

тех предметов в области естествознания и обществознания, в которых предполагается работа с картами.

#### *Литература*

1. <http://obr.lc.ru>
2. Сборник научных трудов десятой международной научно-практической конференции «Повышение эффективности обучения и управления образовательными учреждениями с использованием технологий фирмы «1С». Часть 2, фирма «1С», 2010
3. <http://standart.edu.ru/>

### **Боженкова Е.Н., Иртегов Д.В., Нестеренко Т.В., Чурина Т.Г. ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ NSUTS В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ<sup>1</sup>**

*bozhenko@iis.nsk.su, nest@iis.nsk.su, tanch@iis.nsk.su*

*Институт систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН (ИСИ СО РАН), Новосибирский государственный университет (НГУ)  
г. Новосибирск*

Интенсивное развитие информационных технологий диктует необходимость постоянного совершенствования структуры и содержания образования для повышения качества подготовки ИТ-специалистов. Активно используемым методом повышения качества образования является применение автоматизированного тестирования знаний и навыков. Этот метод в различных формах применяется в школьном, высшем и послевузовском обучении. Например, сертификаты Microsoft Certified System Engineer, Cisco Engineer, Certified Lotus Professional выдаются на основе автоматизированного тестирования.

По сравнению с традиционными формами контроля автоматизированное тестирование требует меньших трудозатрат от учеников и преподавателей. Поэтому оно может использоваться для более интенсивного контроля за качеством обучения, чем это возможно в рамках традиционных форм. Оно удачно дополняет традиционные формы контроля и может использоваться для повышения качества образования при незначительном росте его себестоимости. Также автоматизированное тестирование может использоваться учащимися для самостоятельного обучения и самоконтроля, в том числе при дистанционном обучении.

Эффективным комплексным средством проверки знаний и навыков программиста является написание программы, соответствующей заданным требованиям, с последующим её тестированием. Поэтому программирование является привлекательной областью применения для автоматизированных систем тестирования. Такие системы отличаются от традиционных автоматизированных систем тестирования тем, что они предполагают написание испытуемым программы, последующий запуск этой программы на заранее подготовленных наборах входных данных и проверку ответов, выведенных программой.

Эта система и методики могли бы решить целый ряд задач, связанных с совершенствованием качества образования в области информатики и закрепления молодежи в сфере науки, образования и высоких технологий. Такая система может использоваться для:

- промежуточного тестирования знаний и навыков по информатике и программированию студентов высших и среднетехнических учебных заведений;
- послевузовского, в том числе дистанционного, образования;
- организации уроков по информатике и кружков по программированию для школьников;
- проведения олимпиад по информатике и программированию всех уровней, в том числе открытых интернет-олимпиад;
- профориентационного тестирования;

В НГУ создание автоматизированной системы тестирования началось с развитием олимпиад по программированию [1, 2]. Введение элементов коллективной игры и соревнований способствует заинтересованности студентов и интенсификации учебного процесса. Практика показывает, что олимпиады по информатике и программированию являются источниками качественных и интересных задач, которые полезно использовать в дальнейшем при обучении. Среди требований, предъявляемых разработчикам собственной автоматизированной системы тестирования, особо выделены два основных требования [3]: простота эксплуатации и защита от мошенничества. В настоящее время в НГУ создан работающий прототип системы NSUTs, который апробируется при проведении школьных и студенческих олимпиад различного уровня. Требование простоты эксплуатации достигается возможностью делать большое количество настроек с помощью веб-интерфейса.

Важной частью использования системы NSUTs является ее применение в промежуточном контроле студентов первого курса при изучении курса «Программирование на языке высокого уровня». Лектор и преподаватели составляют задачи, подготавливают тесты и выставляют баллы за каждый тест.

<sup>1</sup> Работа выполнена в рамках ГК № П262 от 23 июля 2009 г

Задачи могут быть простыми, на освоение основных конструкций языка программирования, при дальнейшем изучении курса задачи усложняются, требуется уже запрограммировать известные алгоритмы.

На данный момент в системе преподаватель может создать свой тур (см. Рис.1), настроить время его начала и окончания, создать нужное количество задач, загрузить тесты к задачам, при необходимости выложить теоретический материал, используемый при решении задач тура. Тесты составляются таким образом, чтобы выявлять основные ошибки, которые делаются при реализации алгоритмов. Для выявления неэффективных решений преподаватель может настроить временные ограничения на выполнение программы на каждом тесте. Также во время сдачи задач и после преподаватель может перетестировать любое решение, посмотреть ответы, даваемые выбранным решением, посмотреть статистику сдачи решений по каждой задаче и статистику прохождения тестов.

Студент после регистрации в системе может выбрать нужный тур и сдавать задачи. При этом он может написать решение на одном из разрешенных языков (C/C++, Pascal, Java), может посмотреть результат проверки своего решения и свой рейтинг в туре.

На занятиях студент решает задачи за компьютером и посылает свои решения на проверку в систему тестирования. Он может контролировать, на каких тестах его программа дает неверный ответ, и попытаться исправить ошибки. Преподаватель видит результаты проверок, может посмотреть текст программы для анализа используемого алгоритма, оценки качества написанного кода. Такой процесс контроля является хорошей предварительной подготовкой к сдаче лабораторных заданий.

На контрольных работах студент, сдавая свои решения, полагается только на проверку на собственных тестах, результат проверки на тестах преподавателя становится известен только по окончании контрольной. Набранное количество баллов переводится преподавателем или в оценку за контрольную, или суммируется с ранее набранными баллами, если требуется набрать определенное количество баллов для получения зачёта.

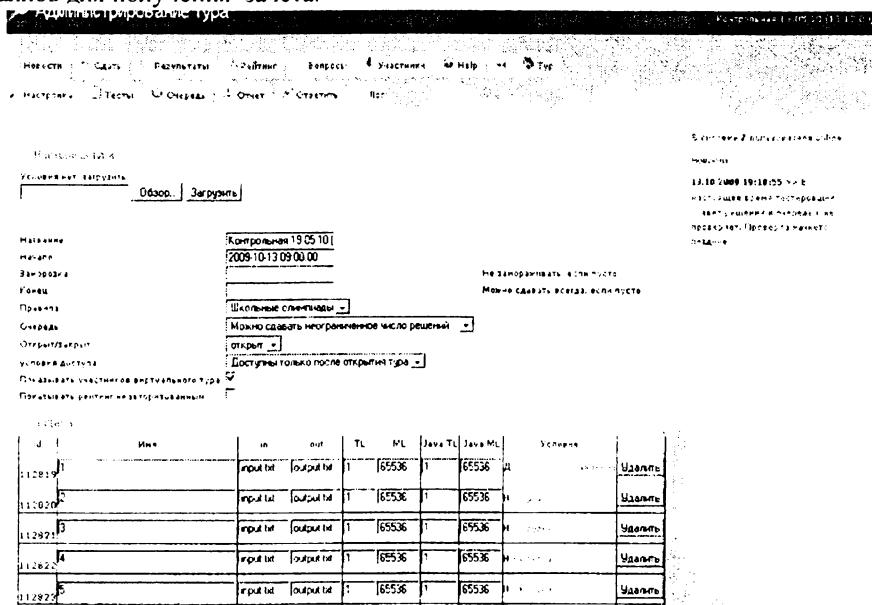


Рис. 1. Настройка тура в системе NSUts

Сданные решения и результаты проверок хранятся в базе, и могут быть просмотрены в любое время в течение семестра. Преподаватель контролирует динамику сдачи заданий как отдельных студентов, так и групп.

Накоплен двухлетний опыт преподавания «Программирования на языке высокого уровня» на первом курсе факультета информационных технологий НГУ с использованием автоматизированной системы тестирования. В первом семестре, когда студенты только осваивают язык Си, проводятся две контрольные работы, которые проверяются с помощью NSUts. Первая контрольная работа посвящена проверке умения студентов работать с массивами и строками. За два академических часа студенты успевают решить до шести простых задач. Вторая контрольная работа, которая проводится в конце семестра, имеет своей целью оценить приобретенные навыки работы с динамическими типами данных – списками и деревьями. Такой подход к проверке знаний и умений студентов экономит время, как преподавателя, так и студентов. Результаты контрольной можно узнать в самое ближайшее время после ее проведения. Имеется возможность поработать над своими ошибками, исправить их и сдать отлаженную программу. Во втором семестре студентам предлагается часть лабораторных работ сдавать в систему тестирования, что не исключает личного общения со студентами в аудитории. Для обучения практическому применению освоенных алгоритмов студентам предлагаются для решения в том числе и задачи олимпиадного характера, например, для применения алгоритма построения минимального каркаса графа в систему тестирования подключена задача “Highways”, которая была взята из Северо-

Восточного Европейского полуфинала Всемирной командной студенческой олимпиады по программированию 1999-2000 года ACM ICPC [4].

Система NSUts позволяет осуществить объединение классических соревнований по информатике и программированию на скорость решения задач, с турами, состоящими из исследовательских задач. Так, например, с ее использованием были проведены очные исследовательские туры Открытой Всесибирской олимпиады по программированию им. И.В.Поттосина в 2009 и 2010 годах по поиску ключевых точек в трехмерном пространстве и планированию торговой сети, соответственно. Участниками этих туров являлись более сотни студенческих команд из ведущих вузов России и Ближнего зарубежья [1]. Победителем в 2009 году стала команда Petrozavodsk SU Wx1 Петрозаводского государственного университета, в 2010 – команда SPb SU Drink Less Санкт-Петербургского государственного университета.

Работа в системе тестирования дисциплинирует обучающихся, заставляет их соблюдать правила работы со входными и выходными данными, продумывать все тонкости решения, не забывать про граничные условия и про эффективность алгоритмов. Использование системы тестирования в учебном процессе и для самостоятельной проверки своих знаний в процессе дистанционного обучения способствует совершенствованию профессиональных, аналитических, системных и коммуникационных компетенций бакалавров и магистров, аспирантов, молодых учёных, профессорско-преподавательского состава.

Дальнейшее развитие системы NSUts предполагает создание банка задач по программированию, предназначенных для автоматизированного тестирования, на основе задач, предлагавшихся на школьных и вузовских олимпиадах по программированию в России и за рубежом, и задач, специально разработанных для учебных целей. В банке будут содержаться не только тексты задач и тесты к ним, но и характеристики задач: тема, сложность и пр.

#### *Литература*

1. Открытая Всесибирская олимпиада по программированию им. И.В.Поттосина. [Электронный ресурс]. URL: <http://olimpic.nsu.ru/>
2. Т.Г. Чурина, Е.Н. Боженкова, Т.В. Нестеренко Задачи Открытой Всесибирской олимпиады по программированию имени И.В. Поттосина: от теории к практике// Вестник НГУ, серия информационные технологии, Т.5, выпуск 1, 2007, Новосибирск, стр. 40-46
3. Чурина Т.Г, Иртегов Д.В. Требования к автоматической системе тестирования знаний// Труды VI Международной конференция "Интеллектуальные технологии в образовании, экономике и управлении", декабрь 2009, Воронеж
4. Northeastern European Regional Contest. [Электронный ресурс]. URL: <http://neerc.ifmo.ru/information/index.html>

**Вихрев В. В.**

#### **ЕДИНАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*VVikhrev@ipiran.ru*

*Институт проблем информатики Российской академии наук (ИПИРАН)*

*г. Москва*

В статье излагаются обобщающие выводы из анализа качественных изменений в информационном пространстве общего среднего образования, связанных с началом функционирования портала «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» ([http:// school - collection.edu. ru/](http://school-collection.edu.ru/)). Промежуточные результаты представлены в цикле работ [1 – 7].

1. В 2008 году в российском сегменте интернета открылся портал «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (далее ЕК ЦОР) – главный результат проекта «Информатизация системы образования». Создано общедоступное хранилище ресурсов, включающее, по данным сайта, свыше 111 000 ЦОР. Строго говоря, объем коллекции гораздо меньше, поскольку измерять его надо не в элементарных (в терминологии метаданных коллекции – атомарных) ЦОР, а в «коллекциях», специализированных подборках, наборах элементарных ресурсов. Таких наборов-коллекций разного направления здесь свыше 580. Но даже в «урезанном» нами объеме портал оказывается соизмерим с существующим на сегодняшний день общим предложением электронных ресурсов: 5 ведущих медиа-издательства предлагают 764 наименования образовательных изданий на CD и DVD дисках [6].

2. Ключевой элемент Единой коллекции, по мнению ее разработчиков, – наборы ЦОР в поддержку учебников федерального перечня, представляющие собой совокупность простейших файлов-заготовок, которые учитель сможет применить при подготовке урока с использованием средств ИКТ. Заметим, что таких наборов в коллекции всего 116 при 1383 учебниках в федеральном перечне. Появление подобных наборов рассматривается как очередной шаг в развитии электронного учебника [8]. На наш взгляд, появление подобных наборов выявляет более интересную ситуацию.