

Козинский Андрей Андреевич

кандидат педагогических наук, доцент,
Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина (Брест, Беларусь)

Басин Владислав Игоревич

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина (Брест, Беларусь)

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ИТ-ОБЛАСТИ В ПРИГРАНИЧНОМ РЕГИОНЕ

Введение. Одним из авторов разработана и внедрена система дистанционного образования Brain Education для специалистов в области ИТ.

Система дистанционного обучения Brain Education включает в себя Brain Training в качестве одного из компонентов (адрес в сети Интернет: <http://www.brtrg.by>), который предназначен для проверки программного кода и проведения соревнований и олимпиад по программированию. Это – сложная распределённая система, позволяющая производить безопасное тестирование алгоритмов и программ в режиме реального времени, где основная вычислительная работа ложится на неограниченное количество определённым образом сконфигурированных сервисов тестирования (быть может, находящихся на удалённых машинах), а распределённый процесс тестирования управляется специальным менеджером (компонент-подпрограмма системы BrainEducation). Благодаря этому, можно достигнуть большей гибкости, стабильности, безопасности и производительности. Последнее качество выгодно отличает BrainEducation от аналогичных систем.

Опыт использования системы проведения соревнований по программированию привел к необходимости объединить возможности систем дистанционного обучения и автоматизированного тестирования программного кода. Поэтому был разработан продукт Brain Education. Гибкость Brain Education и разработанные инструменты позволяют организовать подготовку специалистов с различным уровнем знаний, предлагая соответствующие программы обучения, учебные материалы, систему контроля знаний и так далее.

Компонент Brain Training эксплуатируется четыре года. С использованием ресурса уже проведено 130 соревнований различного уровня сложности: подготовка школьников к районным, областным и республиканским олимпиадам, городские и областные первенства, первый этап Республиканской олимпиады по информатике, цикл открытых заочных Интернет-олимпиад, соревнования по спортивному программированию в университетах на призы IT компаний, отбор студентов на международное соревнование по программированию ACM и так

далее. Собрано большое количество теоретических материалов, разборов, обсуждений, тестов и задач для обучения и свободной практики в их решении. Большинство из несколько тысячной аудитории зарегистрированных пользователей активно пользуются системой, которая успешно справляется с большими нагрузками благодаря своему высокому уровню производительности.

Как инструмент для проведения соревнований, Brain Training учитывает особенности как начинающих, так и опытных участников олимпиад по программированию.

Описание полученных результатов. Для доступа к Brain Training на рабочей машине должен быть установлен браузер (Google Chrome версии 30 и выше, Mozilla Firefox версии 26 и выше, Internet Explorer версии 10 и выше), в котором необходимо будет перейти на соответствующий веб-узел: <http://brtrg.by>.

Brain Training предлагает различные уровни доступа к её содержимому. Например, для незарегистрированных пользователей все материалы предоставляются только для ознакомления, а чтобы непосредственно принять участие в соревнованиях и возможность публикации своих материалов и хранения их на ресурсе необходимо зарегистрироваться.

Организацией соревнований занимается группа менеджеров. Существует администратор системы, который имеет право назначать менеджеров среди зарегистрированных пользователей и давать им права на проведение соревнований, предоставив доступ к соответствующим инструментам.

Зарегистрированный пользователь системы получается возможно не только участия в официальных соревнованиях, но и вести свой блог (рисунок 1), участвовать в обсуждениях форума (рисунок 2), задавать интересующие вопросы организаторам и сообществу веб-ресурса.

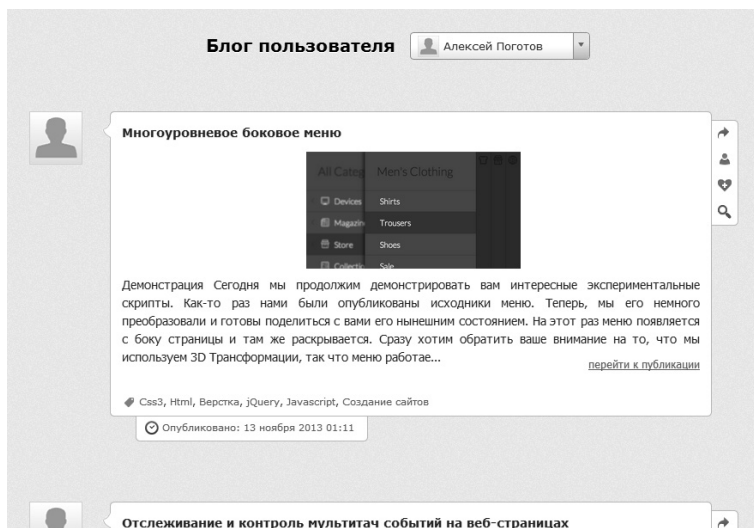


Рисунок 1 – Страница публикаций блога пользователя системы



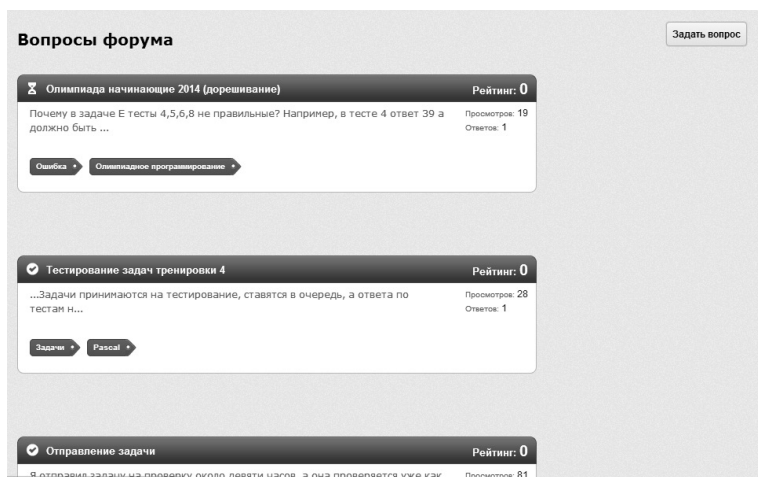


Рисунок 2 – Страница с обсуждениями форума



Процесс создания соревнования по спортивному программированию включает в себя несколько этапов:

- подготовку задачи;
- загрузку условий задач и тестов на сервер;
- выбор правила проведения соревнования;
- создание соответствующего конкурса в системе;
- оповещение пользователей о предстоящем соревновании.

Этап подготовки задачи включает в себя:

- составление условия;
- создание набора входных данных и соответствующего ему выходных данных тестов;
- создание чекера – программы проверяющей корректность работы проверяемого алгоритма, которая проверяет лишь правильность выходных данных, контроль за остальными ограничениями и условиями выполнения (количество занимаемой памяти или время работы), накладываемыми на программные решения участников соревнований, BrainTraining осуществляет автоматически;
- упаковку сформированных материалов в архив для загрузки в систему.

Условия задач участникам соревнования BrainTraining может предоставлять двумя способами: ссылка на скачивание файла с условием и ссылка на страницу, содержащую непосредственное условие задачи.

Этап загрузки условия задачи и тестов на сервер включает себя:

- непосредственно загрузку задачи;
- добавление информации о ней в базу данных системы для дальнейшего использования (рисунок 3):
 - а) установка ограничений по времени исполнения;

- б) максимально допустимым для использования объёмом оперативной памяти программы решающей поставленную задачу;
- в) принцип начисления баллов за тесты;
- г) конфигурация источника ввода информации и вывода: в консоль или файлы.

Рисунок 3 – Фрагмент страницы добавления задачи



На этапе выбора правила организатор определяет (рисунок 4):

- правила проверки задач;
- правила предоставления информации о тестировании пользователям и её формат;
- доступность таблиц рейтинга;
- систему предоставления штрафов;
- стратегию выбора решения для рейтинговой таблицы (наилучшее или последнее);
- стратегию начисления баллов за задачу (баллы за каждый тест, баллы только за успешное прохождение определённой группы тестов, балл только за решение, прошедшее все тесты);
- набор разрешённых языков программирования и сред компиляции и так далее.

Существует несколько признанных правил в международных соревнованиях: школьных олимпиад и олимпиад для студентов (ACM), которые уже заложены в систему по умолчанию и могут использоваться для организуемых соревнований.

Рисунок 4 – Фрагмент страницы редактирования правила



На этапе создания контекста в BrainTraining организатор:

- составляет набор задач, которые были загружены им на сервер ранее и которые будут предложены системой участникам для решения в предстоящем соревновании;
- конфигурирует формат предоставления информации о пользователе в таблице рейтинга, которая будет находиться в свободном доступе;
- устанавливает настройку, позволяющую ограничить доступ к соревнованию и разрешить участие только подтверждённых пользователей, указывает время начала и окончания и так далее.

Последний этап – оповещение пользователей о предстоящем соревновании. Оно может осуществляться множеством способов:

- публикацией соответствующей новости на главной странице сайта;
- созданием записи в официальном личном блоге ресурса BrainTraining;
- созданием Email-рассылки;
- оповещением пользователей через новую запись в RSS ленте.

Кроме конфигурирования сервера также необходимо сконфигурировать рабочие места для участников соревнования. Здесь необходимо строго соблюдать соответствие компиляторов и сред разработки, используемых при тестировании решений на сервере, и предлагаемого программного обеспечения для участников: они должны совпадать.

Структура страницы соревнования отличается для авторизованных и не авторизованных пользователей. Для гостей это – страница с информацией о соревновании и всплывающее окно, с предложением зарегистрироваться или авторизоваться на сайте (рисунок 5).

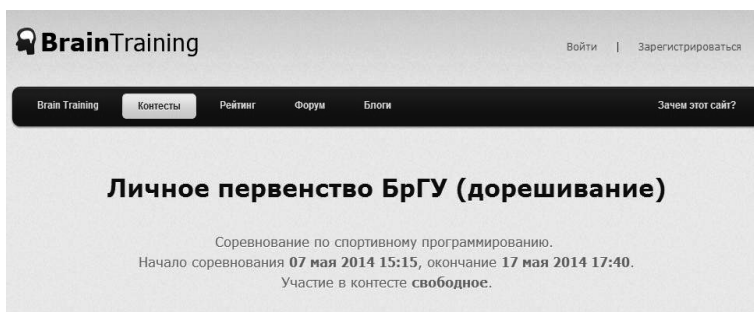


Рисунок 5 – Страница соревнования для неавторизованных пользователей



Для авторизованных пользователей страница представляет собой меню и соответствующее содержимое. В меню находится 5 разделов:

- общая информация о соревновании (статус, сроки проведения, количество участников, уровень сложности) (рисунок 6);

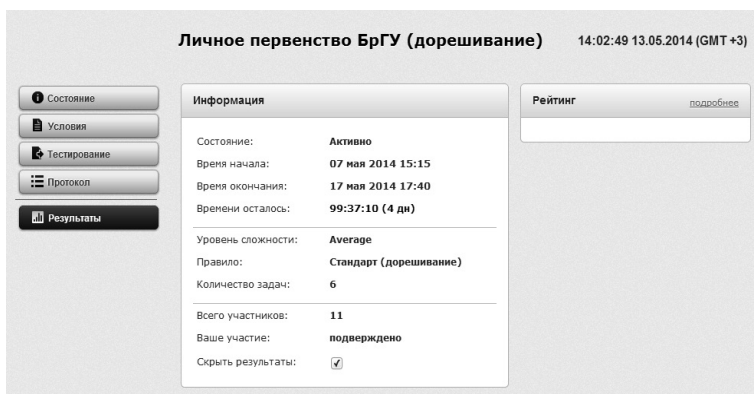


Рисунок 6 – Страница с информацией о соревновании



список задач с базовой информацией по каждой (статус решения текущим участником, ограничения, ссылки на скачивание и проверку) (рисунок 7);

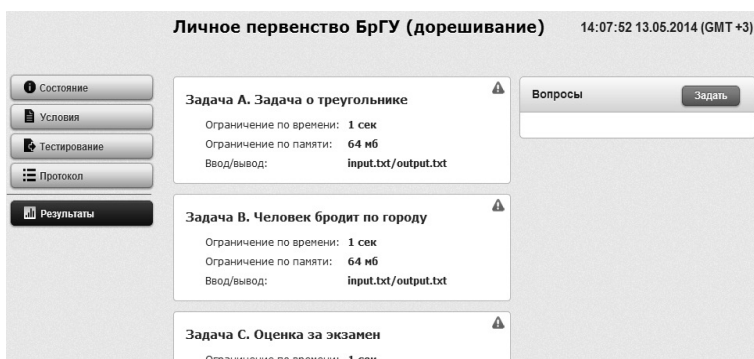


Рисунок 7 – Страница с информацией по задачам



- кнопка «Тестирование» откроет пользователю специальную форму для ввода, где он выберет задачу для проверки, загрузит исходный код написанного алгоритма решения и укажет какой компилятор использовать для проверки решения;
- в протоколе отображается статус проверки отправленных программ системой (в режиме дорешивания существует возможность скачать любой непрошедший тест) (рисунок 8);

Отбор на ACM 2013\2014 (дорешивание) 14:10:36 13.05.2014 (GMT+3)

Состояние: **Задача A: Успешное решение!** Попытка: 2 Время: 16:25 03.11.2013

Условия: Ваше решение успешно прошло все тесты

Тестирование: **Задача B: Ошибка компиляции!** Попытка: 1 Время: 22:52 19.10.2013

Протокол: Free Pascal Compiler version 2.2.0 [2007/09/09] for i386 Copyright (c) 1993-2007 by Florian Klaempfl Target OS: Win32 for i386 Compiling secondarytile.png secondarytile.png(1,1) Fatal: illegal character "й" (\$89) secondarytile.png(1,1) Fatal: Compilation aborted Error: httpdocs\FreePascal 2.2.4\bin\i386-win32\ppc386.exe

Результаты: **Задача D: Успешное решение!** Попытка: 1 Время: 23:42 15.10.2013

Ваше решение успешно прошло все тесты

```

1 #include <fstream>
2 #include <iostream>
3
4 using namespace std;
5
6 int main()
7 {
8     freopen("input.txt", "r", stdin);
9     freopen("output.txt", "w", stdout);
10
11
12     int n, k;
13     cin >> n >> k;
14     cout << n / k + !(n % k) << " " << n - k + 1 << endl;
15
16     return 0;
17 }

```

Рисунок 8 – Страница протокола тестирования



- таблица результатов доступна по последней ссылке в боковом меню (рисунок 9).

И недельный тур (тренировочный) 14:14:19 13.05.2014 (GMT+3)

окончательные результаты

Участник	A	B	C	D	E	F	Результат	Место
Игорь Шульган (Брест, Гимназия №2)	100 (+)	100 (+)	100 (+)	90	92	100 (+)	582	1
Анатолий Гусев (Брест, гимназия №1)	100 (+)	100 (+)	100 (+)	80	100 (+)	100 (+)	580	2
Сергей Герасимов (Брест, гимназия №1)	100 (+)	100 (+)	100 (+)	70	74	100 (+)	544	3
Сергей Омельянок (Брест, гимназия №1)	100 (+)	100 (+)	84	40	100 (+)	100 (+)	524	4
Павел Роледер (Барановичи, ГУО "Гимназия №1 г.Барановичи")	100 (+)	100 (+)	70	80	56	100 (+)	506	5
Алексей Бельмач (Барановичи, ГУО "Гимназия №1 г.Барановичи")	100 (+)	100 (+)	70	80	55	100 (+)	505	6
Владислав Сობоль (Брест, гимназия №1)	100 (+)	100 (+)	100 (+)		100 (+)	100 (+)	500	7

Рисунок 9 – Страница с результатами соревнования



После завершения соревнования организаторы могут выкладывать разборы задач и материалы соревнований в своих блогах, что позволит проводить обсуждение различных подходов к решению поставленных задач и подсказать решение тем, кто не справился с решением наиболее трудных заданий.

Форум предоставляет возможность задать вопрос организаторам и сообществу Brain Training при возникновении определённых трудностей или для обсуждения наиболее интересных моментов в решении предложенных задач.

Заключение. Brain Training предназначен для проведения соревнований по спортивному программированию и автоматической проверки кода, но кроме того в нём существуют специальные компоненты, такие как форум, блоги и рейтинг, что позволяет эффективно обмениваться учебными материалами и опытом продвинутых и опытных пользователей. Однако эта Brain Training не является полноценной системой дистанционного обучения. Поэтому ресурс Brain Training является компонентом разработанной системой дистанционного обучения Brain Education, сильно расширяющей его возможности. Здесь уже реализуются следующие компоненты и цели:

- инструменты для самостоятельной работы с электронными материалами, с использованием персонального компьютера и сети Интернет;
- инструменты для получения консультаций, советов, оценок у удалённого (территориально) эксперта (преподавателя), возможность дистанционного взаимодействия;
- создание распределённого сообщества пользователей (социальных сетей), ведущих общую виртуальную учебную деятельность;
- календари занятий, события, тематические блоки, онлайн видеокурсы, расписания, контроль знаний и так далее.

Всё это поможет систематизировать процесс обучения.

Благодаря высокой производительности, многотысячному сообществу и актуальности постоянно публикуемых материалов Brain Education предоставляет удобные и надёжные инструменты и возможности для осуществления деятельности в сфере дистанционного образования.

Число знаков с пробелами – 10 812.