

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОЛИМПИАДНОМ ДВИЖЕНИИ

В.М. Котов

Белорусский государственный университет, ФПМИ,
кафедра дискретной математики и алгоритмики
пр. Независимости, Минск, Беларусь
телефон: + (375 17) 2095471; e-mail: kotovvm@yandex.ru
www.acm.bsu.by

В настоящее время проблемы качества, все больше волнуют специалистов в различных сферах деятельности человека. С учетом современных требований и желания улучшить образовательный процесс применение компьютерных технологий является осознанно необходимым. Комбинируя традиционные методики работы с методиками, которые требуют применения современной техники, можно качественно улучшить подготовку команд к олимпиадам.

Архив заданий, олимпиадное движение, система автоматического тестирования, современные технологии обучения.

Подготовка студентов к олимпиадам проводится по замкнутой схеме изображенной на рисунке 1. Большинство тренировок проходит с использованием заданий предыдущих соревнований, а наилучшие команды получают право участвовать в официальных соревнованиях и представлять ВУЗ на международной арене.



Рис. 1. Подготовка студентов к олимпиадам.

Эффективное решение задач по программированию предполагает не только удачный выбор алгоритма, но и высокий уровень его реализации на некотором языке программирования. Для тренировок и проведения соревнований была разработана система тестирования Insight Runner. Первая версия системы позволяла командам-участникам отправлять решения на проверку, автоматически компилировала принятые программы, запускала их и отправляла результаты тестирования обратно коман-

дам. За последнее время функциональность системы была значительно расширена. Теперь существует возможность одновременного проведения нескольких олимпиад и/или тренировок. Новая версия поддерживает различные типы соревнований - индивидуальные школьные и командные студенческие (модуль системы «Соревнования»).

Со временем был создан довольно большой архив заданий (модуль системы «Задания») многие из которых носят творческий характер и встречались на школьных и студенческих олимпиадах разного уровня. Для эффективной работы с архивом все задания распределены по папкам. Одновременный доступ к системе пользователями с различным уровнем доступа к информации привел к созданию механизма разграничения доступа. Например, пользователь может создавать, редактировать и удалять задания в одной папке, но не имеет возможности просмотреть задания, разработанные для проведения предстоящей олимпиады, в которой он, возможно, будет участвовать. Процесс подготовки новых заданий достаточно трудоёмкий. В нём обычно принимает участие большое количество специалистов разного уровня. У каждого из них свой собственный подход к оформлению и структуризации материалов задачи. Для выработки общих требований к подготовке заданий был использован опыт Московского государственного университета. Практически формат задания представляет собой XML-файл, называемый его дескриптором, в котором явно описаны задания таким образом, чтобы программное обеспечение могло их успешно обработать. Текстовое представление и простота использования этого формата позволили авторам быстро освоить новый подход. Распространение такого формата может стать средством обмена материалами между преподавателями, учащимися, авторами заданий, а также подобного рода системами.

Модуль системы «Задания» позволяет работать с архивом заданий, а также предоставляет возможность внести в систему новые задания. Каждое из заданий характеризуется следующими параметрами:

1. название, автор, комментарии;
2. классификация по темам и сложности;
3. набор тестов (имеется возможность сопровождать некоторой визуализацией); каждый тест имеет пре-

дельное время на его прохождение, ограничения по памяти и балл, указывающий на его сложность.

Каждому заданию соответствуют файлы и приложения различных типов. Например, файл условия, генераторы тестов, авторское решение, словесное описание алгоритма решения задачи, программы проверки и др. В модуле «Задания» предоставляет возможность просмотра решений, которые были отправлены в систему для тестирования. Для каждого решения при определенных правах доступа можно просмотреть, какие из тестов были успешно пройдены, а также узнать возможные ошибки тестирования. Несомненный интерес при подготовке к олимпиадам представляет файл, содержащий разбор алгоритмов решения задач.

В настоящее время в системе содержится информация для порядка 400 задач. В разработанной системе реализованы функции экспорта и импорта набора заданий, облегчающие процесс добавления новых задач в систему.

Развитие компьютерных технологий, связанных с выходом в Интернет, позволило значительно расширить доступ к тестирующим системам. Теперь использование тестирующей системы уже не ограничено университетской сетью. Осуществляя доступ к тестирующей системе через Интернет, учащиеся Лицея БГУ, школьники, студенты получают уникальную возможность дополнительной самостоятельной работы. Кроме того, появилась возможность непосредственной установки тестирующей системы в домашних условиях, что позволяет организовать работу с системой без подключения к Интернету (для этого была сильно упрощена установка приложения: достаточно скопировать файлы на жесткий диск и запустить пакетный файл). Система тестирования базируется на трёхуровневой архитектуре Интернет приложений. Для доступа к интерфейсу пользователя используется веб-браузер. Браузер взаимодействует с веб-сервером Apache Tomcat, который обрабатывает запросы пользователей и сохраняет необходимые данные при помощи СУБД MySQL. Это обеспечивает определённые преимущества при реализации технологии клиент-сервер. Использование платформы Java и MySQL обеспечивает переносимость системы на другие аппаратные платформы и операционные системы без значительных изменений приложения. Подобный подход к реализации информационных систем достаточно широко применяется в сети Интернет, в частности на серверах дистанционного образования.

На факультете прикладной математики и информатики Белгосуниверситета система автоматического тестирования Insight Runner успешно используется для тренировок, подготовки и проведения соревнований уже много лет. Ниже приведены наиболее значимые результаты выступлений команды БГУ.

Год	Результат
1985-1987	первые места на студенческой олимпиаде «Студент и научно-технический прогресс», СССР
1988	второе командное и первое личное на со-

	реванованиях университетов стран соц. содружества, София
1999	2 место на полуфинале чемпионата мира ACM
2000	диплом I степени на III Московской командной олимпиаде по программированию
2004	золотая медаль на финале чемпионата мира ACM
2008	бронзовая медаль на финале чемпионата мира ACM

Следует отметить, что использование системы автоматического тестирования Insight Runner не ограничивается только олимпиадным движением. В последние несколько лет с системой активно работают школьники Лицея БГУ, повышая уровень алгоритмической и программистской подготовки. В 2006 году с использованием системы проходила олимпиада по прикладному программированию Ассоциации ИнфоПарк.

Система автоматического тестирования используется на ФПМИ БГУ в рамках курса «Теория алгоритмов» с 2003 года, для чего был разработан модуль «Курсы». Сложные структуры данных, такие как списки, деревья, графы, комбинаторные и геометрические алгоритмы, рекурсивные и эвристические методы в программировании, - вот неполный перечень тем, в преподавании которых разработанный комплекс может стать эффективным инструментом. Для того чтобы студенты получили доступ к системе необходимо провести их регистрацию (имеется возможность массовой регистрации). Каждый студент может быть включен в один или несколько курсов. К конкретному курсу можно прикрепить файлы с дополнительными материалами: лекции, методические разработки и др. Для каждого курса преподаватель определяет набор тем и назначает студенту задание по каждой из них. Любое задание может включать набор требований и для того, чтобы конкретное задание было зачтено, программа студента должна пройти все тесты, а также должны быть выполнены все назначенные требования. Система позволяет преподавателю осуществить контроль за своевременным выполнением заданий и назначить в случае необходимости дополнительные задачи. Разработан «Журнал» - сводная таблица, в которой собрана информация о текущем состоянии курса.

Практическое применение программного комплекса показало его высокую эффективность. Получение студентом персональных заданий приводит к существенному повышению его заинтересованности в качественном и своевременном выполнении. При этом преподаватель освобождается от рутинной работы, связанной с проверкой решений, а выступает на практических занятиях в роли консультанта и советчика. В последние годы системе стали использовать в учебном процессе преподаватели ММФ и ФРФиЭ Белгосуниверситета.