

МЕТОД АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ ЗАДАНИЙ В СИСТЕМАХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Д. Г. Бегун

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск,
Беларусь, begun.dx@gmail.com*

Abstract. The paper presents a text comparison algorithm based on hash functions, longest common subsequence algorithm and linear lists. The main goal of the algorithm is task verification in Learning Management Systems (LMS). Flexible set of rules and parameters controls algorithm behavior. The algorithm could be used for verifications of tasks in Informatics, Mathematics and Humanitarian subjects.

Последние десятилетия характерны ускорением обновляемости технологий и знаний в различных сферах деятельности человека. Поэтому школьного и даже вузовского образования надолго уже не хватает. Сегодня особенно актуальна концепция непрерывного образования на протяжении всей жизни или, как говорят, пожизненного обучения (long-life education). В разных странах создаются специализированные открытые университеты: например, Каталонский открытый университет, Британский открытый университет и др. В Европе и Северной Америке создаются консорциумы ведущих университетов, предоставляющих широкий спектр дистанционных образовательных услуг. Так, ассоциация дистанционного обучения в США объединяет в своем составе пять тысяч учебных заведений. ЮНЕСКО (UNESCO) ведет работу по организации распределенного университета, обучение в котором будет происходить в виртуальном пространстве, вне зависимости от расселения и границ и без ограничений по времени [1].

В настоящее время создание системы дистанционного обучения (СДО) становится особенно актуальным, так как именно эта система может наиболее адекватно и гибко реагировать на потребности общества и обеспечить реализацию конституционного права на образование каждого гражданина страны. СДО соответствует логике развития системы образования и общества в целом, где во главу угла ставятся потребности каждого отдельного человека. За счет создания мобильной информационно-образовательной среды и сокращения удельных затрат на одного обучаемого примерно в 2 раза в сравнении с традиционными системами образования СДО обеспечит принципиально новый уровень доступности образования при сохранении его качества. ДО является наиболее перспективной формой образования широких слоев населения [2].

В данном докладе описываются возможная техническая реализация некоторых из функций систем дистанционного обучения, связанных с автоматизацией управления обучением и разработкой учебного контента. Данные функции включают в себя автоматизированное формирование учебных программ, обеспечение технической и методологической поддержки пользователей, формирование отчетов, анализ процесса обучения и др. Эффективная реализация данных функций не возможна без соответствующих алгоритмов.

Один из таких алгоритмов является алгоритм сравнения текстов. Данный алгоритм достаточно универсален и является частью программного средства для обновления кода в ERP-системе Ахарта[3]. Он решает достаточно формальную задачу: сравнение двух текстов и выявление отличий на основании набора правил. Входными данными являются два текстовых файла и набор правил, на выходе получается набор строк, где все отличающиеся строки помечены как вставленные или удаленные. Такой алгоритм можно эффективно использовать для автоматизации проверки заданий по информатике, математике, русскому языку и др. Результат сравнения файлов

представляет собой список ошибок. Ошибки сравниваются с найденными ранее случаями, хранящимися в базе данных. Результирующая оценка за задание корректируется с учетом понижающих баллов. При необходимости к ответу прикрепляются комментарии преподавателя и ссылки на учебный материал, что обеспечивает соответствующую методологическую поддержку пользователей. Информация об ошибках, хранящаяся в БД, может быть использована для автоматического формирования учебных программ и отчетов.

Представленный алгоритм был разработан на основе алгоритма хеширования строк, алгоритма нахождения наибольшей общей подпоследовательности и использования линейных списков[4].

На первом шаге выполняется предварительная обработка сравниваемых файлов. Содержимой текстовых файлов разбивается на строки. В самом простом случае, текстовый файл представлен в виде строк, разделенных символами конца строки и перевода каретки. В некоторых случаях может потребоваться представить файл в виде списка слов или других конструкций. В этом случае к тексту применяется регулярное выражение[5], которое является одним из входных параметров алгоритма. В результате выполнения первого шага получаются два линейных списка строк.

На втором шаге для каждого списка выполняется преобразование строк в числовые значения при помощи хэш функции. Полученные значения сохраняются в двух массивах чисел. Таким образом получается более компактное представление текстовых данных, которое достаточно просто сравнивать. Используемая хэш-функция зависит от параметров, которые позволяют не учитывать регистр символов, пропускать отдельные символы при получении хэш-значения и др.

На третьем шаге выполняется сравнение двух массивов с хэш-кодами и поиск наибольшей общей подпоследовательности строк в двух списках. После этого все строки, которые отличаются, помечаются как вставленные или удаленные. В результате получается список, содержащий одинаковые и отличающиеся строки из обоих файлов. Отличающиеся строки и являются ошибками.

Таким образом, алгоритм сравнения строк может быть использован в системах дистанционного обучения для автоматической проверки заданий. Основное достоинство его состоит в том, что он позволяет сравнивать самые различные тексты, при этом правила сравнения могут менять поведение алгоритма. Использование правил позволяет сравнивать разные с точки зрения равенства фрагменты текста и считать их одинаковыми. Полученная в результате сравнения информация может быть использована для создания отчетов, автоматического формирования учебных программ и для обеспечения технической и методологической поддержки пользователей.

Литература

1. Касьянов В.Н. О работе 16 Всемирного компьютерного конгресса ИФИП // Поддержка супервычислений и интернет-ориентированные технологии. — Новосибирск, 2001. — С. 9–13
2. Официальный сайт Microsoft Dynamics Ax. <http://www.microsoft.com/en-us/dynamics/erp-ax-overview.aspx>
3. Цели и задачи дистанционного обучения. <http://users.kpi.kharkov.ua/lre/bde/rus/de/taskDE.htm>
4. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы. — М.: «Вильямс», 2000. — С. 322.
5. Смит, Билл. Методы и алгоритмы вычислений на строках. — М.: «Вильямс», 2006. — С. 295-297.