

УДК 004.45

doi 10.18101/978-5-9793-0803-6-216-219

### **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МНОГОЭТАПНЫХ ОЛИМПИАД ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ**

© *Бадмаева Энгельсина Сергеевна*, старший преподаватель  
Института математики и информатики  
Бурятского государственного университета  
Россия, г. Улан-Удэ  
E-mail: eng\_badmaeva@mail.ru

© *Дашицыренова Баирма Гомбоевна*, студентка  
Института математики и информатики  
Бурятского государственного университета  
Россия, г. Улан-Удэ  
E-mail: bairma.imi@gmail.com

© *Нимаева Светлана Солбоновна*, студентка  
Института математики и информатики  
Бурятского государственного университета  
Россия, г. Улан-Удэ  
E-mail: svetik18.94@gmail.com

© *Филиппов Иннокентий Игоревич*, студент  
Института математики и информатики  
Бурятского государственного университета  
Россия, г. Улан-Удэ  
E-mail: innok96@yandex.ru

В последние двадцать лет произошло мощное развитие олимпиадного движения по информатике, фактически становление нового направления, называемого спортивным программированием. Одним из ключевых факторов такого развития послужило использование автоматизированных проверяющих систем для проведения данных олимпиад. Суть использования подобной системы состоит в том, что на сервере содержится множество тестов с ответами (предполагается, что множество покрывает все возможные ситуации из предметной области), программный код присланный участником проверяется на тестах, в случае прохождения всех тестов считается, что задача решена. В статье описывается настройка над одной из подобных систем — ejudge, позволяющей решать некоторые организационные задачи проведения многоэтапных олимпиад с разным уровнем квалификации организаторов и большим числом участников.

**Ключевые слова:** олимпиада по информатике, спортивное программирование, ejudge, автоматизированная проверка решений.

### **INFORMATIONAL SYSTEM FOR THE MULTISTAGED OLIMPIADS ON PROGRAMMING**

*Engelsina S. Badmaeva*, Senior Lecturer at the Institute  
of Mathematics and Informatics, Buryat State University  
Russia, Ulan-Ude

*Bairma G. Dashitsyrenova*, Undergraduate Student  
at the Institute of Mathematics and Informatics, Buryat State University  
Russia, Ulan-Ude  
E-mail: bairma.imi@gmail.com

*Svetlana S. Nimaeva*, Undergraduate Student  
at the Institute of Mathematics and Informatics, Buryat state University  
Russia, Ulan-Ude

*Innokenty I. Filippov*, Undergraduate Student  
at the Institute of Mathematics and Informatics, Buryat State University  
Russia, Ulan-Ude  
E-mail: innok96@yandex.ru

In the last twenty years there has been a strong development of olympiads on informatics — in reality a new trend called sports programming. One of the key factors of this development was the use of automated monitoring systems for these competitions. The essence of the use of such a system is that the server contains a set of tests with answers for each task (assuming the set covers all possible situations), and when a participant sends the code, it is tested on the set. In the case of passing all the tests, it is believed that the problem is solved. The article describes the add-on of such system (ejudge) that allows solving some of the organizational issues of multi-staged competition, that includes different qualificational level of organizers and a large number of participants.

*Keywords:* informatics olympiad, sports programming, ejudge, automated test solutions.

**Введение.** Существующие олимпиады в основной массе можно разделить на четыре типа: простые онлайн-овые, простые офлайн-овые, олимпиады «со взломом» и сложные многоуровневые. В статье рассмотрим многоуровневые на примере всероссийской олимпиады школьников. Данная олимпиада на сегодняшний момент состоит из четырех этапов: школьный, муниципальный, региональный и всероссийский. Первые три этапа проходят внутри регионов, первые два этапа — на местах (в школах республики и в муниципальных образованиях). Текущая ситуация влечет две крупные организационно-методические проблемы:

- 1) поступает большое количество претензий к организации и проведению школьных и муниципальных этапов;
- 2) не все самые лучшие школьники попадают на региональный этап: в силу квотирования мест на школьном и муниципальном этапах: например, в одной школе в текущем учебном году удалось подготовить трех олимпиадников, а в другой — ни одного, а на муниципальный этап обеим школам выделяется по одному месту и т. д.

Существующие решения для автоматизированной проверки не могут применяться на местах, в первую очередь — в силу низкой квалификации организаторов школьных и муниципальных этапов.

**Автоматизированная проверяющая система.** К настоящему моменту существует достаточно большой выбор автоматизированных проверяющих систем. Одной из наиболее функциональных и стабильных является система ejudge, разработанная Александром Черновым в Московском университете. На данный момент ejudge является одной из наиболее мощных тестирующих систем [1], которая поддерживает, как правило, ACM и IOI и другие их модификации. В ejudge есть возможность проводить так называемые виртуальные консты, в которых каждый участник сам определяет для себя время начала, при этом таблица результатов меняется соответствующим образом. Для взаимодействия с участниками и администраторами ejudge использует web-интерфейс, администраторам также предоставляется интерфейс командной строки. Практически действия по администрированию (за исключением загрузки тестов к задачам на сервер и некоторых административных функций) выполняются через него. Данная система написана на языке C с использованием базы данных и СУБД MySQL [2].

В Бурятском госуниверситете предпринята попытка модификации системы ejudge, позволяющая проводить многоэтапные олимпиады. Основная цель — организация разноуровневого доступа к базе данных ejudge и реализация соответствующих пользовательских интерфейсов для работы с этой базой. Перечень ролей, их функционал и число пользователей по каждой роли системы описываются в табл. 1.

Таблица 1

*Перечень ролей в системе*

| Роль                         | Функционал   | Количество пользователей                      |
|------------------------------|--|---|
| Участник                     | Пользователь, который желает принять участие в олимпиаде, для регистрации ему необходимо подойти к куратору в своей школе                          | Равно количеству всех участников              |
| Куратор школьного этапа      | Создает базу данных всех желающих участвовать в олимпиаде школьников до определенного момента, после которого списки не пополняются                | Равно количеству всех школ в регионе          |
| Куратор муниципального этапа | Проверяет списки участников, которые прошли на следующий этап олимпиады, а также сверяет персональные данные                                       | Равно количеству районов в республике         |
| Наблюдатель                  | Во время олимпиады могут просматривать турнирную таблицу, но не видят условия задач  | Единственный пользователь — публичный аккаунт |
| Администратор                | Регистрирует всех школьников из списка, которые предоставили все школьные кураторы. Регистрация всех кураторов. Полное администрирование системой. | Один  |

Помимо реализации указанного функционала требовалось дополнить структуру базы данных ejudge дополнительными таблицами (рис. 1). В качестве средства реализации доступа к БД (под управлением СУБД MySQL) были использованы PHP+HTML+JS.

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <b>users</b><br>user_id : int(10) unsigned<br>contest_id : int(10) unsigned<br>...                                    | <b>logins</b><br>user_id : int(10) unsigned<br>login : varchar(64)<br>...    | <b>cntsregs</b><br>user_id : int(10) unsigned<br>contest_id : int(10) unsigned<br>...     | <b>members</b><br>serial : int(10) unsigned<br>user_id : int(10) unsigned<br>...                  |
| <b>group</b><br>group_id : int(10) unsigned<br>group_name : varchar(128)<br>...                                       | <b>config</b><br>config_key : varchar(64)<br>config_val : varchar(64)<br>... | <b>cookies</b><br>cookie : varchar(32)<br>user_id : int(10) unsigned<br>...               | <b>runs</b><br>run_id : int(10) unsigned<br>contest_id : int(10) unsigned<br>...                  |
| <b>clartexts</b><br>clar_id : int(10) unsigned<br>contest_id : int(10) unsigned<br>clar_text : varbinary(4096)<br>... | <b>runheaders</b><br>contest_id : int(10) unsigned<br>...<br>...             | <b>clars</b><br>clar_id : int(10) unsigned<br>contest_id : int(10) unsigned<br>...<br>... | <b>groupmembers</b><br>group_id : int(10) unsigned<br>contest_id : int(10) unsigned<br>...<br>... |
| <b>municipals</b><br>municipal_id : int(10) unsigned<br>...<br>...  | <b>schools</b><br>school_id : int(10) unsigned<br>...<br>...                 | <b>types</b><br>type_id : int(10) unsigned<br>...<br>...                                  | <b>party</b><br>party_id : int(10) unsigned<br>...<br>...   |
| <b>curator_sh</b><br>curator_id : int(10) unsigned<br>...<br>...  | <b>curator_mun</b><br>curator_id : int(10) unsigned<br>...<br>...            |   |   |

Рис. 1. Таблицы дополненной базы данных

**Заключение.** В статье описывается бизнес-логика и архитектура информационной системы проведения многоэтапных олимпиад по программированию, представляющей собой надстройку над базой данных известной системы автоматизированной проверки ejudge. Разработанная система доступна по адресу <http://ejudge.bsu.ru>.

#### Литература

1. Филинов А. Н. Система автоматического тестирования Ejudge // Информатика и образование. 2012. № 9. С. 63–64.
2. Дюбуа Поль. MySQL. М.: И. Д. Вильямс, 2011. 342 с.