

Иванова Сардана Аркадьевна

лаборант

Иванов Виталий Витальевич

старший преподаватель

Николаева Наталья Васильевна

канд. физ.-мат. наук, заведующая кафедрой

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный

университет им. М.К. Аммосова»

г. Якутск, Республика Саха (Якутия)

ПОСТРОЕНИЕ СЕРВИСА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПРОВЕРКИ РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ ПО ИНФОРМАТИКЕ «ИНФОРМАТИК-АССИСТЕНТ»

***Аннотация:** при обучении программированию, в том числе и в школьном курсе информатики, на проверку решений задач «вручную» преподавателем тратится очень много времени. В то же время, на олимпиадах по информатике проверка задач осуществляется в автоматическом режиме на наборе тестов. Данная работа посвящена разработке многофункционального многопользовательского инструментария, в состав которого входит аналогичный модуль автоматической проверки задач, банк задач по программированию, система ведения индивидуальной траектории обучения.*

***Ключевые слова:** многофункциональный многопользовательский инструмент, индивидуальная траектория обучения, банк задач программирования, модуль автоматической проверки задач.*

В традиционном обучении программированию лежит изучение конструкций языков программирования и решения задач на их основе. Чем сложнее задача, тем труднее объективно судить о корректности ее решения.

В олимпиадном программировании оценить задачу объективно в разумный срок возможно только с помощью тестирования. Тестирование заключается в

подборе различных комбинаций входных данных с учетом всех возможных частных случаев. Корректность задачи выражается в отношении суммы баллов за тесты, на которые программа успешно и корректно ответила, к общей сумме баллов за все тесты.

Применить эту же систему можно и к традиционному обучению. Несомненным плюсом применения такого подхода – это моментальная отдача ответа о корректности задачи без непосредственного вмешательства преподавателя. Как следствие, обучение может производиться дистанционно и даже в режиме самообучения.

Данная работа посвящена разработке многофункционального многопользовательского инструментария, в состав которого входит модуль автоматической проверки задач, банк задач по программированию, система ведения индивидуальной траектории обучения.

В основе построения системы лежит Web-среда. В таком режиме нет необходимости в дополнительном оборудовании учебной аудитории. В качестве каркаса для серверной части взят свободный Yii-framework, написанный на PHP, с использованием СУБД MySQL. Элемент проверки решений временно разработан на Visual C#. Интерфейс построен с помощью свободно распространяемого каркаса Bootstrap.

Рабочее название проекта – «Информатик-ассистент». Символизирует помощника для преподавателя и учащегося.



Рис. 1. Логотип проекта

Традиционно, как и в любой другой системе обучения, деление пользователей на типы установлено следующим образом: преподаватель, учащийся, адми-

нистратор. Система не имеет ограничений по регистрации, но права преподавателя выдаются только администратором. Преподаватель же формирует свою группу на основе выбора из списка уже зарегистрированных пользователей.

Следует учитывать, что на подготовку одной, даже самой простой задачи к процедуре автоматизированной проверки требуется записать не только условие самой задачи, но и формат ввода и вывода данных, а также составить сами тесты, необходимые для проверки решений и сохранить их. Как следствие, процесс разработки задач становится довольно трудоемким и рутинным процессом. Решением данной проблемы является формирование общедоступного для преподавателей банка задач. Банк задач формируется самими преподавателями по их усмотрению. Преподаватель может создавать задачи как в открытой форме, так и для личного пользования. Банк может содержать задачи различной сложности и разделов обучения, в том числе и олимпиадные задачи.

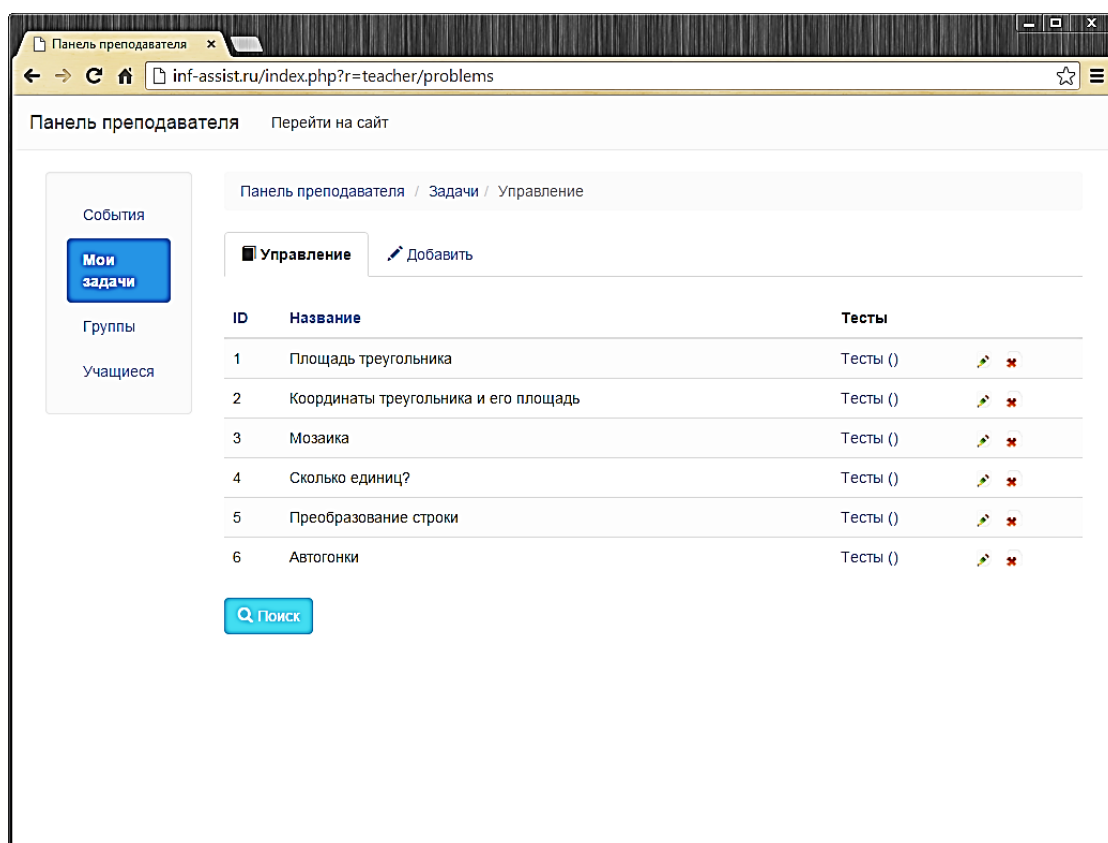


Рис. 2. Список задач преподавателя

Имея банк, создание лабораторной работы сводится к выбору задач из этого банка. При таком построении преподаватель имеет возможность адаптировать

учебную программу даже для каждого учащегося, поскольку составление лабораторной работы не представляет никаких длительных рутинных операций.

Панель преподавателя x

inf-assist.ru/index.php?r=teacher/labs/update&id=2

События

Мои задачи

Группы

Учащиеся

Управление

Добавить

Поля, помеченные * обязательны для заполнения.

Заголовок * ПИ-14 27.10.2014

Описание * ПИ-14 27.10.2014

Время начала * 2014-10-27 10:40:00

Время конца * 2014-10-27 17:25:00

Задачи *

ID	Название	Открыть	Удалить
1	Площадь треугольника	Открыть	Удалить
2	Координаты треугольника и его площадь	Открыть	Удалить
3	Мозаика	Открыть	Удалить
5	Преобразование строки	Открыть	Удалить

Рис. 3. Редактирование занятия

В любой момент времени учащийся может отправить решение на сервер с указанием номера задачи из лабораторной работы и языка программирования. С помощью набора тестов, система автоматически проверяет корректность решения и выводит степень его корректности в результирующую таблицу.

Информатик-ассистент x

inf-assist.ru/index.php?r=lab/testing

Информатик-ассистент

Задачи

Тестирование

Журнал

Результаты

ПИ-14 27.10.2014

Иванов Виталий (рого)

Задача * А. Площадь треугольника

Компилятор * FreePascal 2.6.2

Решение * Выберите файл. Файл не выбран. Для Pascal следует загрузить файл с расширением .pas, для C++ - .cpp, Delphi - .dpr

Отправить

ИИИ СВОУ © Янчук, 2014

Информатик-ассистент x

inf-assist.ru/index.php?r=lab/journal

Информатик-ассистент

Задачи

Тестирование

Журнал

Результаты

ПИ-14 27.10.2014

Иванов Виталий (рого)

Журнал

25.10.2014 02:07:15 * Решение #21 для задачи Мозаика
Результат: 1: 20; 2: 20; 3: 20; 4: 20; 5: 20;

25.10.2014 02:06:14 * Решение #20 для задачи Мозаика
Результат:

25.10.2014 01:50:23 * Решение #19 для задачи Мозаика
Результат:

23.10.2014 22:26:12 * Решение #12 для задачи Автогонки
Результат: 1: 20; 2: 20; 3: 20; 4: 20; 5: 20;

23.10.2014 22:07:30 * Решение #11 для задачи Преобразование строки
Результат: 1: 20; 2: 20; 3: 20; 4: 20; 5: 20;

23.10.2014 22:04:27 * Решение #10 для задачи Преобразование строки
Результат: 1: WA; 2: WA; 3: 20; 4: 20; 5: 20;

23.10.2014 21:58:36 * Решение #9 для задачи Преобразование строки
Результат: 1: WA; 2: WA; 3: 20; 4: 20; 5: 20;

23.10.2014 21:55:13 * Решение #8 для задачи Сколько единиц?
Результат: 1: 20; 2: 20; 3: 20; 4: 20; 5: 20;

23.10.2014 21:54:06 * Решение #7 для задачи Сколько единиц?
Результат: Ошибка компиляции!

23.10.2014 21:53:35 * Решение #6 для задачи Мозаика
Результат: 1: WA; 2: WA; 3: WA; 4: TL; 5: TL;

23.10.2014 21:53:06 * Решение #5 для задачи Мозаика
Результат: Ошибка компиляции!

23.10.2014 21:51:41 * Решение #4 для задачи Мозаика

Рис. 4. Отправка решения и журнал проверки

Архитектура разделена на 2 основных блока:

1. Web-сервер. Основной интерфейс взаимодействия с пользователем. По своему строению не содержит особо «тяжелых» элементов. Может быть установлен на одном сервере.

2. Модуль обработки решений. Выделение этого элемента как отдельного позволяет выдерживать большие нагрузки за счет возможности его распределения на несколько компьютеров. Современная виртуализация машин позволяет довольно дешево масштабировать этот модуль без потери процессорного времени.

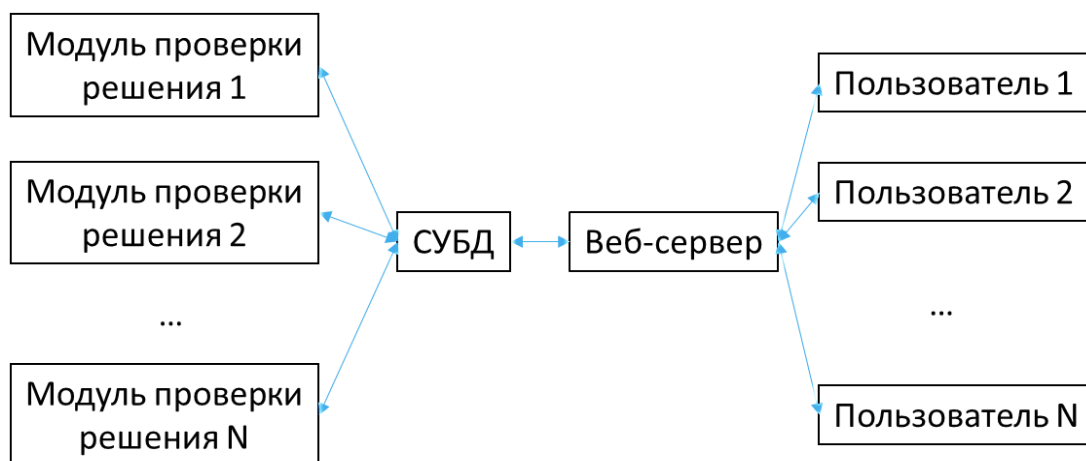


Рис. 5. Архитектура системы

Модуль обработки решений работает с компиляторами FreePascal, Visual C++ 2008. Проверка корректности осуществляется с помощью особой программы «checker». «Чекеры» должны быть написаны с помощью библиотеки testlib, специально разработанной для проведения олимпиад по программированию (библиотека доступна по адресу <https://code.google.com/p/testlib/>), поскольку она упрощает как создание «чекеров», так и использование ее тестирующей системой. Чаще всего, «чекер» только сравнивает содержимое результата работы решения и ответа на конкретный тест, вследствие чего был создан типовой «чекер» для подобных задач.

Основная часть других реализаций проверяющих систем ориентирована на проведение олимпиад (приведены системы, которые выводятся первыми из поисковых систем):

1. Яндекс.Контест (<http://contest.yandex.ru/>).
2. Автоматическая проверяющая система CATS, ДВФУ, кафедра информатики, математического и компьютерного моделирования (<http://imcs.dvfu.ru/cats/>).
3. Олимпиады по программированию (<https://olympiads.ru/>).
4. Олимпиады по информатике Мытищинской Школы программистов (<http://www.informatics.ru/>).

Из образовательных систем по обучению программированию:

1. Дистанционная подготовка по информатике (<http://informatics.mccme.ru/>).
2. Красноярская школа программиста (<http://acmp.ru/>).

Следует отметить, что указанные ресурсы содержат прямолинейный курс обучения, что дает не так много пространства для возможных действий преподавателя, а именно, нет возможности создавать задачи самостоятельно.

Информатик-ассистент успешно интегрирован в обучение программированию студентов первых курсов специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» Института математики и информатики СВФУ. Также система показала стабильную работу на учебно-тренировочных сборах по информатике в ГБОУ «Физико-математический форум «Ленский край».

Информатик-ассистент доступен в сети Интернет по адресу <http://inf-assist.ru/>.

Список литературы

1. Гончаров А. Самоучитель HTML / А. Гончаров. – СПб.: Питер, 2002. – 240 с.
2. Прохоренок Н.А. HTML, JavaScript, PHP и MySQL. Джентльменский набор Web-мастера. – 3-е изд., перераб. и доп. / Н.А. Прохоренок. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 912 с.