

УДК: 373.51:004

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ К ОЛИМПИАДАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Смирнов В. А.

Шуйский филиал ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет», Россия, Шуя, e-mail: v.a.d.i.m@bk.ru

В статье рассмотрены задачи, возникающие перед педагогом, который организует и сопровождает подготовку школьников к олимпиадам по информатике. Сделан вывод о необходимости автоматизации данных задач в виду их большого количества и трудоёмкости, которые при ручном выполнении приводят к ограничению попыток сдачи решений обучающимися. Рассмотрена автоматическая система проверки задач по программированию как средство автоматизации указанных задач и повышения эффективности занятий со школьниками. Проанализированы различные варианты общедоступных систем автоматической проверки задач по программированию (Yandex.Contest, acmp.ru (Школа программистов), informatics.msk.ru (дистанционная подготовка по информатике)) и их возможности. При анализе учитывается опыт исследователей по использованию этих систем, представленных в научных публикациях. С учётом особенностей данных систем обоснован выбор лучшей из них (informatics.msk.ru (дистанционная подготовка по информатике)), которая рекомендуется как инструмент для проведения занятий и организации самостоятельной работы школьников. Рассмотрены особенности её применения в образовательном процессе и интерфейс системы, предназначенный для отправки решений задач по программированию. В заключении сделан вывод о доступности и высоком потенциале такой системы.

Ключевые слова: олимпиады по информатике, подготовка к олимпиадам, тестирующая система, программирование, школьники

ORGANIZATION OF PREPARATION OF SCHOOLCHILDREN FOR OLYMPIADS USING THE SYSTEM OF AUTOMATIC CHECKING OF SOLUTIONS TO PROGRAMMING PROBLEMS

Smirnov V. A.

The article deals the problems that arise in front of a teacher who organizes and accompanies the preparation of schoolchildren for computer science olympiads. The conclusion is drawn on the need to automate these tasks in view of their large number and complexity, which, when performed manually, limit the attempts of schoolchildren to make decisions. An automatic system for checking programming tasks is considered as a means of automating these tasks and increasing the efficiency of classes with schoolchildren. Various options of generally available systems for automatic verification of programming tasks (Yandex.Contest, acmp.ru (School of Programmers), informatics.msk.ru (distance training in computer science)) and their capabilities are analyzed. The analysis takes into account the experience of researchers in using these systems presented in scientific publications. Taking into account the peculiarities of these systems, the choice of the best of them (informatics.msk.ru (distance training in computer science)) is justified, which is recommended as a tool for conducting classes and organizing independent work of schoolchildren. The features of its application in the educational process and the system interface designed to send solutions to programming problems are considered. In conclusion, a conclusion was drawn on the availability and high potential of such a system.

Keywords: olympiad in informatics, preparing for the olympiads, the testing system, programming, schoolchildren

В настоящее время многие олимпиады школьников по информатике содержат задачи по программированию. При этом решение такой задачи заключается не только в том, чтобы получить корректно работающую программу при любых входных данных, но и сделать её эффективной как по затраченному времени на выполнение, так и по расходуемой памяти.

У педагога, который проводит курсы по подготовке школьников к олимпиадам по информатике, в связи с этим встаёт ряд задач:

- 1) Проверить корректность работы программы и правильность логики решения;
- 2) Зафиксировать худшее время выполнения программы (на самых больших по величине и количеству входных данных);
- 3) Оценить затраченные ресурсы на решение задачи (например, при вычислении только суммы последовательности нет необходимости сохранять все числа в массив).

Все эти задачи необходимо выполнять для каждого предложенного обучающимся решения. Вследствие этого, проверка работ школьников будет занимать продолжительное время. Более того, чаще всего при ручном способе проверки обозначенных требований педагог вынужден ограничить школьников только одним вариантом решения.

Цель данного исследования: изучение и систематизация педагогического опыта по проблеме и предложение рекомендаций педагогу по упрощению процесса проведения занятий в этой области. Методы исследования: поиск, анализ, обобщение педагогического опыта, представленного в научных публикациях.

В исследованиях А. И. Козлова [2] описано средство, позволяющее упростить и автоматизировать выполнение указанных выше задач – система автоматической проверки заданий EJUDGE. В указанном источнике характеризуются методические и технические аспекты, связанные со встраиванием данной системы в процесс проверки: установка и настройка системы проверки решений, «некоторого дополнительного программного обеспечения для поддержки функциональности в том или ином режиме работы системы, ... выбор задач для обеспечения того или иного учебного курса, разработка и реализация в системе методов оценивания и подведения итогов работы» [2, стр. 240].

Установка системы может быть произведена педагогом информатики с официального сайта[1] после изучения технических инструкций. Однако возникает проблема, связанная с необходимостью подбора оборудования, на которое будет установлена такая система. По нашему мнению, данная проблема является одной из причин того, что такие системы распространены недостаточно широко.

Для проверки решений задач по программированию существуют также различные онлайн-ресурсы. Фактически данные ресурсы выступают в двух ролях. С одной стороны, это сборники задач по программированию на различные темы. С другой стороны, при регистрации на этих сайтах пользователь получает возможность отправлять на сервер решения к данным задачам. Эти решения проверяются в системе автоматической проверки, установленной и настроенной на сервере. Пользователю возвращается результат проверки решения. Такие сайты, как правило, предоставляют возможность хранить историю отправленных решений по каждой задаче.

В публикации М. Б. Рубцовой и У. В. Исаковой [4] обозначен один из таких сервисов - Yandex.Contest [3]. В этой системе нет возможности обратиться к какой-либо отдельной конкретной задаче. Все задачи по программированию объединены в «контесты» и решить задачу можно лишь присоединившись к тому из них, к которому она прикреплена. В статье даны ссылки «контесты», предложенные О. И. Перескоковой, которые содержат подборки задач на определённые темы. Система поддерживает проверку решений этих задач на следующих компиляторах: Free Basic 1.04, Mono C# 5.2.0, GNU c++ 4.9, GNU c++ 11 4.9, GNU c++ 14 4.9, dmd, Delphi 2.4.4, gcc go, Haskell 4.7.1, Oracle Java 8, Kotlin 1.1.50 (JRE 1.8.0), Node JS 0.10.28, ocaml 4.02.3, Free Pascal 2.6.2, PascalABC.NET 3.5.1, Perl 5.14, PHP 5.3.10, Python 2.7, Python 3.6, ruby 2.2.3, Scala 2.12.4. В качестве тренировки можно также

использовать имеющиеся в системе «контесты», организованные по материалам городских и областных олимпиад.

Такая система хорошо подходит для проведения соревнований и пробных туров, однако в обучении её использование затруднительно. В этой системе нет возможности найти задачу на конкретную тему, либо при решении которой необходимо использовать определённый алгоритм.

В связи с этим в МАОУ "СОШ №10" г. Перми в большей степени применяется портал aspr.ru [4, стр. 477]. В публикации М. Б. Рубцовой и У. В. Исаковой описана подборка задач, которая используется для изучения и закрепления определённых тем. На этом ресурсе есть архив задач с поиском по темам.

Однако, по нашему мнению, представленных на сайте задач (около 1000 на момент обращения) для решения недостаточно для организации полноценной и всесторонней подготовки к олимпиадам. Поэтому мы остановимся на обозначенном в статье, но не рассмотренном подробно, ресурсе informatics.msk.ru. В данной системе задачи (более 2500) распределены по темам, организованным в иерархической форме. Список всех тем можно найти на странице: <https://informatics.mccme.ru/py-source/source/dir/240-331>. Например, «Задача о рюкзаке» является подтемой раздела «Динамическое программирование»: <https://informatics.mccme.ru/py-source/source/dir/413>.

У большинства представленных задач указаны источники. При помощи них на сайте реализована возможность поиска задач, относящихся к одной и той же олимпиаде. Например, можно найти список задач муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по информатике в Москве: <https://informatics.mccme.ru/py-source/source/dir/17705>.

Допустимо также обращаться к конкретной задаче по её идентификатору. Например, по адресу <https://informatics.mccme.ru/moodle/mod/statements/view.php?chapterid=74> находится задача с идентификатором «74».

После регистрации учащийся, перейдя по адресу к конкретной задаче, сможет бесплатно отправлять решения к ней неограниченное количество раз. Доступны компиляторы: Free Pascal 3.0.4, GNU C 8.2.1, GNU C++ 8.2.1, Borland Delphi 6 - 14.5, Java JDK 11, PHP 7.2.12, Python 2.7.15, Perl 5.28.1, Mono C# 4.8, Ruby 2.5.3, Python 3.7.0, Haskell GHC 8.2.2, FreeBASIC 1.05.0, PascalABC 3.4.2. Интерфейс отправки решения представлен на рис. 1.

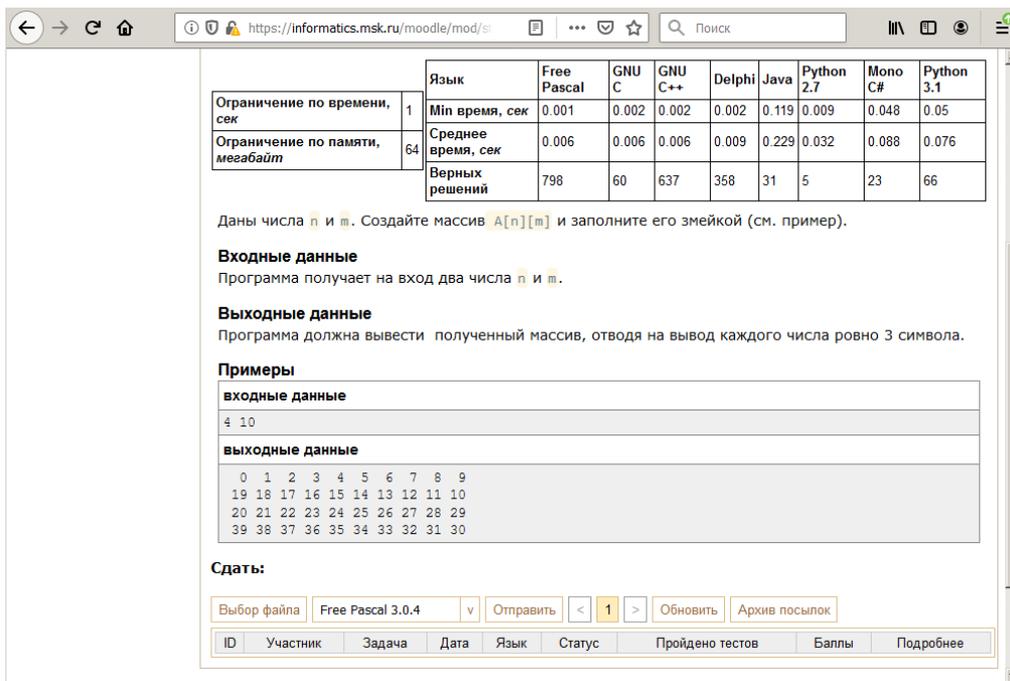


Рис. 1. Интерфейс отправки решения на задачу по программированию

После отправки виден вердикт: решение принято, не засчитано в виду большого количества расходуемой памяти или превышения времени исполнения, выдаёт неправильный ответ на определённых входных данных (см. рис. 2). При нажатии ссылки «Подробнее» можно получить информацию о расходе памяти, времени выполнения и об итогах проверки на каждом из имеющихся тестов. Сами тестовые данные, которые используются для проверки правильности работы программы, участнику не доступны.

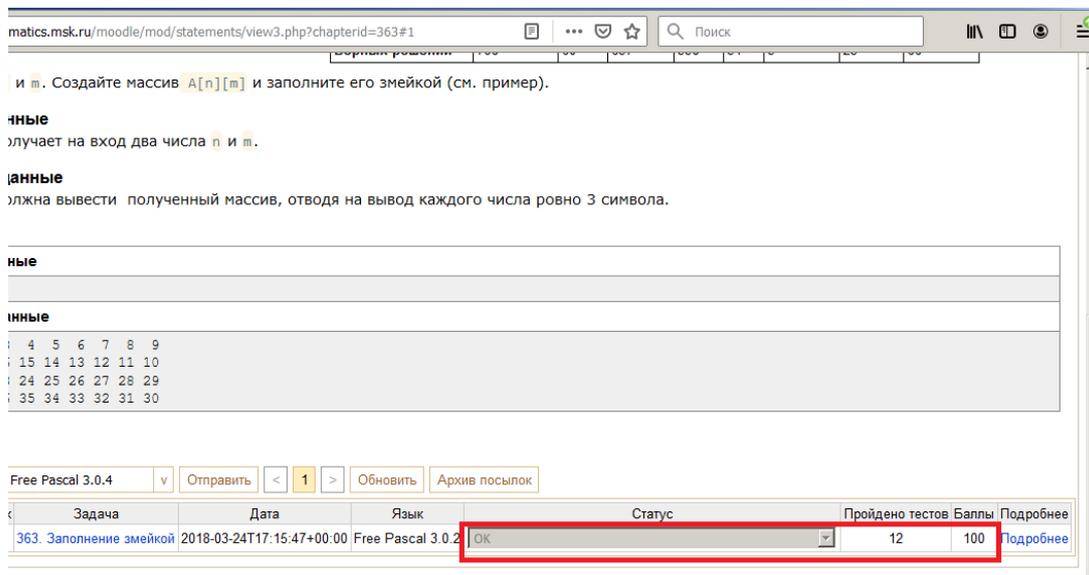


Рис. 2. Данные о полученных баллах и общем статусе решения

Благодаря такому ресурсу педагог способен организовать подготовку к олимпиадам по информатике даже без наличия специализированной высокопроизводительной техники, а процесс тестирования экономит его время и усилия без ограничения вариативности предложенных школьниками решений.

Список литературы:

1. Ejudge home page - ejudge contest management system [Электронный ресурс]. – Электр. текстовые дан. – Режим доступа: <https://ejudge.ru/>
2. Козлов А. И. Подготовка задач по программированию для автоматической проверки в системе EJUDGE / Сборник научных трудов научно-практической конференции МИКМО-2017 и Таврической научной конференции студентов и молодых специалистов по математике и информатике «Математика, информатика, компьютерные науки, моделирование, образование». – Таврическая академия (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»: 2017. – с.: 239-251
3. Соревнования и турниры — Яндекс.Контест [Электронный ресурс]. – Электр. текстовые дан. – Режим доступа: <https://contest.yandex.ru/>
4. Рубцова М. Б., Исакова У. В. Олимпиадное программирование - с чего начать? / Материалы Семнадцатой открытой Всероссийской конференции «Преподавание информационных технологий в российской федерации». – Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (Новосибирск): 2019. – с.: 475-479.
5. Школа программиста [Электронный ресурс]. – Электр. текстовые дан. – Режим доступа: <https://acmp.ru/>