

## РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОСТРОЕНИЯ ОТЧЕТОВ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВЁРСТКИ TEX

Ветров А.А., Хаустов П.А.  
Томский политехнический университет  
aav29@tpu.ru

### Введение

Система для автоматического построения отчётов является актуальной для учащихся высших учебных заведений. В ходе обучения и выполнения научной работы приходится создавать большое количество документов, среди которых –отчёты о выполнении лабораторных работ и индивидуальных заданий, пояснительные записки к курсовым и дипломным работам. Каждый из таких документов должен быть выполнен с учётом определённых стандартов. Эти стандарты состоят из десятков страниц, определяющих большое количество правил по оформлению документов, такие как шрифт, поля, отступы, интервалы, правила оформления заголовков и так далее [1]. Соблюдения этих правил делает документы единообразными и приятными для просмотра, но на то, чтобы поддерживать их в документе, требуется немало усилий. В итоге, на оформление отчетности может уйти больше времени, чем на саму работу.

Цель работы – автоматизирование процесса по созданию и оформлению отчётности. В качестве технологии для обработки документов была выбрана система компьютерной вёрстки, основанная на языке TeX, так как этот язык позволяет задавать разметку документов и правила преобразования текстовой и графической информации в файл, пригодный для печати [2].

### Требования к функционалу

Работа с созданием документов на языке TeX требует от пользователя специфических знаний, касаемых синтаксиса языка и используемых команд.

Поэтому основной задачей работы является создание интерфейса для работы с документами по принципу WYSIWIG, что позволит сразу видеть результат редактирования документа и снизит количество необходимых знаний для пользователей [3].

Ключевой особенностью данной системы является поддержка стандартов по оформлению документов. Встроенные в систему шаблоны позволяют абстрагироваться от внешнего вида документов и работать с содержанием и структурой документа. Система шаблонов позволяет обобщить принцип работы с разными типами документов, имеющими схожую структуру, но различный внешний вид. Работая с одним и тем же структурным макетом, с помощью

шаблонов можно создать любую организацию данных из этого макета в итоговом документе.

Также система должна поддерживать создание собственных шаблонов, позволяющих подстроить документ под собственные нужды.

### Структура системы

Система должна состоять из двух частей: клиентской части, работающей в браузере пользователя, и серверной части, работающей на отдельном сервере. Общая структура системы представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Общая структура системы

Основное взаимодействие пользователя с системой происходит через клиентскую часть. В ней должен быть реализован графический интерфейс редактора документов, позволяющий создавать новые и изменять существующие документы.

Клиентская часть также должна предоставлять личный кабинет каждому пользователю для управления собственными документами, которые были сохранены на сервере.

Пользовательские документы должны также храниться в локальном хранилище браузера для того, чтобы пользователь мог работать с документом даже при временном отсутствии соединения с сервером.

Серверная часть должна преобразовывать документы, поступающие из клиентской части, из текстового вида в графический с помощью системы вёрстки. Также сервер должен иметь базу данных для хранения информации о пользователях и пользовательские документы.

### Система вёрстки документов

Для преобразования документа из текстового формата в документ, пригодный для печати, необходима система вёрстки. В качестве инструмента для вёрстки используется система XeTeX, которая может верстать документы, написанные на языке TeX.

Процесс работы системы вёрстки можно разделить на следующие этапы:

- создание рабочей области;
- запись в рабочую область файлов, прикреплённых к документу;
- сборка документа на языке TeX и запись его в рабочую область;
- запуск XeTeX в рабочей области;
- обработка сообщений XeTeX, повторный запуск, если необходимо;
- возврат готового документа или ошибок.

### Веб-приложение

Для реализации клиентской части был выбран MVC фреймворк Angular, который формирует структуру приложения, а также библиотеки Google Material, предназначенные для оформления внешнего вида.

Веб-приложение работает непосредственно с моделью документа, предоставляет интерфейс и функционал для работы с ней. Приложение разбито на компоненты, так называемые «чёрные ящики», имеющие интерфейс для взаимодействия друг с другом, но скрывающие внутреннюю реализацию. Таким образом, компоненты могут добавляться, изменяться и тестироваться без необходимости менять всю архитектуру приложения. Схема взаимодействия компонентов представлена на рисунке 2.



Рис. 2. Конфигурация компонентов

После этого был спроектирован интерфейс пользователя. Для этого были созданы HTML-шаблоны для каждого интерактивного элемента, присутствующего в редакторе, которые отображаются соответствующими директивами. В шаблонах используются элементы Google Material, которые позволяют оформить компоненты по стандартам оформления от Google [4]. На рисунке 3 изображена главная страница веб-приложения, а на рисунке 4 – интерфейс редактора.

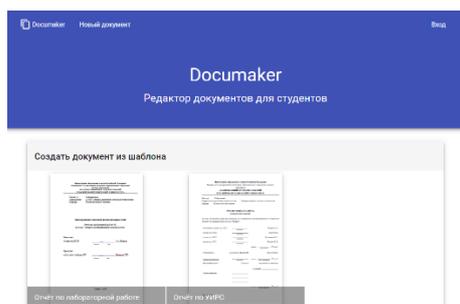


Рис. 3. Главная страница

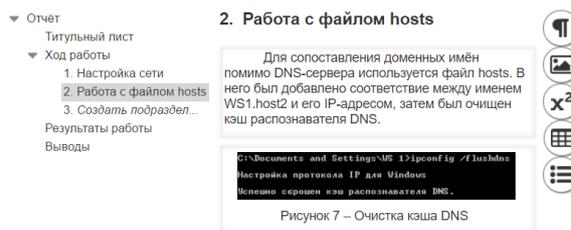


Рис. 4. Редактор документа

### Заключение

Была разработана система для создания и оформления документов. Это приложение было спроектировано с учётом требований студентов Томского политехнического университета, обучающихся на технических специальностях и выполняющих лабораторные и курсовые работы во время обучения.

Для работы с приложением студентам необходимо иметь лишь современный браузер и подключение к сети Интернет. Также от пользователя не требуется дополнительных знаний об особенностях оформления печатных документов. Разработанный пользовательский интерфейс не перегружен элементами управления и интуитивно понятен.

Всё это даёт возможность пользоваться приложением широкому кругу лиц, что упростит выполнение студентами отчётности и увеличит продуктивность обучения.

### Список использованных источников

1. СТО ТПУ 2.5.01-2006 Система образовательных стандартов - работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления. [Текст]. – Томск : ТПУ, 2006. – 49 с. – Режим доступа: [http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/eafu/obrazovanie/informatika/Tab\\_met/ukazan\\_inf1.pdf](http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/eafu/obrazovanie/informatika/Tab_met/ukazan_inf1.pdf).
2. LaTeX2e: An unofficial reference manual [Electronic resource]. – TUG, 2015. – Access mode: <http://tug.org/texinfohtml/latex2e.html>.
3. Ветров А. А., Хаустов П. А. Визуальный редактор математических формул для систем электронного документооборота [Электронный ресурс] // Молодёжь и современные информационные технологии: сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 2 т., Томск, 7-11 Ноября 2016. — Томск: ТПУ, 2017. — Т. 2. — С. 64-65. — Режим доступа: [http://portal.tpu.ru:7777/f\\_ic/files/science/activities/msit/msit2016/Sbornik\\_2016/Sbornik\\_MSIT\\_2016\(Tom2\).pdf](http://portal.tpu.ru:7777/f_ic/files/science/activities/msit/msit2016/Sbornik_2016/Sbornik_MSIT_2016(Tom2).pdf)
4. Material design – Material design guidelines [Electronic resource]. – Google, 2017. – Access mode: <https://material.io/guidelines/>