

УДК 004.912:81'322.2

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ, ОСНОВАННАЯ НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ WEB-СЕРВИСОВ ХОСТИНГА IT-ПРОЕКТОВ

К. т. н. К. В. Защелкин, Е. Н. Иванова

Одесский национальный политехнический университет  
Украина, г. Одесса  
const-z@te.net.ua

*Рассмотрена форма контроля знаний, основанная на оценке учебной работы, результаты выполнения которой представлены в виде совокупности текстовых файлов. Отмечены недостатки существующих систем e-learning в части обеспечения такого контроля. Предлагается структура системы контроля знаний, базирующейся на использовании бесплатных веб-сервисов хостинга IT-проектов. Также предлагается подход к организации анализа локальных текстовых заимствований в рамках такой системы, основанный на дифференциации источников заимствований и разновидностей содержимого контролируемых текстов.*

*Ключевые слова: автоматизированный контроль знаний, текстовые заимствования, e-learning.*

Одна из часто используемых на практике форм контроля знаний предполагает, что объект контроля (студент, учащийся) получает внеаудиторное задание и в качестве результата его выполнения формирует на выходе блок текстовой информации. Этот блок информации обычно представляется в виде файла или совокупности файлов в одном из распространенных форматов текстовых документов: doc, docx, odt, pdf. Данная совокупность файлов передается для анализа преподавателю или автоматизированной системе контроля знаний. В рамках специальностей, связанных с обучением информационным технологиям, такая форма контроля характерна для индивидуальных заданий (курсовых работ и проектов), а также частично для лабораторных работ. Получаемый от объекта контроля блок текстовой информации семантически чаще всего представлен в виде отчета по выполненной работе (пояснений к принятым инженерным решениям), который, в том числе, включает программный код. Преподаватель анализирует полученную информацию, возможно, запрашивает у студента пояснения по сути выполненного задания, и выставляет оценку за проделанную работу. Практически все существующие системы электронного управления обучением (Learning Management System, e-learning systems) обеспечивают такую форму контроля знаний [1].

Для данной формы контроля знаний характерна проблема возможного наличия текстовых заимствований в блоках текстовой информации, переданных на проверку [2]. Системы e-learning обычно содержат в своем составе модули выявления текстовых заимствований как на локальном множестве работ (которые были переданы на контроль учащимися данного учебного заведения, факультета, группы), так и на множестве работ, представленных в глобальной сети.

К недостаткам существующих систем e-learning в части контроля заимствований можно отнести то, что соответствующие модули этих систем не дифференцируют источники заимствований и не различают разновидности содержимого контролируемого текста. К общим недостаткам систем e-learning следует отнести значительную сложность их установки, адаптации под конкретные условия и администрирования. Обеспечение даже минимальной функциональности таких систем требует разворачивания и настройки web-сервера и сервера баз данных. Также следует отметить то, что практически все системы e-learning (за исключением широко известной системы Moodle) являются проприетарным программным обеспечением, что затрудняет возможность доступа к их функциям многих учебных организаций.

В данной работе предлагается: 1) структура системы контроля знаний, основанной на оценке работы, выполненной и оформленной в электронном представлении в текстовом виде, которая отличается от традиционных систем тем, что базируется на использовании бесплатных веб-сервисов хостинга IT-проектов (GitHub или BitBucket); 2) дифференцированный подход к анализу текстовых заимствований в рамках предложенной системы контроля знаний.

В рамках предлагаемой структуры ядром системы контроля знаний, обеспечивающим прием и хранение материалов, подлежащих проверке, а также удаленное взаимодействие между множеством студентов и преподавателем, выступает хостинг IT-проектов (GitHub, BitBucket). На стороне студента для упорядочивания проектной информации и связи с веб-сервисом хостинга используется система контроля версий [3] (Git или Mercurial). На стороне преподавателя используется специально разработанное для поддержки предлагаемой структуры программное обеспечение, осуществляющее автоматизированный анализ поступивших работ. Программное обеспечение стороны преподавателя взаимодействует с веб-сервисом хостинга через соответствующий интерфейс API при помощи протокола HTTP.

Базовый сценарий использования системы с предложенной структурой состоит в следующем:

- преподаватель создает репозиторий в среде веб-сервиса хостинга IT-проектов; добавляет в этот репозиторий файлы с заданием и необходимыми дополнительными материалами;
- каждый из студентов уведомляется о наличии репозитория с заданием и получает ссылку на него; клонирует репозиторий на свое рабочее устройство; выполняет задание, в процессе чего помещает в локальный репозиторий результаты в виде совокупности тактовых файлов (с отчетами о выполненной работе и исходными кодами результатов выполнения); осуществляет запрос на добавление содержимого своего локального репозитория в главный репозиторий;
- преподаватель принимает запрос на добавление, анализирует поступившие материалы; делает рецензию (review) полученных материалов, имея при этом обратную связь (как персональную, так и удаленную через средства веб-сервиса хостинга) со студентом; анализирует результаты работы модулей тестирования полученного программного кода и модулей контроля заимствований, взаимодействующих с главным репозиторием через API хостинга; численно оценивает работу студента.

Особенности подхода к контролю текстовых заимствований в рамках рассмотренной системы состоят в дифференциации источников заимствований и разновидностей содержимого контролируемых текстов. Основой такой дифференциации является то, что заимствования можно классифицировать по виду их источников (например: исходные данные к заданию; учебная и научная литература по тематике задания; задания, выполненные другими студентами, которые были сданы ранее; аналогичные задания, выполненные студентами и полученные из глобальной сети; результаты, полученные из систем обобщения инженерного опыта типа Stack Overflow) и численно оценить негативные и позитивные стороны таких заимствований. Кроме того, заимствования предлагается классифицировать по виду содержимого контролируемых материалов (например: формальные текстовые элементы отчета, описания принятых инженерных решений, результирующие программные коды, краткие комментарии к программному коду) и также дать численную оценку таким заимствованиям.

К достоинствам системы контроля знаний, построенной предложенным образом, следует отнести отсутствие необходимости в развертывании web-сервера и сервера базы данных; отсутствие необходимости приобретения проприетарного программного обеспечения; простота управления процессом контроля знаний, который требует от студента и преподавателя только навыков работы с веб-сервисом хостинга IT-проектов и соответствующей системой контроля версий. Достоинства предлагаемого подхода к анализу текстовых заимствований состоит в классификации источников и предназначений заимствований с последующей численной их оценкой в зависимости от их негативной и позитивной составляющей в рамках общего оценивания знаний.

#### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Clark R., Mayere R. E-learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. – New Jersey: Wiley, 2016.
2. Carroll J. A Handbook for deterring plagiarism in higher education. – Oxford: OCSLD, 2014.
3. Chacon S., Straub B. Pro Git: 2<sup>nd</sup> edition. – Berkeley: Apress, 2014.

K. V. Zashcholkina, E. N. Ivanova

#### **Automated learning control system based on web-hosting service for IT-projects**

Learning control mode based on an evaluation of academic work, presented as a set of text files was considered. Disadvantages of existing systems of e-learning in the part of such control were noted. The structure for the learning control system based on the use of free web hosting services of IT-projects was offered. The authors propose an approach to the analysis of local wrongful text appropriation within such a system, based on the differentiation of appropriation sources and types of controlled content.

Keywords: *automated control of learning, wrongful appropriation of texts, e-learning.*