

УДК 004.4(004.9)

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТВОРЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ «О КАМНЯХ» ПО ИНФОРМАТИКЕ И ПРОВЕРКИ ЕГО РЕШЕНИЯ С УЧЕТОМ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ

© 2016 Е.А. Шумская, Л.С. Зеленко

Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королёва

Статья поступила в редакцию 11.11.2016

В статье описаны возможности автоматизированной системы, с помощью которой преподаватель может создавать задания, настраивая различным образом начальные условия игры, а школьник имеет возможность решать задания и проверять собственное решение, сравнивая его с эталонным, которое автоматически создает система. Оценка за задание выставляется с учетом критериев, разработанных Федеральным институтом педагогических измерений.

Ключевые слова: E-learning, информационные технологии, программное обеспечение, система дистанционного обучения, игра, среда LMS Moodle, творческое задание, задача о камнях, критерий оценки.

ВВЕДЕНИЕ

При проведении Единого государственного экзамена (ЕГЭ) используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы [1]. КИМ по информатике состоит из двух частей: первая часть содержит задания с кратким ответом, вторая – задания с развернутым ответом, так называемая творческая часть. К ней же относится и «задача о камнях» (задание 26). Задания второй части проверяются экспертами на соответствие заданным критериям.

На настоящий момент практически не существует систем, которые помогали бы школьникам проверять решения заданий данного типа, при этом программы предоставляют только ответ без какого-либо пояснения решения. Это усложняет подготовку учащихся к экзамену и оценку собственных способностей.

В связи с этим стала актуальной задача разработки автоматизированной системы, представленной в виде дополнительного модуля, интегрированного в среду LMS Moodle, которая:

- позволила бы преподавателю составлять творческие задания типа 26 и сохранять их в базу данных (БД), хранящуюся на удаленном сервере,
- обучаемому давала бы инструменты для решения заданий в режиме on-line, обеспечила бы динамическую визуализацию процесса решения и автоматическую проверку решения с учетом критериев оценки.

Система разрабатывается по заказу кафедры программных систем Самарского национального исследовательского университета (СНИУ),

в рамках которой работает «Школа информатики СГАУ», ориентированная на подготовку школьников к сдаче ЕГЭ по информатике.

2. ОПИСАНИЕ ЗАДАЧИ О КАМНЯХ

По существу «задача о камнях» – антагонистическая игра с нулевой суммой, т.е. игра с противоречивыми интересами сторон (игроков) и полной информацией об игре. Игра двух игроков с нулевой суммой означает, что выигрыш одного игрока является проигрышем другого. Игроки ходят по очереди, причем оба они обладают полной информацией о текущей игровой ситуации и о возможных ходах очередного игрока (определено, сколько камней и из какого количества кучек может взять игрок за один ход). Игра считается законченной, если достигнута позиция, являющаяся согласно правилам игры «терминальной» (конечной, заключительной), например, матовая позиция в шахматах.

Для достижения победы игрокам нужно выбрать выигрышную стратегию. Стратегией в игре с полной информацией называется правило, указывающее, как следует игроку ходить в каждой из позиций, где ход за ним. Стратегия называется выигрышной для игрока, если все партии, в которых он придерживается этой стратегии, заканчиваются выигрышем этого игрока.

Конечную игру с полной информацией можно представить в виде ориентированного графа, вершинами которого являются все допустимые позиции игры, а ребра указывают возможные ходы. Данный граф обязательно будет ациклическим (не будет содержать циклов), в противном случае окончание игры не гарантировано. Один из вариантов отображения выигрышной стратегии представлен на рис. 1 (возможно и табличное представление).

Шумская Екатерина Андреевна, аспирант кафедры программных систем. E-mail: kate-beauty@mail.ru
Зеленко Лариса Сергеевна, кандидат технических наук, доцент кафедры программных систем. E-mail: LZelenko@rambler.ru



Рис. 1. Представление дерева выигрышной стратегии в виде графа

3. АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ

Разработанная авторами система имеет клиент-серверную архитектуру, на сервере приложений СНИУ развернута система дистанционного обучения Школы информатики СГАУ, реализованная на базе LMS Moodle, в нее интегрирована разработанная система (модуль для задания 26), на сервере баз данных развернута БД под управлением СУБД MySQL, на клиентской части системы достаточно установки браузера. На рис. 2 приведена архитектура системы.

ванная на базе LMS Moodle, в нее интегрирована разработанная система (модуль для задания 26), на сервере баз данных развернута БД под управлением СУБД MySQL, на клиентской части системы достаточно установки браузера. На рис. 2 приведена архитектура системы.

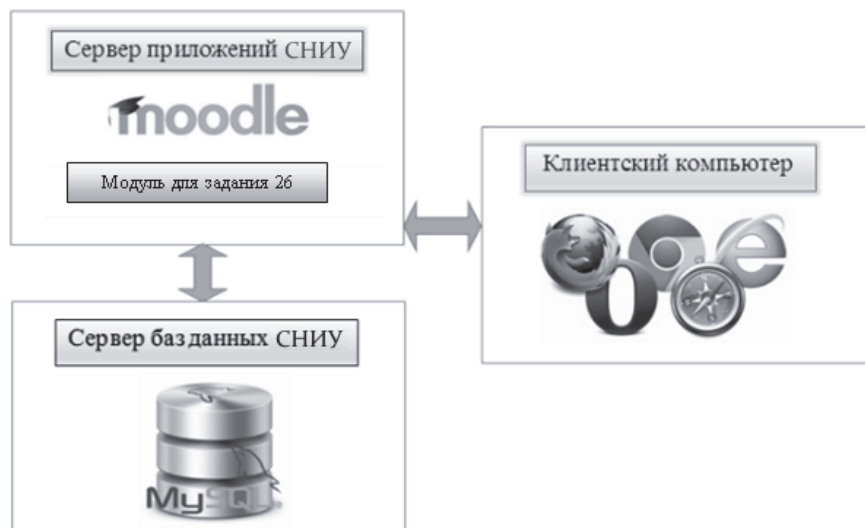


Рис. 2. Архитектура системы

4. ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ

Структурная схема системы уточняет ее архитектуру. На рис. 3 представлена структурная схема описываемой системы.

Основными подсистемами являются:

1) Подсистема автоматического составления эталонного решения, в состав которой входят подсистемы:

- подсистема получения начальных параметров, которая отвечает за ввод (выбор) значений параметров игры и проверку корректности этих значений и сохранения их в базе данных в случае успеха;
- подсистема поиска эталонного решения, которая позволяет составить эталонное решение задания, на основе которого будет проверяться решение, составленное пользователем;

2) Подсистема обучения, в состав которой входят подсистемы:

- подсистема составления решения пользователем, которая отвечает за составление решения именно пользователем;
- подсистема проверки решения и формирования оценки, которая позволяет сравнить эталонное решение задания с тем, что составил пользователь и в соответствии с этим выдать оценку с учетом существующих критериев оценивания.

Назначение вспомогательных подсистем:

1) Подсистема визуализации обеспечивает графическое представление основных функций системы.

2) Справочная подсистема отвечает за выдачу сведений о системе.

3) Подсистема работы с БД необходима для сохранения параметров задания, а также эталонного решения в той базе данных, с которой работает среда LMS Moodle. Логическая модель данных приведена на рис. 4.

4. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

В качестве среды разработки была использована кросс-платформенная среда PHPStorm, построенная на платформе IDEA IntelliJJetBrains, она включает в себя полноценный SQL-редактор и редактор для PHP, HTML и JavaScript с анализом кода «на лету», средствами предотвращения ошибок и автоматического рефакторинга для PHP и JavaScript кода. В качестве серверного языка используется скриптовый язык общего назначения PHP, его использование было обусловлено необходимостью интеграции разработанного модуля в LMS Moodle. На стороне клиента используется язык JavaScript для программного доступа к объектам среды LMS Moodle. Для отображения графа решения используется плагин jsPlumb. Для работы с базой данных используется СУБД MySQL, т.к. именно она установлена на сервере баз данных Самарского университета.

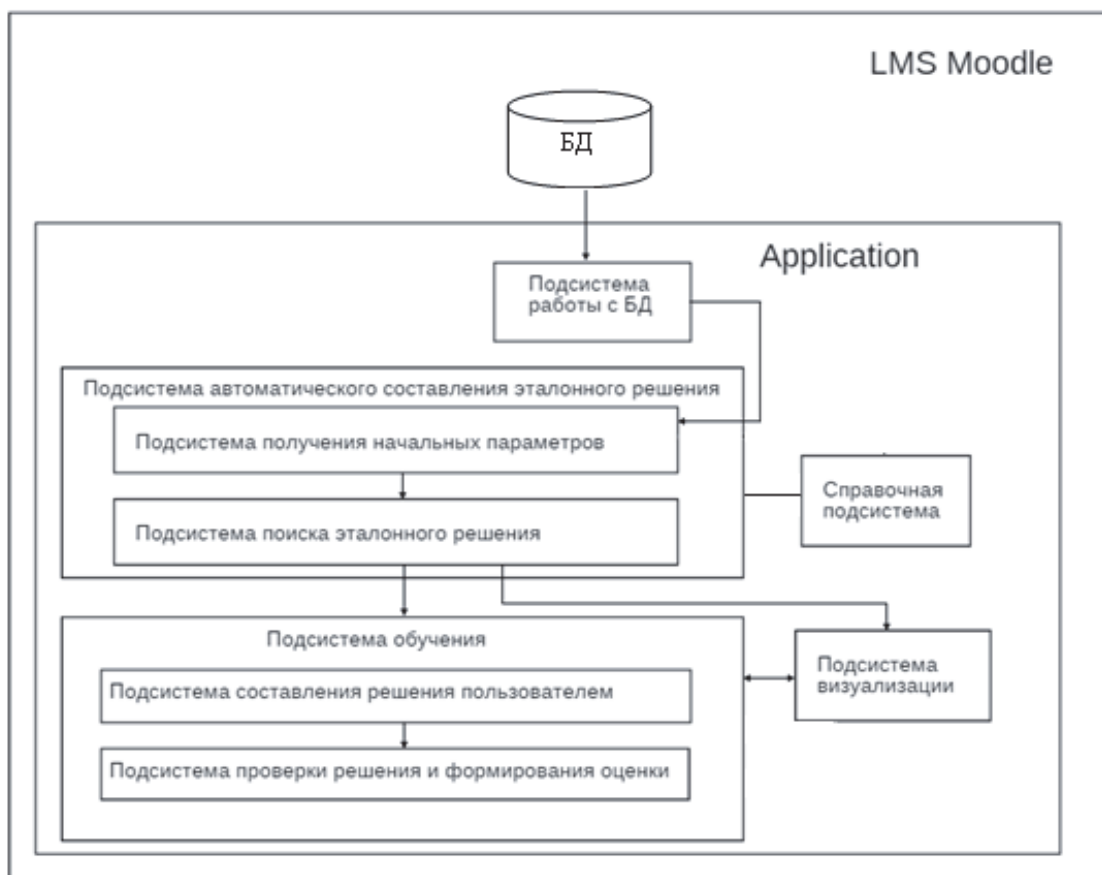


Рис. 3. Структурная схема системы

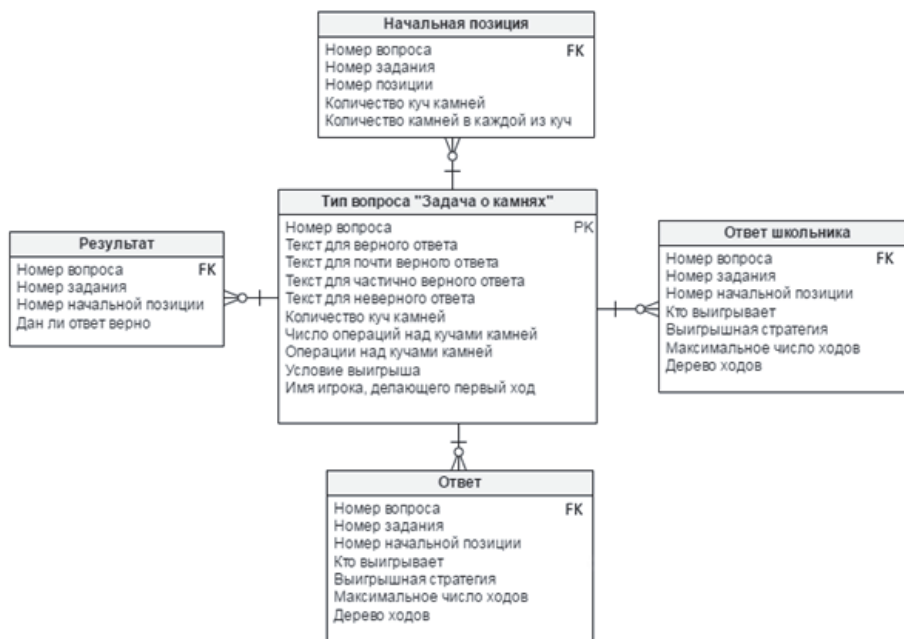


Рис. 4. Логическая модель данных

5. ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИСТЕМЫ

В разработанной системе реализованы следующие роли:

- преподаватель, которому предоставлены инструменты для создания задания, а именно: возможность задания начальной ситуации игры (количество куч камней, количество камней в каждой из куч, максимальное суммарное количество камней в кучах, условие выигрыша и возможные операции, применяемые к числу камней в одной из куч (страница сайта приведена рис. 5)). Составленное задание можно включить в состав теста (рис. 6). По заданным исходным данным

система строит эталонное дерево игры, соответствующее выигрышной стратегии и отображает его в виде графа.

- обучаемый, который может решать задачу в режиме on-line, а именно: выбирать текущий ход из возможных (заданных преподавателем), сравнивать решение с эталонным, кроме а также возможность изучить теоретический материал. Система должна обеспечить динамическую визуализацию дерева решения на каждом шаге (рис. 7), а по окончании решения выполнить его автоматическую проверку с учетом критериев оценки [1] (задание 26 является заданием высокой сложности и оценивается в 3 первичных

Общие параметры

Общее число куч камней:

Кто делает первый ход?

Число операций над кучами камней:

Операция 1

Операция 2

Операция 3

Условие выигрыша:

Задание 1

Число начальных позиций:

Начальная позиция 1

Начальная позиция 2

Начальная позиция 3

Задание 2

Число начальных позиций:

Начальная позиция 1

Начальная позиция 2

Начальная позиция 3

Рис. 5. Страница настроек задания

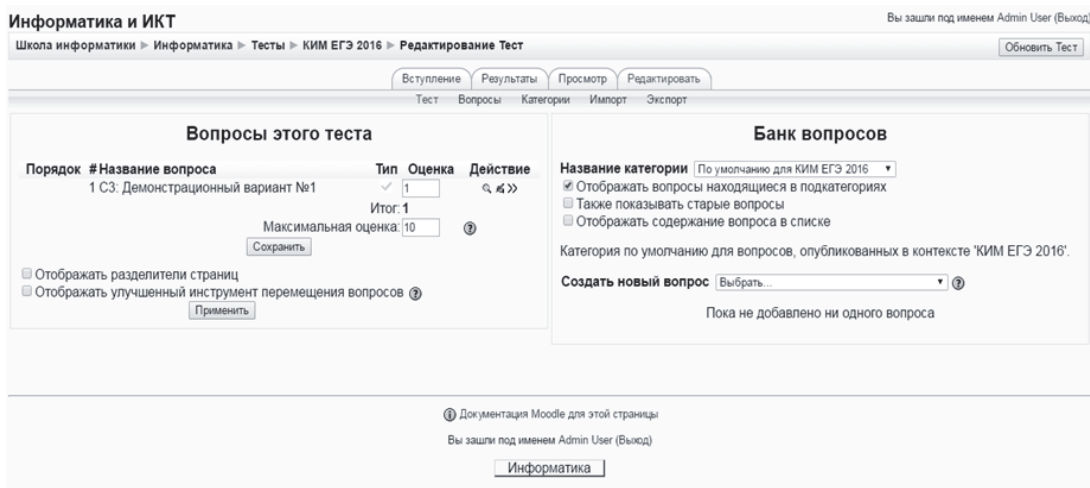


Рис. 6. Добавление созданного вопроса в задание

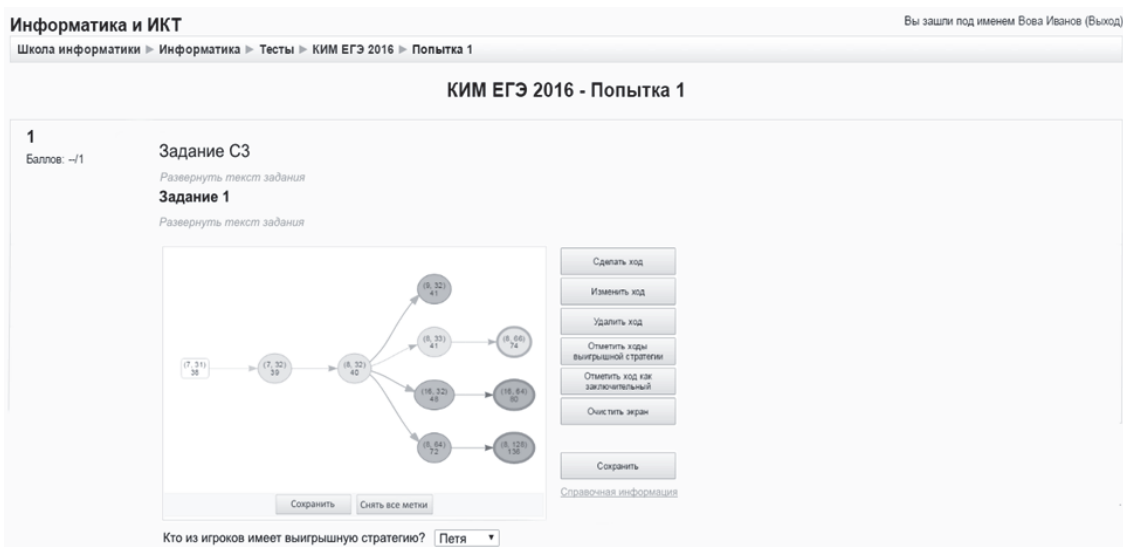


Рис. 7. Страница для выполнения задания

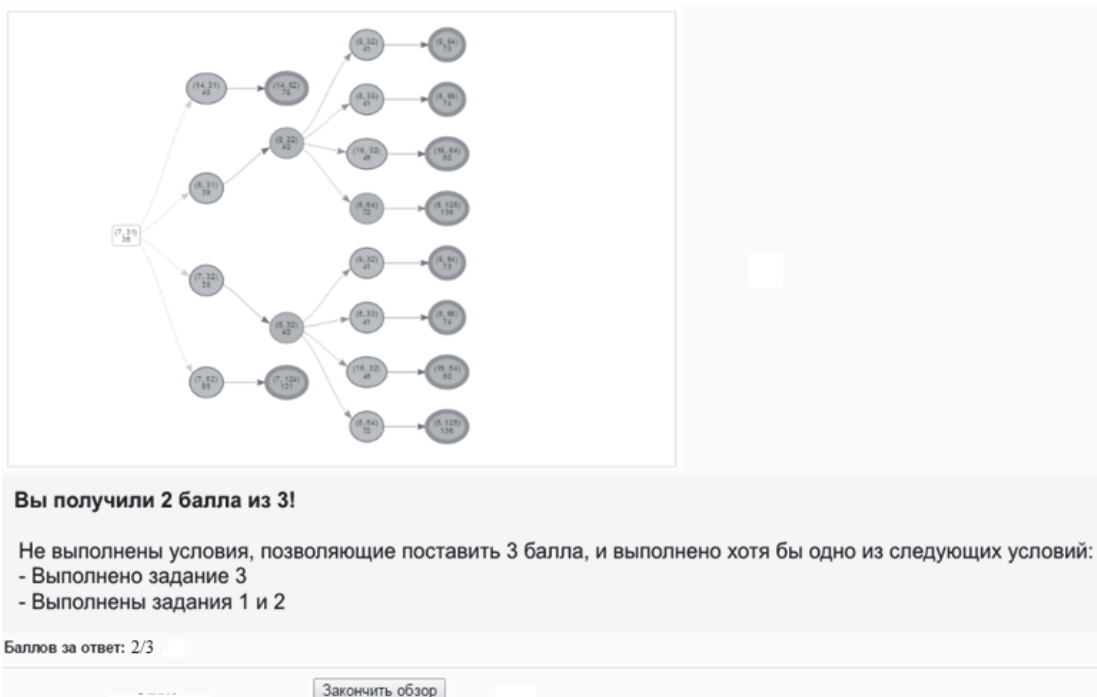


Рис. 8. Результаты проверки решения

балла). На рис. 8 приведен результат решения задания.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование данной системы позволит повысить эффективность обучения школьников, их познавательную активность и развить творческие способности, т.к. кроме контрольных функций в подсистеме заложены обучающие функции, позволяющие проводить анализ допущенных

ошибок и демонстрировать правильные решения. Возможность многократного выполнения творческих заданий позволит хорошо закрепить пройденный учебный материал.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Спецификация КИМ для проведения в 2016 году ЕГЭ по информатике [Электронный ресурс]. URL: http://fipi.ru/sites/default/files/document/1447254044/inf_11_2016.zip (дата обращения 7.05.2016).

THE AUTOMATED SYSTEM FOR THE CREATING A CREATIVE TASK ABOUT STONES ON INFORMATICS AND FOR CHECKING OF ITS SOLUTION TAKING INTO ACCOUNT CRITERIA OF ASSESSMENT

© 2016 E.A. Shumskaya, L.S. Zelenko

Samara National Research University named after Academician S. P. Korolyov

The article describes the features of the automated system whereby teacher can create tasks, making game settings, and a learner can solve problems and check the solution themselves, comparing it with the sample, which the system automatically creates. An assessment of the task is carried taking into account criteria which are developed by the Federal institution of pedagogic measurements.

Keywords: E-learning, information technology, software, a system of distance education, a game, LMS Moodle environment, a creative task, a problem of stones, a criterion of assessment.

Ekaterina Shumskaya, Postgraduate at the Software Systems Department. E-mail: kate-beauty@mail.ru
Larisa Zelenko, Candidate of Technics, Associate Professor at the Software Systems Department.
E-mail: LZelenko@rambler.ru