

УДК 519.8

А.В. Чичурин, Ю.Н. Ярошук  
Беларусь, Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

## СОЗДАНИЕ ТЕСТИРУЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ В СИСТЕМЕ *MATHEMATICA* 9.0

Язык программирования системы *Mathematica* выделяется среди традиционных компьютерных языков возможностью одновременной поддержки нескольких парадигм программирования: процедурного, объектно-ориентированного, функционального и программирования, основанного на правилах, шаблонах и т.п. Эта система предлагает также оптимизированный рабочий процесс для разработки проектов [2, 3].

Современный учебный процесс, как правило, включает в себя составной частью тестовый контроль, который в течение последних десятилетий осуществляется в системе образования западно-европейских стран, а в последние годы получает все более широкое распространение и в Беларуси.

Тестирование – это краткое стандартизованное испытание, которое состоит из набора специально подготовленных заданий, позволяющих объективно оценить уровень полученных знаний тестируемого, на основе использования статистических методов [1].

Составление тестирующих заданий с учетом всех современных требований удобно как для текущего, так и для итогового контроля знаний и умений тестируемых. Основными преимуществами использования тестирующих программ являются: экономия времени, возможность проверить широкий спектр знаний учащихся по предмету, объективно оценить выполненное контрольное задание.

Реализация процесса тестирования чрезвычайно эффективна с помощью системы *Mathematica 9.0*. Тестирующая программа содержится в папке «testprogramm», в которой имеются файлы: «!Test\_programm.nb», «kod.m», «registracia.m», «dannie.txt», «vopros.txt», «rezult\_testiruemih.txt», «test.txt». Папка «testprogramm» должна быть размещена на диске D компьютера. Для запуска программы сначала требуется открыть файл «!Test\_programm.nb».

При написании тестовой программы были созданы два исходных файла. В первом файле «dannie.txt» (рисунок 1) хранится информация с паролем к тестовому заданию, количество вопросов, время тестирования;

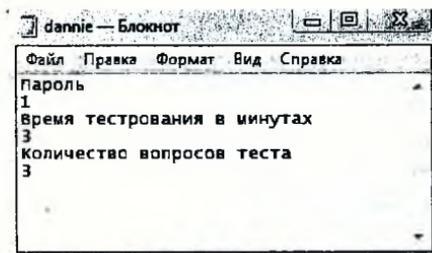


Рисунок 1 – Текстовый файл  
«vorpros.txt»

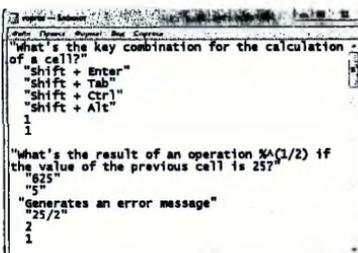


Рисунок 2 – Текстовый файл  
«dannie.txt»

во втором файле «vorpros.txt» (рисунок 2) хранятся данные с вопроса-ми и ответами к тестовому заданию, номером верного ответа и коэффициентом сложности. Для вывода результатов теста используется файл «rezult\_testiruemih.txt». В этом файле содержится информация с именем и фамилией тестируемого, данные о полученной отметке за тестовое задание, время окончания тестирования, время, за которое был пройден тест. Здесь же присутствует информация о результатах тестового задания, которая по его завершении добавляется, не удаляя имеющиеся данные. Это позволяет собрать в одном файле результаты всех проведенных тестов.

При запуске программы появляется окно (рисунок 3), содержащее название темы и инструкцию тестирующего задания (в которой описано время теста, количество вопросов, коэффициент сложности заданий, максимальное количество баллов за тест и др.), а также имеется кнопка для регистрации. Чтобы начать тестирование, необходимо пройти эту регистрацию. При нажатии на кнопку «Регистрация» появляется форма (рисунок 4), в которую вводится фамилия и имя тестируемого (по желанию преподавателя, можно ввести группу или класс, в котором обучается тестируемый). После нажатия кнопки «ок» проявляется вторая форма (рисунок 5), в которую нужно ввести пароль, это необходимо для того, чтобы тестируемый начал проходить тестовое задание одновременно со всей группой, после того как ознакомится с инструкцией и пройдет регистрацию. Затем выводится форма (рисунок 6), в текстовом поле которой написано пожелание успехов в прохождении тестирования и кнопка для начала тестового задания. После нажатия кнопки на экране выводятся данные (рисунок 7): продолжительность времени, за которое необходимо решить тестовое задание, время окончания тестирования и текущее время; номер

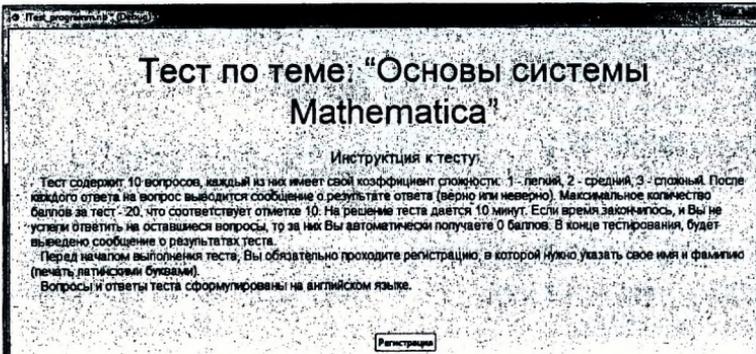


Рисунок 3 – Начальное окно тестирующей программы

вопроса, коэффициент сложности, вопрос и список вариантов ответов к нему. Вопросы считываются с файла «vopros.txt» случайным образом при каждом новом запуске тестового задания, независимо от коэффициента сложности. Ответы к вопросу каждый раз также выводятся случайным образом. После каждого ответа тестируемого на вопрос выводится сообщение о результате ответа (рисунок 8) (верно или неверно), и создается ячейка с соответствующим сообщением после ответа на данный вопрос.

Если за отведенное время тестируемый не справился со всеми вопросами тестового задания, то на экран выводится соответствующее сообщение, и за вопросы, на которые не были даны ответы, автоматически ставится ноль баллов.



Рисунок 4 –  
Регистрационная  
форма



Рисунок 5 – Форма  
для ввода пароля



Рисунок 6 – Форма с  
приглашением начать  
тест

В конце тестирования выводится расширенное сообщение о результатах (рисунок 9): полученная отметка за выполненное тестовое задание, количество набранных баллов при ответах на вопросы, количество верных ответов на вопросы, время, за которое тестируемый справился с заданиями теста. По окончании тестирования имеется возможность посмотреть

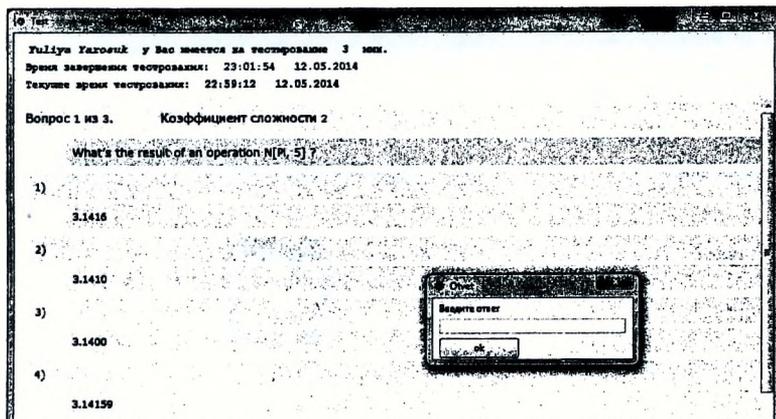


Рисунок 7 – Ход тестирования

все вопросы и ответы, полученные при прохождении тестового задания. Тестируемый не может посмотреть верные ответы на вопросы, в которых он допустил ошибку, это сделано со следующей целью – исключить передачу верных ответов другим тестируемым. Документ «Test.nb», в котором записывался ход всего тестирования, можно сохранять для дальнейшего контроля преподавателем конкретного тестируемого. Изменяя исходные данные в файле «dannie.txt», можно изменить пароль, количество вопросов в тестовом задании, а также время тестирования. В файле «vopros.txt» можно изменить вопросы, номер верного ответа и коэффициент сложности. С помощью настроек окна Options Inspector (вызываемого сочетанием клавиш Shift+Ctrl+O) снимается защита с формы тестирующей программы, что позволяет изменить в начальном окне тему тестового задания и инструкции к нему. Тестовая программа содержит три блока описания кода: блок регистрации, блок тестирования и блок результатов тестирования.

Мощным средством расширения возможностей системы *Mathematica* является подготовка пакетов расширений. Пакеты расширений позволяют создавать новые процедуры, функции и хранить их на диске в виде файлов с расширением «\*.m». После считывания такого пакета с диска все входящие в него определения функций становятся доступными для использования в соответствии с правилами, принятыми для встроенных функций. Текст пакета расширения не выводится после его вызова, чтобы

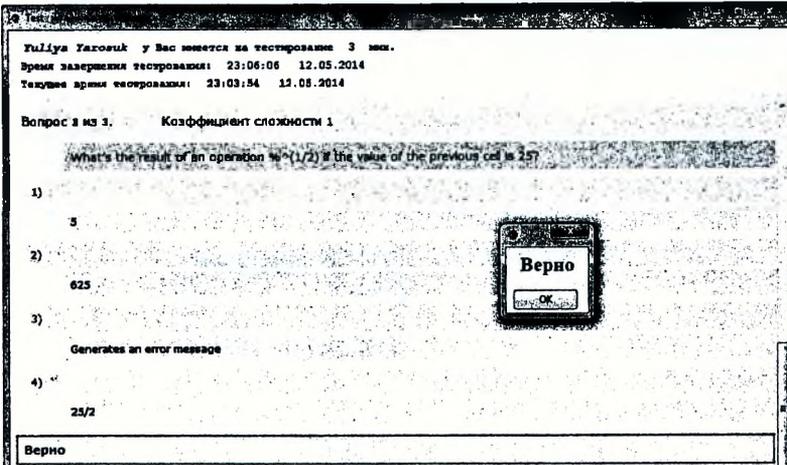


Рисунок 8 – Задания к тестированию

не загромождать документ вспомогательными описаниями. В сущности, пакеты расширения – это наборы программ на языке программирования системы *Mathematica*, подобранные по определенной тематике [4]. При создании тестирующей программы были использованы пакеты расширения, основной код программы разбит на два пакета «registrazia.m» (содержит-ся блок регистрации) и «kod.m» (содержится блок тестирования и блок результатов тестирования).

Сценарий работы тестирующей программы:

1. Запуск файла «!Test\_programm.nb», содержащегося в папке «testprogramm».
2. Появление начальной формы.
3. После нажатия кнопки «Регистрация» вычисляется код пакета расширения «registrazia.m».
  - Появление регистрационной формы для ввода имени и фамилии тестируемого → «ок».
  - Появление формы для ввода пароля → «ок».
  - Появление формы с пожеланием успехов в тестировании и приглашением приступить к заданию → «Начать тест».

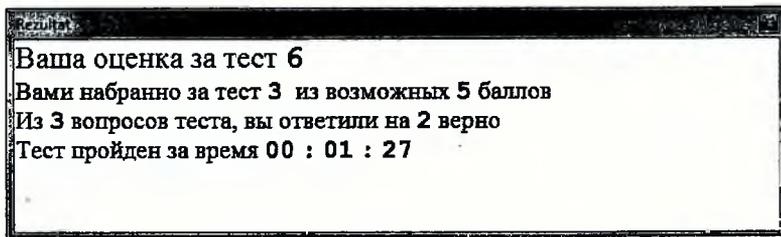


Рисунок 9 – Расширенное сообщение результатов тестирования

#### 4. Вычисление кода пакета «kod.m».

- Ход тестирования.
- Вывод результатов.

Для создания кнопки «Регистрация» в начальном окне тестирующей программы использовались следующие основные команды: *Button.Box[boxes]* – создает кнопку и *Button.Function[g]* – определяет функции для выполнения команд, входящих в *Button.Box[boxes]*, когда кнопка становится активной. После нажатия кнопки «Регистрация» в начальном окне тестирующей программы выполняется вычисление пакета расширения «registra-*zia.m*», с помощью которого в файл «test.txt» записываются имя, фамилия тестируемого и считываются данные с текстового файла «dannie.txt» командой *ReadList["d : /testprogramm/dannie.txt"]*;

При нажатии кнопки «Начать тест» вычисляется код пакета расширения «kod.m», с помощью которого реализуется процесс тестирования. Считывание вопросов к тестовому заданию из файла «vopros.txt» происходит случайным образом с помощью команды  $f = \text{RotateLeft}[f, \text{RandomInteger}[\{1, 4\}]]$ . Для вывода ответов на вопрос случайным образом в ходе тестирования была использована следующая последовательность команд:

– определение диапазона всех ответов на вопрос:

$$n = \text{Take}[f[\{1\}], \{2, 5\}];$$

– выбор случайного ответа из всех ответов на вопрос:

$$H = \text{RandomInteger}[\{1, 4\}];$$

– обмен местами правильного ответа и случайного ответа:

$$\{n[[H]], n[[f[\{1, 6\}]]]\} = \{n[[f[\{1, 6\}]]], n[[H]]\}.$$

Алгоритм создания диалогового окна для ввода ответов тестируемым:

$$\text{res} = .; \text{res} = \text{DialogInput}\{\text{otvet} = \},$$

$$\text{Column}\{\{^n \text{InputField}[\text{Dynamic}[\text{otvet}], \text{Number}],$$

*Button["ok DialogReturn[otvet], ImageSize → 100, Alignment → Center, ImageSize → Automatic]], WindowTitle → "Otvet"];*

Внося изменения в пакете «registrazia.m», можно убрать форму, которая запрашивает пароль к доступу прохождения тестового задания. Работая над основным пакетом «kod.m», можно сделать открытые вопросы в тестовом задании, установить последовательность вывода вопросов тестирования, увеличить количество вариантов ответов.

При создании текстового файла «vopros.txt» можно иногда столкнуться со следующей трудностью: система *Mathematica* некорректно считывает из файла набранный кириллицей текст заданий, однако правильно воспринимает текст, составленный из латинских букв.

Текстовые файлы для работы с тестирующей программой необходимо создавать в системе *Mathematica* и сохранять в формате «\*.txt».

Чтобы участники тестирования не могли просмотреть вопросы и ответы заданий, а также внести изменения в код программы, файлы «kod.m», «registrazia.m», «dannie.txt», «vopros.txt», «rezult\_testiruemih.txt», «test.txt» делаются скрытыми.

Данная программа была апробирована при подготовке тестовых заданий для студентов второго курса специальности «Информатика. Иностранный язык» (дисциплина «Математические модели и их решения») в БрГУ имени А.С. Пушкина и при подготовке тестовых заданий для учащихся 11 класса общеобразовательной школы № 7 г. Бреста (дисциплина «Математика»).

### Список литературы

1. Аванесов, В.С. Научные проблемы тестового контроля знаний / В.С. Аванесов. – М. : Исслед. центр, 1994. – 112 с.
2. Васильев, А.Н. *Mathematica*. Практический курс с примерами решения прикладных задач / А.Н. Васильев. – Киев : ВЕК+ ; СПб. : КОРОНА-БЕК, 2008. – 448 с.
3. Официальный сайт компании WolframResearch [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.wolfram.com>. – Дата доступа : 20.03.2014.
4. Электронные книги Computers.plib.ru [Электронный ресурс] // Подготовка пакетов расширений системы *Mathematica*. – М., 2006–2013. – Режим доступа : <http://computers.plib.ru>. – Дата доступа : 21.03.2014.