

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники  
Кафедра инженерной психологии и эргономики

УДК 62-503.55

Корбут  
Никита Вячеславович

Веб-приложение для редактирования PDF-документов: повышение  
безопасности и надежности системы

АВТОРЕФЕРАТ  
на соискание академической степени  
магистра техники и технологии

1-59 81 01 – Управление безопасностью производственных процессов

Магистрант Н.В. Корбут

Научный руководитель  
Н.Л. Черкас, кандидат физико-  
математических наук, доцент

Заведующий кафедрой ИПиЭ  
К.Д. Яшин, кандидат технических  
наук, доцент

Минск 2019

## ВВЕДЕНИЕ

Когда пользователи работают с веб-приложениями, создаваемые документы должны быть напечатаны или просмотрены пользователем на клиентском компьютере. Однако бывает так, что на компьютере клиента не установлено специальное программное обеспечение, кроме веб-браузера. Апплеты или плагины браузера могут быть недоступны или запрещены на клиентских компьютерах в крупных организациях.

Сегодня как никогда приобретают высокую популярность веб-ориентированные приложения и сервисы. Веб-приложения используют браузеры в качестве пользовательских интерфейсов, это практично и очень удобно для среднестатистического пользователя интернета. Веб -сервис –это одна из моделей клиент-серверного приложения, в котором в качестве сервера выступает сервер, расположенный на хостинге, а в качестве клиента -браузер. Хранение данных осуществляется, преимущественно, на серверной стороне, что, безусловно, удобно для пользования приложением с различных устройств.

Плюсы веб-приложений:

- пользователю не надо устанавливать ПО. Достаточно запустить веб-браузер и ввести URL;

- для обработки используются ресурсы сервера, что дает возможность разгрузить клиентское устройство. Пользователю нет необходимости загружать приложение целиком на свой компьютер. Достаточно загрузить только ту его часть, которая требуется для выполнения текущей задачи. Благодаря этому веб-приложения не занимают много места и быстро загружаются;

- переносимость. Пользователь может работать с приложением с любого устройства без предварительного переноса данных. Достаточно произвести авторизацию в приложении и получить все сохраненные ранее данные. Приложение может быть запущено где угодно, для запуска необходим Интернет и веб-браузер.

Логика веб-приложения распределяется между сервером и клиентом, обмен данными осуществляется по глобальной сети. Веб -приложения являются кроссплатформенными, что дает неоспоримое преимущество над standalone-приложениями, так как являются независимыми от операционной системы пользователя.

Наиболее подходящее решение – проектирование клиент-серверного приложения для редактирования PDF-документов.

Цель работы: разработать веб-приложение для редактирования PDF-документов с применением способов повышения безопасности и надежности системы.

В процессе разработки проекта предстоит решить следующие задачи:

1. Собрать информацию о различных способах повышения безопасности и надежности веб-приложения.
2. Разработать веб-приложение для редактирования PDF-документов с использованием способов повышения безопасности и надежности системы.
3. Произвести тестирование приложения, разработанного на основе проведенных исследований.

Для решения поставленных задач необходима база данных, которая позволит:

- хранить в течение сессии первоначальную версию документа;
- хранить в течение сессии метаинформацию о каждой странице документа;
- хранить в течение сессии созданные изображения каждой страницы документа в формате .png или .svg ,

Система построена на клиент-серверной архитектуре. На стороне сервера находится реляционная база данных с системой управления базами данных MySQL, а так же сервер обработки документов. На стороне клиента находится программное обеспечение, написанное на языках Java с использованием GWT-фреймворка, JavaScript с помощью бесплатной среды разработки Eclipse.

Данное приложение может использоваться на мобильных и стационарных устройствах, имеющих браузер с выходом в интернет. Плюсом данного приложения будет тот факт, что нет необходимости в его установке. Существующие на данный момент приложения зачастую сложны в освоении, поэтому среднестатистическому пользователю очень сложно в них разобраться. Для таких людей приоритетней простота использования, а не количество предлагаемых возможностей для редактирования документов. Этот сегмент потребителей и захватывает создаваемый продукт.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы магистерской диссертации обусловлена широким применением веб-приложений, которые имеют большой объём обрабатываемых данных без нагрузки на пользовательский компьютер, количество одновременно обращающихся пользователей, отсутствием необходимости устанавливать приложение.

Цель работы: разработать веб-приложение для редактирования PDF-документов с применением способов повышения безопасности и надежности системы.

Задачи исследования:

1. Собрать информацию о различных способах повышения безопасности и надежности веб-приложения.
2. Разработать веб-приложение для редактирования PDF-документов с использованием способов повышения безопасности и надежности системы.
3. Произвести тестирование приложения, разработанного на основе проведенных исследований.

Объектом исследования являются способы повышения производительности, безопасности и надежности веб приложения.

Предметом исследования является способы повышения производительности, безопасности и надежности веб-приложения.

Новизна полученных результатов заключается в разработанном приложении в соответствии с рекомендациями по повышению, безопасности и надежности приложения.

Практическая значимость: повышение производительности, безопасности и надежности веб-приложения для редактирования PDF-документов.

Структура и объём работы. Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трёх глав, заключения и списка использованной литературы. Объём диссертации составляет 68 страниц. Текст работы содержит 22 рисунка. Список использованной литературы включает 30 источников.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Разрабатываемая система состоит из трех компонентов:

- 1.Серверная часть.
- 2.База данных.
- 3.Клиентская часть.

Архитектура приложения показана на рисунке 3.1.

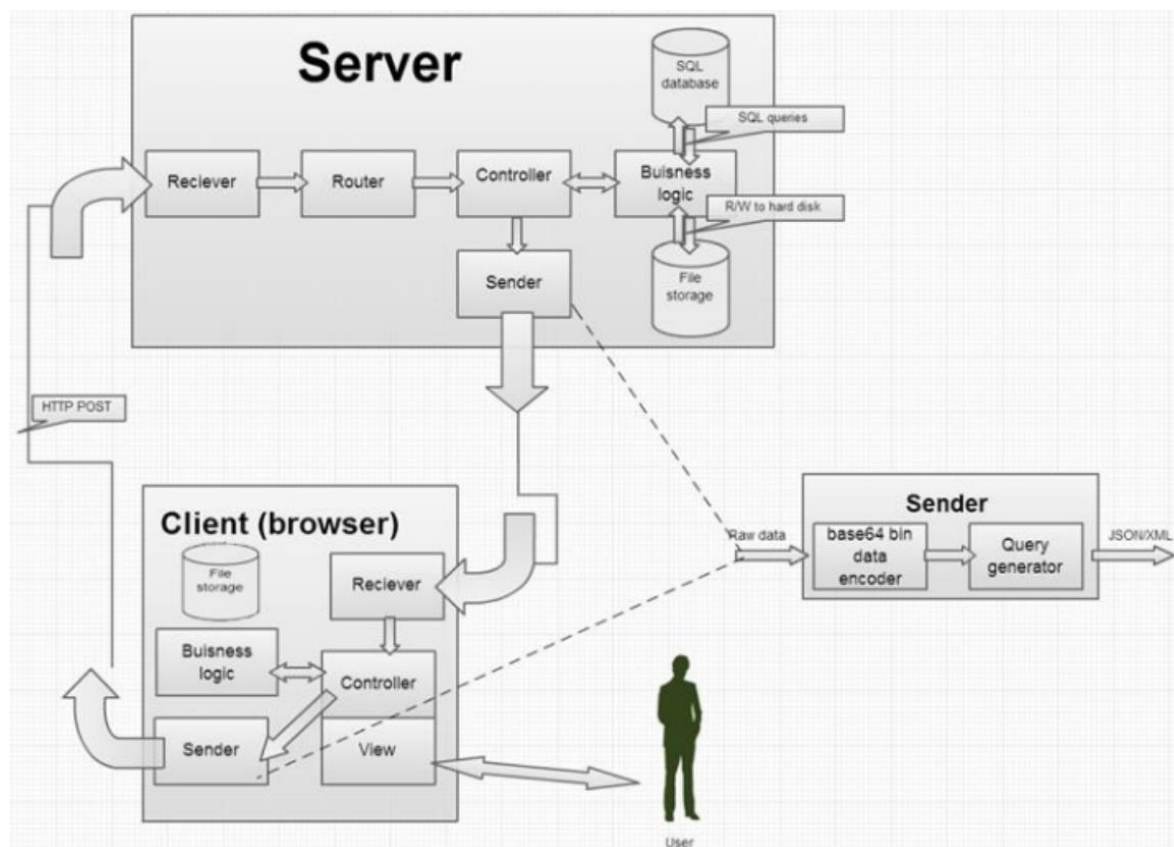


Рисунок 3.1– Архитектура приложения

Система имеет два режима работы: с авторизованным и неавторизованным пользователем. Это необходимо для того чтобы облегчить использование сервиса новыми клиентами. Регистрация перед началом работы с приложением может оттолкнуть пользователя.

Режим работы с авторизацией.

При загрузке файла пользователем происходит передача исходных данных на сервер для сохранения в базу данных. Это дает возможность пользоваться архивом редактируемых ранее записей с различных устройств. В режиме авторизации открывается доступ к функциям, выполняющимся на серверной стороне. К ним относятся функции, выполнение которых замедляет работу браузера или нереализуемые на клиенте.

Режим работы без авторизации.

При загрузке файла с устройства в локальное хранилище браузера сохраняется путь к исходнику. Пока пользователь не авторизовался, в хранилище записываются конечные сохраненные данные, а исходник не изменяется. Помимо этого функциональность инструментов для работы с документами урезана: не работают удаленные методы.

Клиентская часть представляет собой набор скриптов для преобразования документов и отправки запросов на сервер. Все изменения отображаются в окне браузера. Большая часть инструментов для правки аудиофайлов реализована на стороне клиента при помощи canvas+HTML5 + GWT + Java + JavaScript.

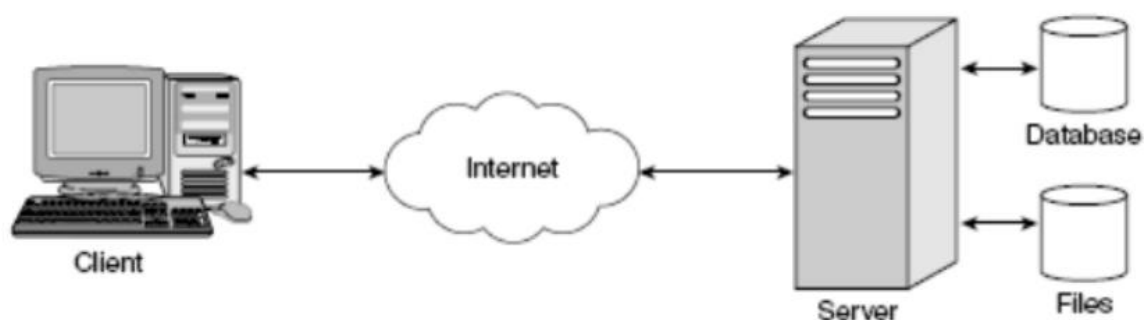


Рисунок 2– Схема взаимодействия пользователя с web-приложением

Существует два вида клиентских модуля.

Первый представляет собой набор функций, которые поддерживаются продуктом, и называется Showcase (рисунок 3). В нем представлены как бесплатные, так и платные функции веб-приложения. В этом модуле можно познакомиться с приложением, и попробовать использовать каждую из функций доступных на данный момент. За использование платных функций в этом режиме плата не взимается. После нажатия на иконку открывается основное приложение с тестовым документом и включенной выбранной функцией. Все остальные функции отключены. Пользователь не может загрузить собственный документ.

## Features

Just click on the icons and discover doXiview!

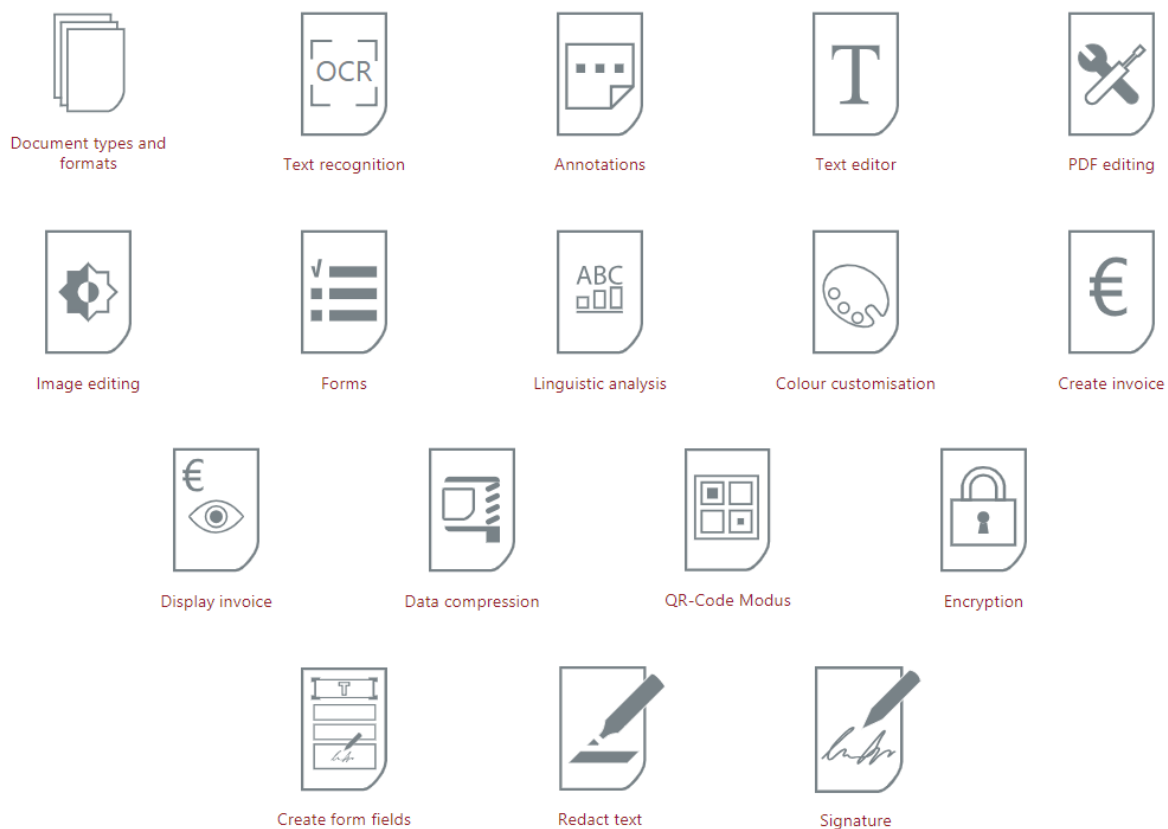


Рисунок 3– Модуль Showcase

Второй модуль это непосредственно приложение, в которое пользователь может загружать свои документы (рисунок 4).

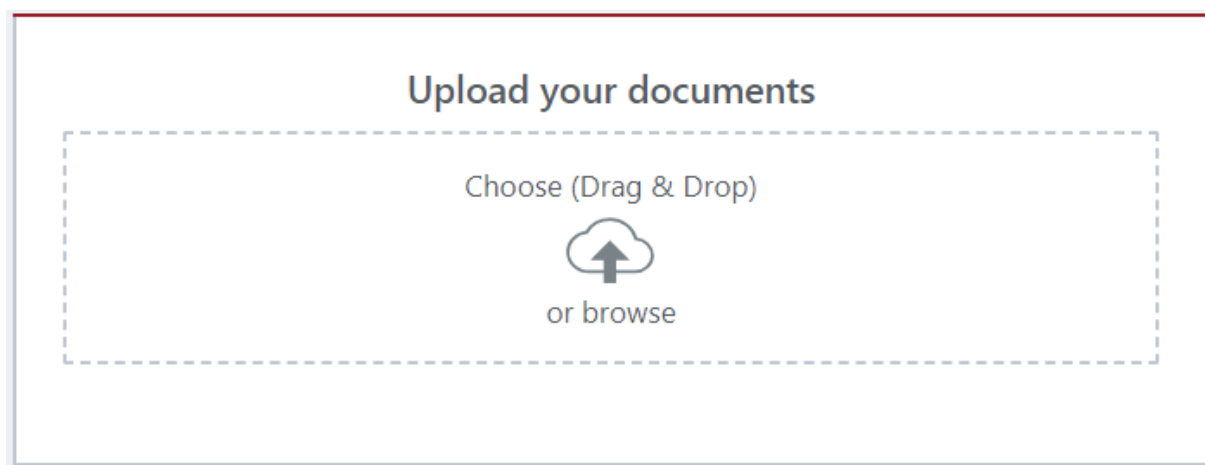


Рисунок 4 – Окно загрузки документов

В правом баре представлены все функции доступные пользователю (рисунок 5).

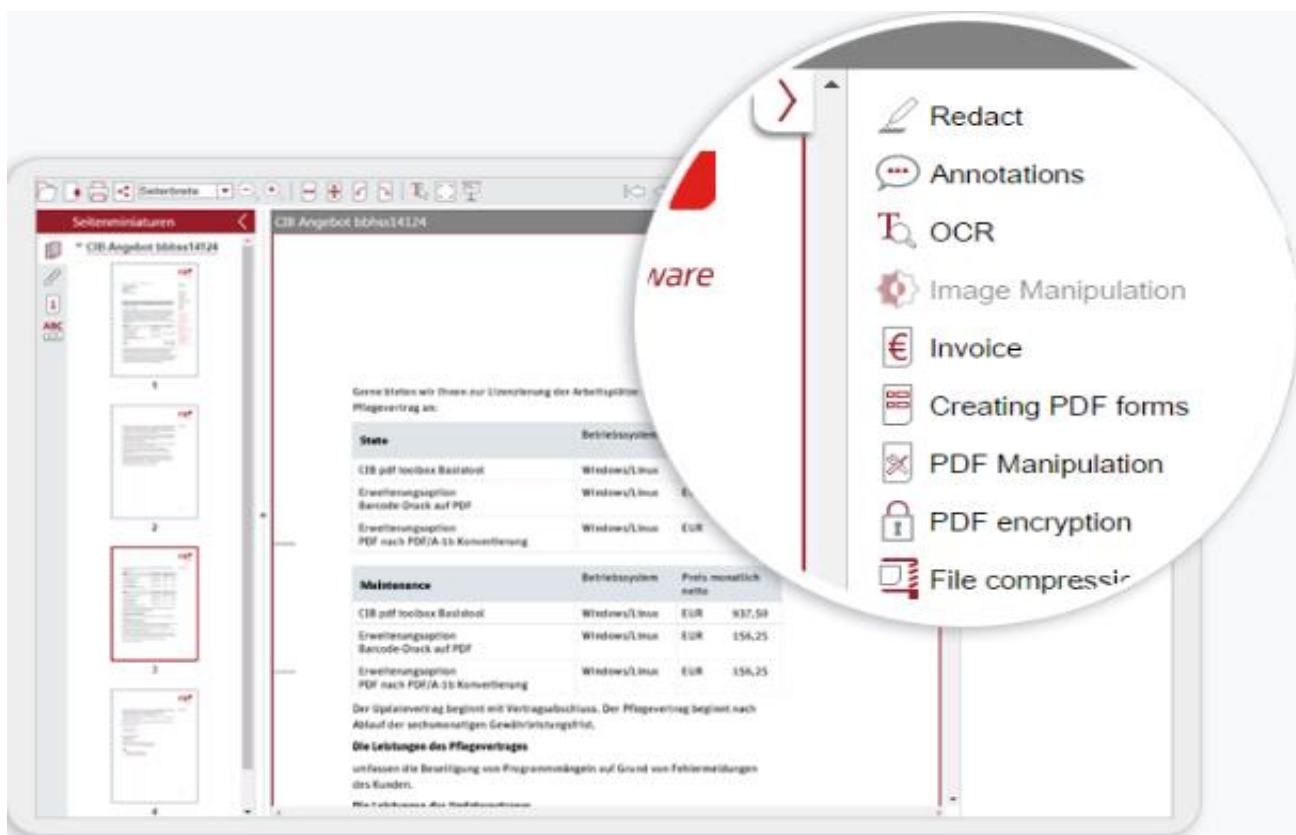


Рисунок 5 – Функции в основном окне



В левом баре подставлены миниатюры страниц, информация о документе (рисунок 6) и статистика использованных в нем слов.

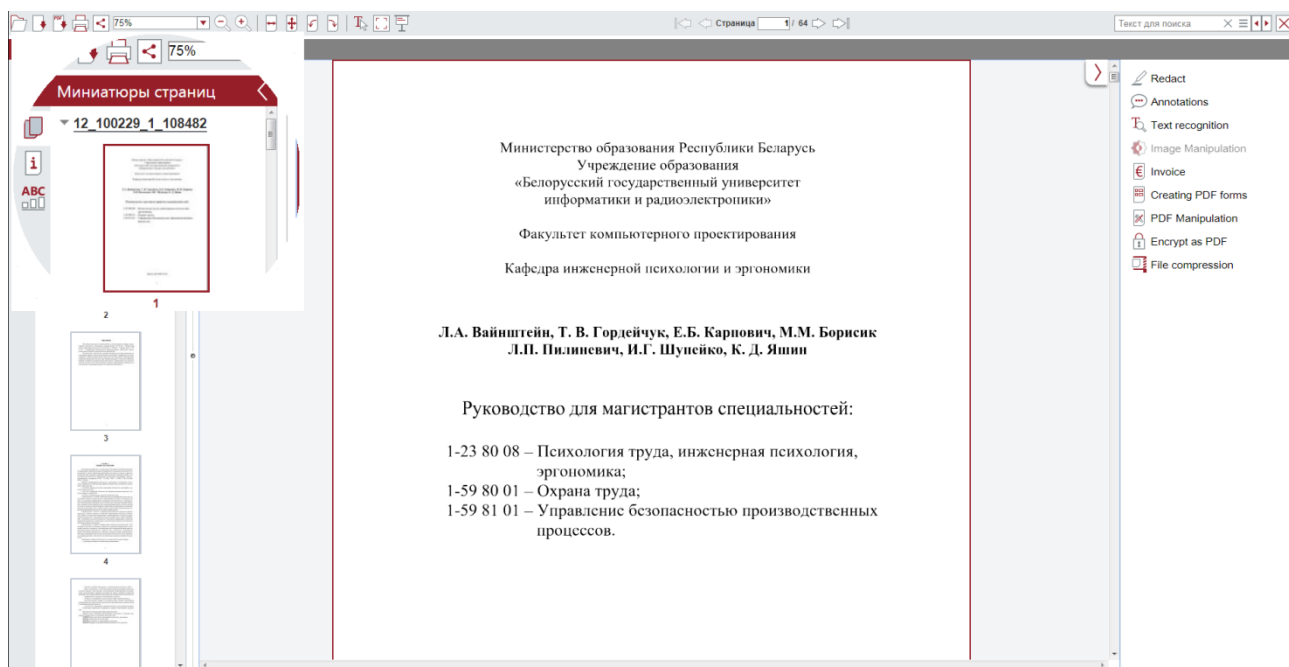


Рисунок 6 – Информация о документе

Для работы с данным приложением необходимо подключение к нескольким серверным модулям, которые обеспечивают взаимодействие с документом.

Первый модуль – документ сервер. С его помощью приложение генерирует PDF-документы на основе текста, картинок или нескольких документов загруженных пользователем. Так же модуль выполняет функции сжатия документов и защиту паролем. В документ сервере есть функция распознавания текста документа. Она реализована на языке C++ и встроена при помощи библиотеки dll.

Второй модуль – сервер аннотаций. Он обеспечивает возможность добавлять аннотации на документ, управлять цветами, добавлять формы для заполнения и скрывать текст.

Третий модуль – сервер подписи. Он обеспечивает безопасное подписание документа и его зашифрованную отправку. Так же этот модуль отвечает за страницу Showcase.

## ВЫВОДЫ

В магистерской диссертации были достигнуты и получены следующие результаты:

- собрана информация о различных способах повышения безопасности и надежности веб-приложения;
- разработано веб-приложение для редактирования PDF-документов с использованием способов повышения безопасности и надежности системы;
- произведено тестирование приложения, разработанного на основе проведенных исследований, развернутое на платформе облачных вычислений Microsoft Azure.

Данное веб-приложение может применяться как в высших учебных заведениях, так и в любых других учреждениях или для персонального использования. Достаточно иметь компьютер с установленным браузером и выходом в интернет.

При проектировании системы использовались три IDE, NetBeans, Eclipse, и IntelliJ IDEA.

В веб-приложении реализована безопасность, защищенность хранимых данных и запросов.

Хранение документов на стороне сервера и предоставление клиенту лишь изображения документа позволило повысить уровень безопасности. Пользователь не может достать документ из системы без предоставления прав на него. Запросы передаются по протоколу HTTPS, что также обеспечивает их безопасность. При этом каждый запрос должен содержать токен, без него система отправит ответ «не авторизован». Токены генерируются для каждого пользователя отдельно по уникальным логину, паролю, соли, дате и времени получения запроса на генерацию токена.

Серверные модули развернуты на виртуальных машинах платформы облачных вычислений корпоративного уровня Microsoft Azure и движке оркестровки контейнеров Kubernetes. Это позволило добиться высокого уровня надежности и безопасности системы. В моем случае кластер Kubernetes имеет 3 ноды (виртуальные машины) в которых средствами Azure Kubernetes Service разворачиваются Docker контейнеры с настроенными серверами. Использование Azure Database for MySQL позволило обеспечивать максимальный уровень защиты данных.

База данных SQL Azure выполняет шифрование и дешифровку базы данных, связанных резервных копий и неактивных файлов журналов транзакций в реальном времени без необходимости изменения приложения. Она поддерживает аутентификацию по имени пользователя и паролю, а также

аутентификацию Azure Active Directory (Azure AD), в которой используются удостоверения, управляемые Azure Active Directory. Проверка подлинности использует управление доступом на основе ролей.

Надежность системы обеспечивается географически избыточным развертыванием служб и репликацию заданий по географическим регионам. Таким образом, если центр обработки данных Azure в регионе размещения становится недоступным, мы можем по-прежнему использовать приложение развернутое в Azure, так как возможности отработки отказа службы позволяют работать с приложением из другого центра обработки данных.

Информационная система является закрытой и имеет большой потенциал своего развития. Она может изменяться при смене требований, предъявляемых к предметной области.

Разработанная система может в дальнейшем развиваться и дорабатываться:

- добавление новых функций;
- расширение и улучшение существующих функций;
- улучшение дизайна страниц;
- создание мобильного приложения.

Теоретическая часть, а также промежуточные результаты разработки были представлены на 54 научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР [1– А].

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1 – А. Корбут. Н. В. Gwt(java)-приложение: редактирование pdf-документов / Н.В. Корбут, В.С. Дроздов; Научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов: Труды 54-ой науч.-техн. конф., Минск, 2018 / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники – Минск, 2018

2 – А. Корбут. Н. В. Анализ способов обеспечения безопасности информации аккаунта социальной сети / Н.В. Корбут, В.С. Дроздов; Научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов: Труды 55-ой науч.-техн. конф., Минск, 2018 / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники – Минск, 2019