином направлении.

Таким образом, очевидно, что с учетом современных требований к обучающим и тестирующим программам наиболее широкими возможностями обладают замкнутые обучающие системы, которые обеспечивают максимальную «гибкость» при общении с пользователем.

При разработке комплекта тестирующих программ, используемых на кафедре САПР ВС РГРТУ для проверки усвоенного студентами материала при проведении практических и лабораторных занятий по курсам «САПР механических систем» и «Геометрическое моделирование в САПР» была выбрана концепция замкнутой обучающей системы с различными комбинациями базовых тестов [3]. В случае правильных ответов студента увеличивается сложность выдаваемых ему вопросов (заданий). В случае неправильных ответов на вопросы возрастает число попыток прохождения теста и студенту необходимо повторить выполнение задания еще раз. Этот процесс продолжается до тех пор, пока задание не будет выполнено корректно.

Литература

1. Лященко Н.И. Анализ моделей компьютерных обучающих систем. Построение подмоделей в компьютерной системе повышения квалификации специалистов // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–10. – С. 2153-2157
2. Воронин А. А., Горячевская И.В. Автоматизированная система обучения работе с системой контроля версий «GIT» // Радиоэлектроника и информатика, выпуск № 3 (62), 2013. – С.32-35.
3. Орлова Е.Д. Базовые методы тестирования в интерактивных программах контроля и обучения // Информационные технологии. Межвузовский сборник научных трудов. - Рязань, 2015. – С.74-76.