

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 004.031.42

ГЕНЕРИРУЕМЫЕ ЗАДАЧИ В СИСТЕМЕ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ  
УДАЛЕННОЙ РАБОТЫ С ЗАДАЧАМИ

И.А. Посов, С.Е. Рукшин

Описываются проектные решения, принятые для добавления поддержки генерируемых задач в систему DCES, предназначенную для организации удаленной работы с задачами по математике и информатике.

**Ключевые слова:** генерируемые задачи, дистанционное обучение.

Система DCES предназначена для поддержки процесса дистанционного обучения (ДО) и используется для организации удаленной работы с задачами по математике и информатике при проведении занятий, тестирований, соревнований. Основной особенностью системы является расширяемость предоставляемых учащимся интерфейсов для ввода ответов и работы с задачами, а также модулей проверки решений. При решении задач учащиеся в зависимости от используемых модулей ввода могут вводить произвольные формулы, решать геометрические задачи с помощью средств динамической геометрии, вводить графы с помощью графического интерфейса и др. Проверка решений совершается с помощью модулей, расположенных на сервере, на котором запущена система.

При проведении контрольных принято выдавать учащимся разные варианты условий задач, это усложняет обмен решениями задач и повышает объективность результатов контрольной. В общем случае условия задач могут создаваться автоматически. Задачи, имеющие подобные условия, называются генерируемыми [1]. В этой работе рассматривается проблема подключения возможности генерирования условий задач в систему DCES.

При добавлении поддержки генерации задач необходимо определиться, где и в какой момент оно будет происходить. Для системы DCES основной критерий выбора технологии – это простота реализации дополнительных модулей ввода и проверки решений. Некоторые добавляемые в систему модули создаются не с нуля, а являются портированными вариантами уже существующих систем. Эти системы сами могут иметь поддержку генерации задач и, следовательно, не требуют поддержки генерации со стороны системы. Такой, например, является система WiseTasks [2] для решения комбинаторных задач. Модуль, работающий в системе, должен выдавать учащемуся одно и то же задание при каждом подключении к системе. Это может быть достигнуто без значительных изменений в реализации модулей, если заставить модуль использовать предоставляемые системой данные для инициализации генератора случайных чисел. В качестве таких данных подходит идентификационный номер ученика. Некоторые модули системы имеют общее назначение и не могут самостоятельно генерировать условия задач. Таким, например, является модуль, позволяющий вводить в качестве ответа произвольные формулы. В качестве условия он показывает текст и не участвует в его генерации. Следовательно, обязанность генерации должна быть возложена на систему, а генерация при этом должна происходить на сервере, чтобы быть уверенным, что генератору доступны все необходимые для генерации инструменты, необязательно установленные у пользователя. Одним из необходимых для генерации инструментов является TeX, с помощью которого создаются изображения формул, использующиеся в условиях математических задач.

Задачи, используемые в системе, имеют определенный формат, в нем задачи представлены как коллекции ресурсов, помеченных метками с метаинформацией, описывающей смысл ресурса для использующих задачу модулей. Из описания задачи саму систему интересует информация о модулях ввода и проверки ответов. Так как задача для целей проверки в общем случае может содержать ответ в открытом виде, одним из этапов работы системы при выдаче условий участникам является удаление из содержимого тех ресурсов, которые в соответствии с помечающими их метками не должны быть доступны участнику. Именно этап удаления лишних ресурсов перед посылкой задачи участнику и может быть обобщен, кроме удаления лишних ресурсов, могут быть созданы или изменены другие ресурсы, содержащие генерированные данные для условия или полностью само условие. Для реализации генерации в метаинформацию необходимо добавить ссылку на модуль генерации. Модуль генерации на основе идентификационного номера участника и файла с задачей выдает некоторое количество данных, это может быть условие, ответ к задаче и другая информация. Разную информацию генератор выдает в заранее определенных именованных каналах, на которые можно ссылаться при описании ресурсов задачи.

1. Посов И.А. Автоматическая генерация задач // Компьютерные инструменты в школе. – 2007. – № 1. – С. 54–62.
2. Богданов М.С. Автоматизация проверки решения задачи по формальному описанию ее условия // Компьютерные инструменты в образовании. – 2006. – № 4. – С. 51–57.

*Посов Илья Александрович* – Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», ассистент, iposov@gmail.com

*Рукшин Сергей Евгеньевич* – Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, кандидат физ.-мат. наук, доцент, vliuser@gmail.com