

УДК 004.4

**РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ
«ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ ВУЗА»**

Краев А. А.

студент,

Тихоокеанский государственный университет,

Хабаровск, Россия

Стригунов В.В.

к.ф.-м.н., доцент,

Тихоокеанский государственный университет,

Хабаровск, Россия

Аннотация

В статье рассматривается проектирование и разработка системы электронного документооборота вуза, представляющей собой распределенное клиент-серверное приложение. Описаны основные принципы электронного документооборота, использованные технологии и структура базы данных.

Ключевые слова: документооборот, клиент-серверное приложение, цифровая подпись, база данных, ER-модель.

**DEVELOPMENT OF WEB APPLICATION
FOR TRADE-SERVICE COMPANY**

Kraev A. A.

student,

Pacific State University,

Khabarovsk, Russia

Strigunov V.V.

Ph.D., associate professor,

Pacific State University,

Khabarovsk, Russia

Annotation

The article discusses the design and development of an electronic document management system of the university, which is a distributed client-server application. There are basic principles of electronic document management described in this article, as well as used technologies and the structure of the database.

Keywords: document management, client-server application, digital signature, database, ER-model.

Введение

Под документооборотом в целом понимается система создания, интерпретации, передачи, приема и архивирования документов, а также контроля за их выполнением и защиты от несанкционированного доступа [5]. Под электронным документооборотом подразумевается [5] совокупность автоматизированных процессов по работе с документами, представленными в электронном виде, с реализацией концепции «безбумажного делопроизводства».

Системы электронного документооборота в настоящее время активно используются в работе различных предприятий и организаций. Работа с СЭД позволяет экономить время благодаря тому, что электронная документация создается, ищется, обрабатывается и рассылается намного быстрее бумажной. Помимо этого, снижаются расходы на распечатку и пересылку документов,

появляется большая гибкость в отношении физического местонахождения сотрудников, увеличивается безопасность информации и документов и т.д.

Система электронного документооборота, которая в данный момент используется в Тихоокеанском государственном университете, имеет ряд недостатков, которые могут доставить неудобства или замедлить работу с системой. Одним из них является отсутствие единой базы данных для доступа к документам вуза. Все документы рассредоточены между различными базами данных и порталами (umu.khstu.ru, Логика СЭД, pnu.edu.ru), что не позволяет быстро найти нужный документ. Также к недостаткам относится отсутствие расширенного поиска документов по различным реквизитам или ключевым словам, необходимость создания электронного распорядительного документа в отдельном подразделении.

В данной статье рассматривается проектирование и разработка системы электронного документооборота, которая бы учитывала недостатки действующей системы и обладала бы необходимым функционалом для ведения электронного документооборота Тихоокеанского государственного университета.

Процесс документооборота

Рассмотрим схему организации документооборота, реализуемую в системе (рис. 1).

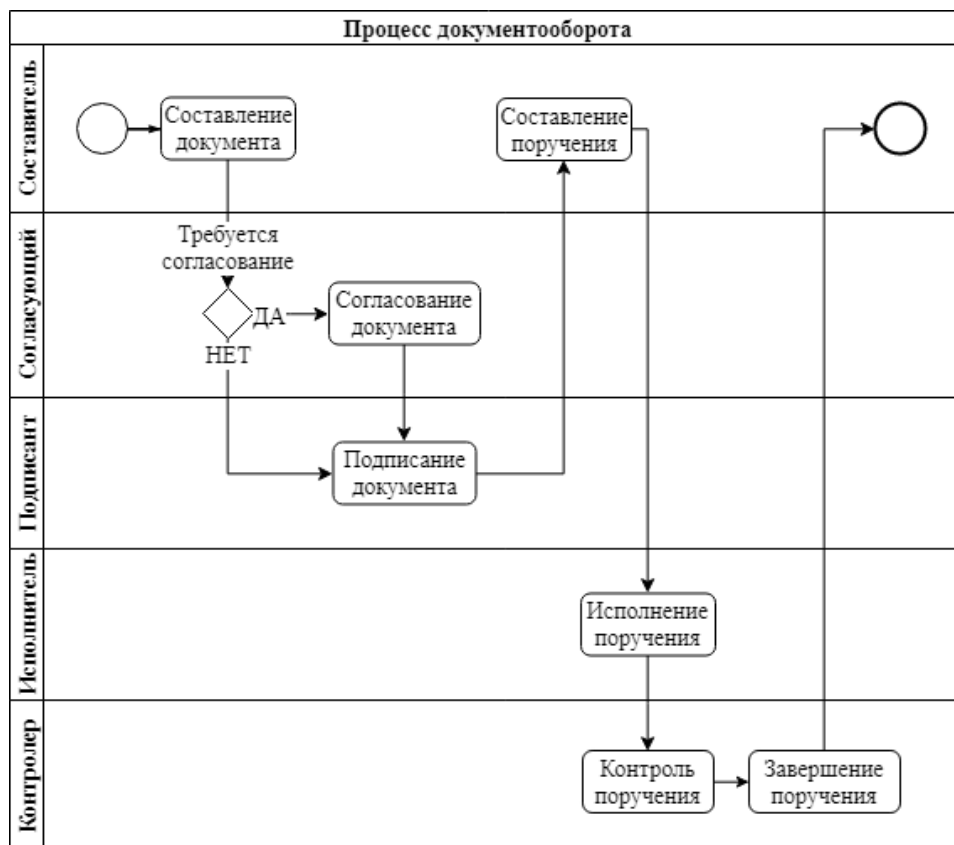


Рис. 1 – схема документооборота в системе

Первым делом документ составляется составителем и отправляется дальше. Если документу необходимо согласование, то он отправляется согласующим, в противном случае сразу на подпись. После согласования, документ отправляется подписанту для подписания. После подписания документа, составитель составляет поручение по документу и отправляет поручение исполнителю. Исполнитель принимает поручение и занимается его исполнением. После исполнения поручения, исполнитель отправляет отчет об исполнении контролеру. После получения отчета об исполнении контролер закрывает поручение.

Основные возможности системы

Для осуществления процесса документооборота, система должна обладать следующими основными возможностями:

- составление распорядительных документов (приказы, распоряжения);

- составление служебных документов (служебные записки, представления);
- подпись распорядительных документов;
- согласование распорядительных документов;
- составление поручений по распорядительным документам;
- получение отчета об исполнении поручения сотрудниками;
- поиск документов в системе.

Помимо этого, для достижения целей работы и обеспечения большего удобства при взаимодействии с системой, необходимо дополнить базовый функционал системы следующими возможностями:

- анализ исполнительской дисциплины сотрудников за определенный период времени;
- поиск документов по отдельным реквизитам (номер, название, дата, подписант, исполнители);
- поиск документов по ключевым словам;
- автоматическое распознавание бумажных документов и внесение их в базу;
- администрирование пользователей системы (добавление и удаление пользователей, изменение информации о пользователях).

Проектирование базы данных

Для работы системы было необходимо спроектировать реляционную базу данных, которая будет отвечать требованиям системы. База данных содержит следующие таблицы.

Таблица «Документы» необходима для хранения всех распорядительных и служебных документов в системе. Эта таблица связана с таблицей «Типы документов», которая содержит типы документов. На данный момент в системе существует четыре типа документов: приказ, распоряжение, служебная записка и представление. Таблица «Документы» также связана с таблицами

«Исполнители документов», «Адресаты документов» и «Согласующие документы», которые отражают связь между документом и пользователями системы, причастными к этому документу.

Таблица «Пользователи» необходима для хранения информации о пользователях системы и их правах. Пользователь системы может обладать ролями администратора, подписанта составителя и контролера.

Таблица «Поручения» содержит список всех поручений по документам и информацию о них. Она связана с таблицей «Исполнители поручений», которая необходима для хранения списка исполнителей поручения, а также информации о статусе исполнения поручения каждым исполнителем.

Таблица «Ключевые слова» содержит все ключевые слова, используемые документами системы. Эта таблица связывается с документами с помощью таблицы «Ключевые слова документов».

На основе этих данных была построена реляционная база данных. На рисунке 2 представлена концептуальная модель построенной базы данных, которая детально отражает ее структуру и свойства.

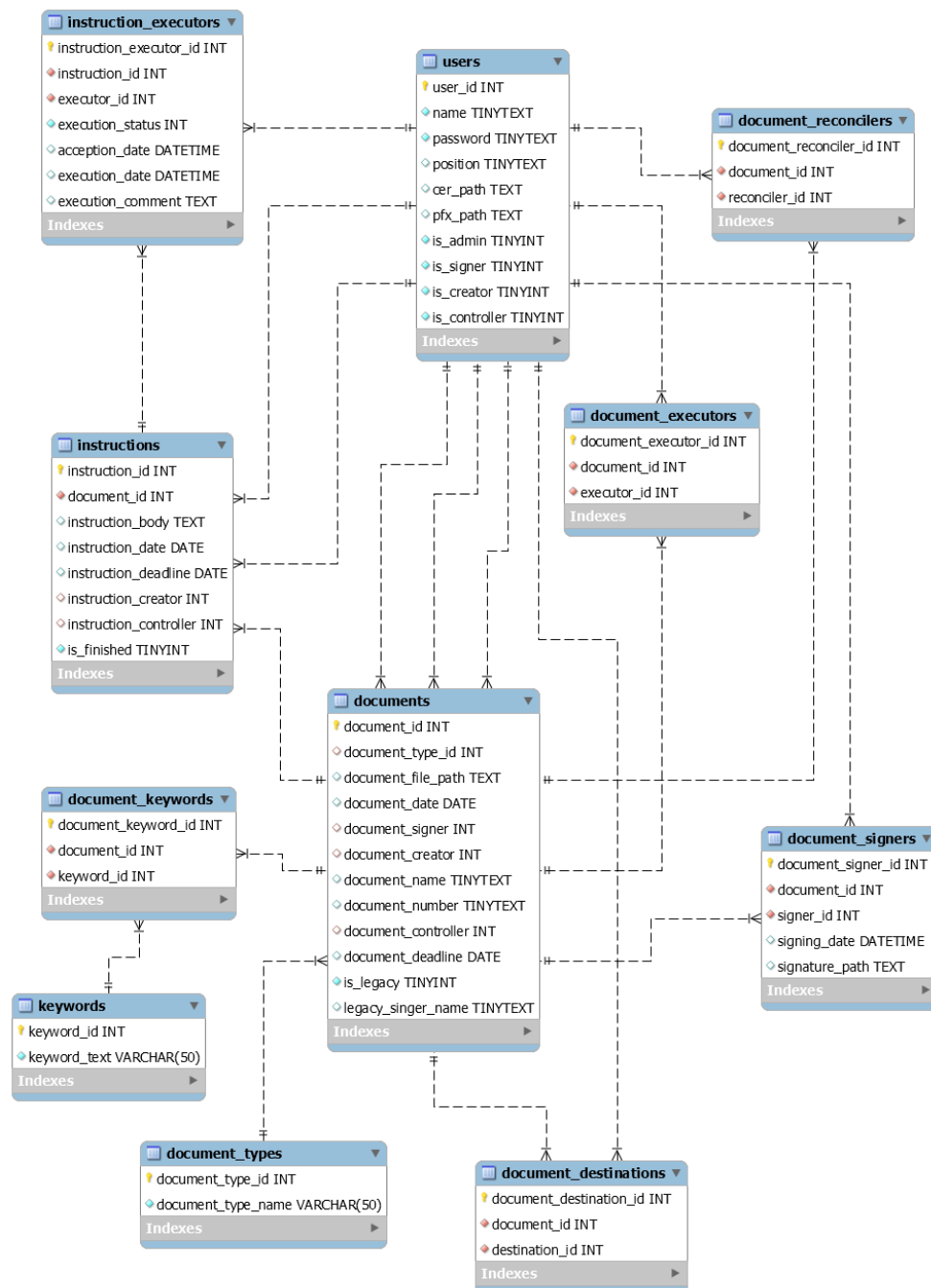


Рис. 2 – ER-диаграмма базы данных

Состав системы

Готовый программный комплекс состоит из следующих компонентов:

- база данных, развернутая на сервере вуза (под управлением СУБД MySQL);

- сервер-хранилище файлов, для хранения файлов документов и файлов с электронными подписями;
- центр сертификации, для выдачи цифровых сертификатов пользователям;
- клиентское приложение;
- модуль администрирования (часть клиентского приложения);
- модуль распознавания документов (часть клиентского приложения).

Используемые технологии

Клиентское приложение было написано на языке C# с использованием интегрированной среды разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio 2017. В качестве системы управления базой данных используется свободная реляционная система управления базами данных MySQL.

При разработке программы использовались следующие дополнительные библиотеки:

- библиотека MySQL.Data версии 8.0.13 для работы с СУБД MySql;
- библиотека DocX версии 1.2.1 для составления документов Word;
- библиотека myEmguCV.Net версии 0.0.12 – оболочка библиотеки алгоритмов компьютерного зрения OpenCV для платформы .NET. Используется для оптимизации процесса распознавания сканированных документов;
- библиотека Tesseract версии 3.0.2 для распознавания реквизитов документов из сканированных изображений.

Все использованные библиотеки являются свободными и предоставляются системой управления пакетами NuGet в среде Visual Studio.

Цифровая подпись

Для подписания распорядительных документов в системе используется технология электронной цифровой подписи. Технология электронной подписи

позволяет точно установить автора документа и удостовериться, что документ не был изменен другими лицами.

Каждый пользователь системы обладает своим цифровым сертификатом, с помощью которого осуществляется подпись документа. Для осуществления подписи документа, вычисляется его хеш-сумма, затем она шифруется ассиметричным алгоритмом шифрования, используя закрытый ключ пользователя, полученный из его цифрового сертификата. Полученный результат и есть цифровая подпись. Она прикрепляется к документу. На рисунке 3 представлена общая схема алгоритма подписания документов.

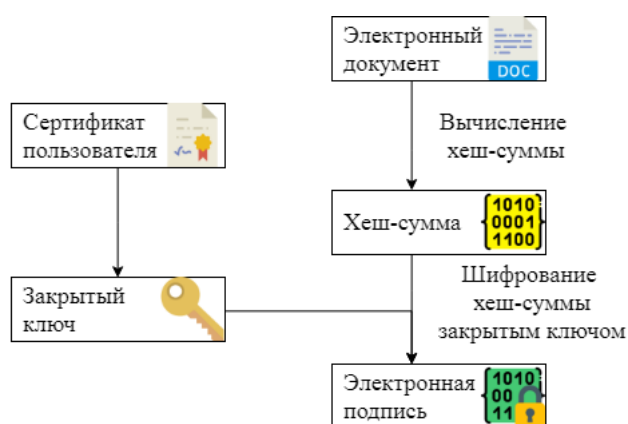


Рис. 3 – схема алгоритма подписания документа

В системе, качестве алгоритма хеширования используется алгоритм SHA1, а в качестве алгоритма шифрования – ассиметричный алгоритм шифрования ECDSA, основанный на эллиптических кривых.

Для проверки электронной подписи документа, вычисляется его хеш-сумма таким же способом, как и при подписи. Затем вычисляется хэш-сумма, полученная в результате расшифровки электронной подписи с помощью открытого ключа пользователя, указанного автором подписи. Если полученные хэш суммы одинаковы, то подпись верна и документ не был искажен. На рисунке 4 представлена общая схема алгоритма проверки подписи документов.

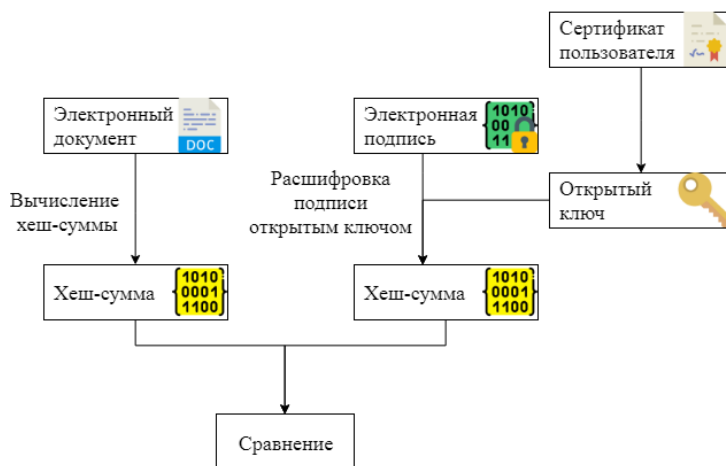


Рис. 4 – схема алгоритма проверки подписи документа

Библиографический список:

1. Анализ алгоритмов электронной цифровой подписи [Электронный ресурс] : Игоничкина Е. В. Анализ алгоритмов электронной цифровой подписи. Режим доступа: <http://www.security.ase.md/publ/ru/pubru86/> (дата обращения: 23.06.2019).
2. ГОСТ Р 34.10-2012. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи. — Введ. 2013-01-01.— М.: Стандартинформ, 2018 — 20 с.
3. Документация по .NET | Microsoft Docs [Электронный ресурс] : Документация по .NET. Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/index> (дата обращения: 23.06.2019).
4. MySQL Manual [Электронный ресурс] : Справочное руководство по MySQL. Режим доступа: <http://www.mysql.ru/docs/man/> (дата обращения: 23.06.2019).
5. Электронный документооборот. Базовые понятия и терминология [Электронный ресурс] : DocFlow. Электронный документооборот. Режим доступа: <http://www.docflow.ru/edu/glossary/detail.php?ID=27946> (дата обращения: 23.06.2019).

Оригинальность 95%