

Оглавление

Введение.....	3
1 Основная часть	4
1.1 Анализ средств автоматизации отчётности	4
1.1.1 Power BI	4
Литература	9

Введение

Опрос [1], проведённый Adaptive Planning, показывает, что лишь 46% опрошенных сотрудников, участвующих в отчётной деятельности компании, удовлетворены процессом подготовки отчётов и точностью представленных в них данных.

Подготовка отчётов для работника может оказаться сложной задачей. Их создание занимает много времени, которое работник мог потратить на что-то, что ещё сегодня не подвластно компьютерным технологиям.

Данная проблема решается применением инструментов автоматизации процесса отчётности. Подобные средства позволяют минимизировать участие работника в сборе, хранении и визуализации информации.

Цель работы – спроектировать и реализовать программное обеспечение, позволяющее выбрать документ в формате Excel, и, используя конфигурационный файл составить на основании информации, предоставленной в нём, отчёт в формате Word.

Для достижения поставленной цели потребуется:

- 1) провести анализ средств автоматизации отчётности и сделать выводы о возможности применения данных средств в решении рассматриваемой задачи;
- 2) провести анализ способов создания файлов с расширением .docx на основании файла с расширением .xlsx;
- 3) провести анализ библиотек, позволяющих создавать Word-файлы, а также анализировать Excel-файлы;

- 4) разработать программное обеспечения для автоматизации отчётности.

1 Основной раздел

Данный раздел включает в себя содержание проделанной работы в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием.

1.1 Анализ средств автоматизации отчётности

Автоматизация отчётности – это комплекс программных средств, который позволяет контролировать систему показателей, характеризующих итоги деятельности предприятия, организации, учреждения за отчётный период. [2]

Автоматизация процесса подготовки финансовой или управленческой отчетности позволяет компаниям решать такие задачи, как сокращение сроков подготовки отчетности, экономия времени ответственных сотрудников, минимизация ошибок и многие другие. [3]

1.1.1 Microsoft Power BI

Power BI — это коллекция программных служб, приложений и соединителей, которые взаимодействуют друг с другом, чтобы превратить разрозненные источники данных в согласованные, визуально иммерсивные и интерактивные аналитические данные. Данные могут быть представлены в виде таблицы Excel или коллекции облачных и локальных гибридных хранилищ данных. Power BI позволяет легко подключаться к источникам данных, визуализировать и выделять наиболее важную информацию и делиться ею с отдельными или всеми пользователями. [4]

Power BI состоит из нескольких элементов, которые работают вместе [4]:

- 1) классическое приложение Windows — Power BI Desktop;
- 2) веб-служба SaaS (программное обеспечение как услуга) — служба Power BI;
- 3) мобильные приложения Power BI для Windows, iOS и Android.

Также в Power BI доступны элементы Power BI Report Builder (создание отчётов с разбивкой на страницы для совместного использования в службе Power BI), сервер отчётов Power BI (локальный сервер отчетов для публикаций). [4]

В решении поставленной задачи данное программное обеспечение обладает следующими достоинствами:

- возможность использования информации из файлов Excel напрямую,
- большой инструментарий составления листа с информацией,
- возможность работы нескольких человек с одним проектом, возможность экспорта отчётов в формат Word.

Недостаток:

- программный продукт для организаций доступен по подписке — 625 (Pro)/1250 (Premium) рублей в месяц на человека, что является довольно внушительной суммой для единичного проекта.

1.1.2 SQL Server Reporting Services

Службы SQL Server Reporting Services (SSRS) предоставляют набор локальных средств и служб для создания и развертывания мобильных отчетов и отчетов с разбиением на страницы, а также управления ими. [5]

Решение SSRS гибко доставляет нужную информацию нужным пользователям. Пользователи могут получать отчеты через веб-браузер на мобильном устройстве или по электронной почте. [5]

С помощью Reporting Services создаются "традиционные" отчеты с разбивкой на страницы, которые идеально подходят для оптимизированных для печати документов с фиксированным макетом таких форматов, как PDF и Word. [5]

Для пользователей, которые работают в собственном режиме служб Reporting Services, интерфейсом служит современный веб-портал, который можно открыть в большинстве браузеров. На новом портале доступны все мобильные отчеты, отчеты с разбивкой на страницы и ключевые показатели эффективности служб Reporting Services. Ключевые показатели эффективности позволяют быстро отслеживать основные бизнес-метрики в браузере без открытия отчета. [5]

В решении поставленной задачи данное программное обеспечение обладает следующим достоинством:

- все созданные отчёты можно экспортировать в различные форматы (Excel, Word, PDF, CSV, XML и др.),

Недостатки:

- для создания отчётов отсутствует возможность использования в качестве источника данных локальный Excel-документ,
- так как SSRS является web-службой, для её работы требуется web-сервер,
- стоимость лицензии CAL составляет 209 американских долларов, что является довольно внушительной суммой для единичного проекта.

1.1.3 Tableau Desktop

Tableau – это система интерактивной бизнес аналитики, позволяющая в кратчайшие сроки проводить глубокий и разносторонний анализ больших

массивов информации и не требующая обучения бизнес-пользователей и дорогостоящего внедрения. [6]

Tableau Desktop – это аналитическая (Business Intelligence) программа, с помощью которой не только легко делать глубокую аналитику всех бизнес-процессов в компании. Это еще и отличный инструмент для визуализации данных – построения красивых и понятных графиков, дашбордов и диаграмм. [7]

Это программное решение создано для быстрого анализа, быстрой разработки интерактивных отчетов. [7]

В решении поставленной задачи данное программное обеспечение обладает следующими достоинствами:

- возможность использования информации из файлов Excel напрямую,
- широкие возможности визуализации информации.

Недостатки:

- отсутствие возможности экспорта данных в формат Word (экспортируется лишь изображение),
- стоимость индивидуального использования составляет 70 американских долларов в месяц, что является довольно внушительной суммой для единичного проекта.

1.1.4 Plotly dash

Plotly Dash – это аналитический программный фреймворк Python для быстрого создания информационных панелей (дашбордов) для веб-браузера с использованием технологий ИАД, МО и ИИ. [8]

Программный продукт Plotly Dash (рус. Плотли Дэш) от компании Plotly предназначен для работы с моделями Python и R, позволяя исследовательским и аналитическим группам сосредотачиваться на данных и моделях, одновременно создавая и развертывая готовые к работе приложения и информационные панели. Система Dash хорошо подходит для создания приложений визуализации данных на базе нетривиальных алгоритмов с высоко настраиваемыми пользовательскими интерфейсами и на чистом языке Python. [8]

Задачи, обычно требующие обращения к команде программистов, применяя программный пакет Plotly Dash можно сделать с минимальным обращением к программированию. [8]

В решении поставленной задачи данное программное обеспечение обладает следующими достоинствами:

- гибкость,
- программное обеспечение с открытым исходным кодом,
- возможность использования информации из файлов Excel,
- возможность использования сторонних библиотек при выполнении конвертации исходного файла.

Недостаток:

- отсутствие возможности экспорта данных в формат Word.

1.1.5 Google Data Studio

Google Data Studio — сервис для создания интерактивных отчетов, куда можно импортировать данные из разных систем (таких как: Adwords, Attribution 360, BigQuery, Google Analytics, Google Sheets, YouTube Analytics), оформлять их в наглядные диаграммы, таблицы, схемы и просматривать изменения в режиме реального времени. [9]

В бесплатной версии предусмотрена возможность делиться полученными отчетами с коллегами и клиентами. Они, в свою очередь, смогут вносить правки или дополнения, если им предоставят соответствующие права. К тому же, всегда есть возможность просто скопировать готовый отчет (если на это выдан соответствующий доступ) и наполнить его собственными данными.[9]

В решении поставленной задачи данное программное обеспечение обладает следующими достоинствами:

- возможность использования информации из файлов Excel,
- возможность использования большого количества различных источников на одной странице.

Недостаток:

- отсутствие возможности экспорта данных в формат Word или иной другой изменяемый формат,
- сложность работы с платформой.

Вывод

Из перечисленного перечня программных решений в области рассматриваемой проблемы, ни один из рассмотренных продуктов не позволит полноценно решить поставленную задачу. Две основные проблемы:

- дорогостоящая лицензия,
- отсутствие экспорта в файл Word, либо импорта информации из таблицы Excel.

Для решения поставленной задачи было решено написать собственное оконное приложение, которое не будет включать в себя два выделенных недостатка.

1.2 Выбор средств реализации программного обеспечения

В данном подразделе представлен анализ языков программирования, подходящих для реализации конкретного программного обеспечения.

1.2.1 Требования к реализации программного продукта

Техническим заданием обозначены следующие ограничения:

- программное обеспечение должно задействовать менее 500 Мб доступной оперативной памяти,
- программное обеспечение должно быть совместимо с ОС Windows 10,
- программное обеспечение должно формировать один отчёт не более чем за 30 секунд на ЭВМ предприятия (в случае ненагруженной машины),
- установка программного обеспечения на ЭВМ предприятия должна занимать менее 10 минут,
- при разработке использовать объектно-ориентированную парадигму программирования.

Допущения:

- занимаемое исполняемыми файлами место не ограничено,
- программный продукт не обязательно должен быть совместим с ОС Linux, MacOS и прочими.

1.2.2 Выбор языка программирования

Список языков программирования составлен из факта наличия опыта программирования у проходящего практику студента на том или ином ЯП.

Язык программирования C++

C++ — компилируемый, статически типизированный язык программирования общего назначения. [10]

C++ широко используется для разработки программного обеспечения, являясь одним из самых популярных языков программирования. Область его применения включает создание операционных систем, разнообразных прикладных программ, драйверов устройств, приложений для встраиваемых систем, высокопроизводительных серверов, а также развлекательных приложений. Существует множество реализаций языка C++, как бесплатных, так и коммерческих и для различных платформ. [10]

Достоинства, отвечающие требованиям проекта [10]:

- вычислительная производительность,
- поддержка различных стилей программирования: структурное, объектно-ориентированное, обобщённое программирование, функциональное программирование, порождающее метапрограммирование,
- автоматический вызов деструкторов объектов (в порядке обратном вызову конструкторов) упрощает и повышает надёжность управления памятью и другими ресурсами (открытыми файлами, сетевыми соединениями, т. п.),
- доступность учебной литературы.

Недостатки [10]:

- язык содержит опасные возможности,
- громоздкость синтаксиса,
- необходимость следить за памятью.

Язык программирования Python

Python является широко используемым языком программирования общего назначения, высокого уровня. Его философия дизайна подчеркивает читаемость кода, а его синтаксис позволяет программистам, выразить понятия в меньшем количестве строк кода, чем было бы возможно в таких языках, как

C ++ или Java. Язык обеспечивает конструкции, предназначенные для того, чтобы программы были четкие на обоих малых и больших масштабах. [10]

Достоинства, отвечающие требованиям проекта [11] [12]:

- универсальность, гибкость,
- расширяемость,
- простота синтаксиса и скорость разработки,
- поддержка процедурной и объектно-ориентированной парадигм разработки программного обеспечения,
- возможность создания исполняемого файла для семейства ОС Windows из интерпретируемого кода.

Недостатки [11] [12]:

- производительность,
- потребление ресурсов.

Язык программирования Kotlin

Kotlin — статически типизированный, объектно-ориентированный язык программирования, работающий поверх Java Virtual Machine и разрабатываемый компанией JetBrains. Также компилируется в JavaScript и в исполняемый код ряда платформ через инфраструктуру LLVM.

Круг платформ, для которых можно создавать приложения на Kotlin, чрезвычайно широк - Windows, Linux, Mac OS, iOS, Android. [13]

Достоинства, отвечающие требованиям проекта [14] [15]:

- минимализм синтаксиса,
- множество расширений,
- стабильность,
- индустриальный язык.

Недостатки [15]:

- сложность синтаксиса,
- медленная скорость компиляции по сравнению с Java [16] и C++.

Вывод

В качестве используемых были выбраны два языка программирования: C++ и Python. Данный выбор обусловлен тем, что ЯП C++ отвечает требованиям скорости и использования объектно-ориентированной парадигмы программирования. Выбор Python обусловлен скорости разработки на данном языке программирования, а также широким выбором библиотек, которые позволят производить работу с специфичными файлами: Excel и Word.

Так как одним из используемых языков выбран C++, для разработки интерфейса оконного приложения будет использоваться фреймворк для разработки кроссплатформенного программного обеспечения Qt [17], как наиболее удобный и изученный вариант организации оконного интерфейса.

1.2.3 Выбор библиотек

Данный подраздел содержит в себе описание библиотек, позволяющих производить работу с файлами Word и Excel.

DuckX

DuckX – это бесплатная библиотека с открытым исходным кодом, написанная для C++, позволяющая создавать и редактировать файлы с расширением .docx [18].

Для данной библиотеки предоставлена документация, а также множество примеров использования. На момент написания отчёта последней версией библиотеки является 1.2.2, которая была выпущена 5 ноября 2019 года [19]. На текущих версиях языка C++ библиотека не исполняет своих функций, что также отмечено в репозитории.

DocxFactory

DocxFactory – это бесплатная кроссплатформенная библиотека с открытым исходным кодом для C/C++ для генерации файлов с расширением .docx [20].

Для данной библиотеки предоставлена документация и примеры использования, но на момент написания отчёта источники недоступны. Также загрузка бинарных файлов для используемой системы недоступна по тем же причинам.

За отсутствием доступа к документации использование данной библиотеки представляется невозможным.

OpenXLSX

OpenXLSX – это бесплатная библиотека с открытым исходным кодом для чтения, записи, создания и дополнения файлов с расширением .xlsx [21].

Для данной библиотеки представлены примеры работы, тесты производительности, а также информация о совместимости библиотеки с некоторыми компиляторами.

Существует несколько дополнений данной библиотеки, например: QtXlsxWriter [22] и libxlsxwriter [23]. Данные дополнения позволяют создавать файл с расширением .xlsx, но не изменять или удалять его.

QXlsx

QXlsx – это бесплатная библиотека с открытым исходным кодом для создания и изменения файлов с расширением .xlsx, написанная с использованием библиотек, предоставляемых Qt (версия 5 и старше). [24]

Данная библиотека работает на большом множестве операционных систем: Linux, MacOS, Windows, iOS, Android. [24]

LibXL

LibXL – это платная библиотека для чтения и изменения файлов с расширением .xlsx, не использующая .NET framework [25]. [26]

Заявленная скорость записи – 2 100 000 ячеек в секунду для чисел и 240 000 ячеек в секунду для строк с случайными восьмью символами для процессора, работающего с частотой в 3.2 ГГц.

Использование данной библиотеки в коммерческом программном обеспечении не облагается дополнительными платежами.

Python-docx

Python-docx – это бесплатная библиотека с открытым исходным кодом, которая позволяет создавать и изменять файлы с расширением .docx. [27]

Файлы Word 2003 и позднее открыты с использованием данной библиотеки быть не могут.

Для данной библиотеки представлена документация и примеры использования. Также в сети Интернет находится множество вопросов и ответов о возможностях, которые данная библиотека предоставляет.

OpenPyXL

OpenPyXL – это бесплатная библиотека с открытым исходным кодом, основанная на RHPExcel [28], которая используется для чтения и изменения файлов с расширениями .xlsx и .xlsm. [29]

Главной проблемой данной библиотеки является её незащищённость – автор предупреждает, что по умолчанию openpyxl не защищает от так называемых xml-атак [30].

Вывод

При анализе не было выявлено работоспособных библиотек с простым синтаксисом для обработки и создания файлов Word на ЯП C++. Таким

образом, обработка и создание файлов с расширением .docx будет производиться на языке Python с использованием библиотеки python-docx.

Для обработки Excel-файлов (отображения заголовков в оконном интерфейсе) на ЯП C++ будет использоваться библиотека QXlsx, как совместимая с используемым инструментом создания оконного интерфейса Qt.

Для обработки файлов с расширением .xlsx на ЯП Python будет использоваться библиотека OpenPyXlsx, так как безопасность работы с создаваемым файлом не является критичной. Также для данной библиотеки существует множество руководств по использованию в сети Интернет.

1.3 Проектирование программного обеспечения

В данном подразделе приводятся схемы и диаграммы проектируемого программного обеспечения.

1.3.1 Принцип работы программного обеспечения

Так как для ЯП C++ не было обнаружено библиотек обработки и создания Word-файлов, которые удовлетворяли бы требованиям, программное обеспечение будет состоять из двух частей: из оконного приложения (C++) и генератора отчёта (Python). Оконное приложение будет вызывать преобразованный в исполняемый файл с расширением .exe интерпретируемый код, написанный на Python. Подобное решение позволит избежать потребности в установке на компьютере потребителя интерпретатора Python определённой версии.

1.3.2 UML-диаграмма оконного приложения

На рисунке 1.1 представлена UML-диаграмма оконного приложения.

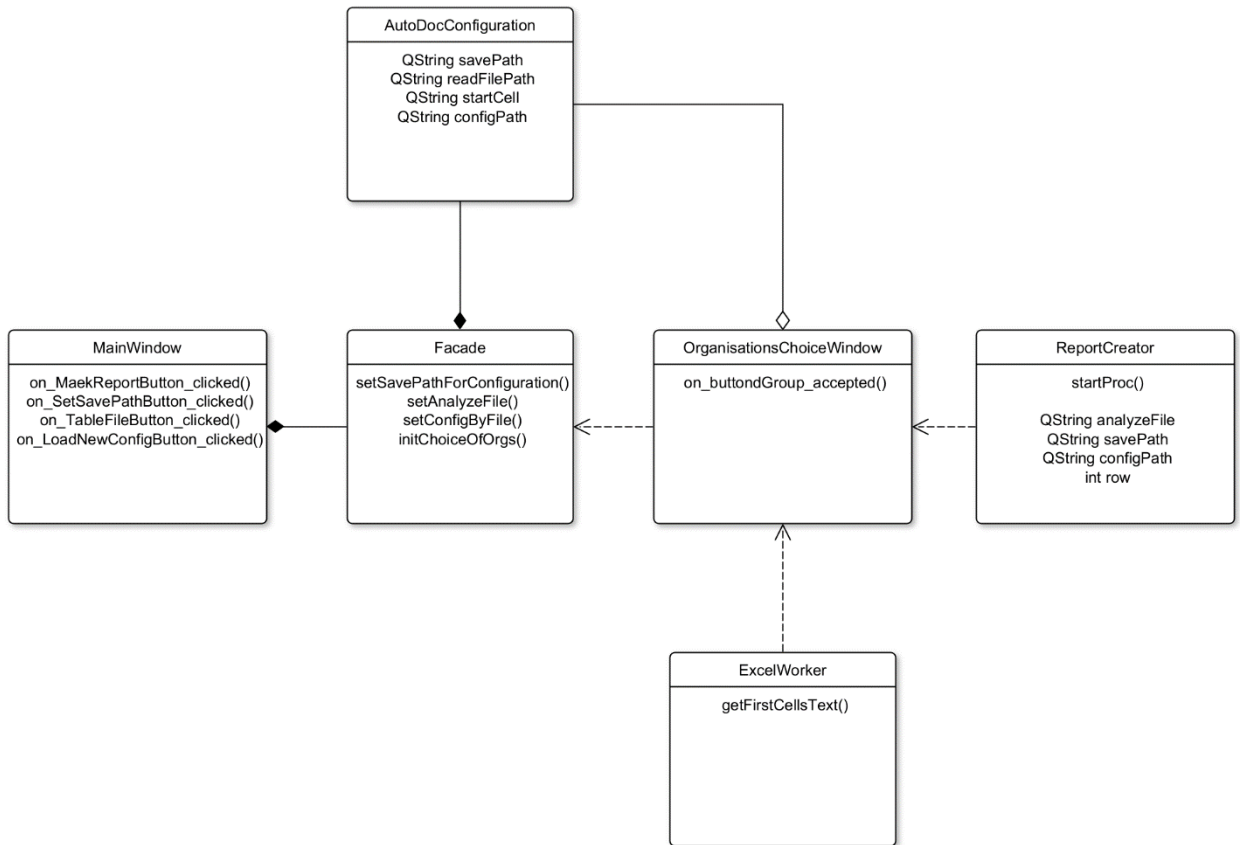


Рис. 1.1 UML-диаграмма оконного приложения

1.3.3 Схема работы генератора отчёта

На рисунках 1.2 – 1.3 представлена схема работы генератора отчёта.

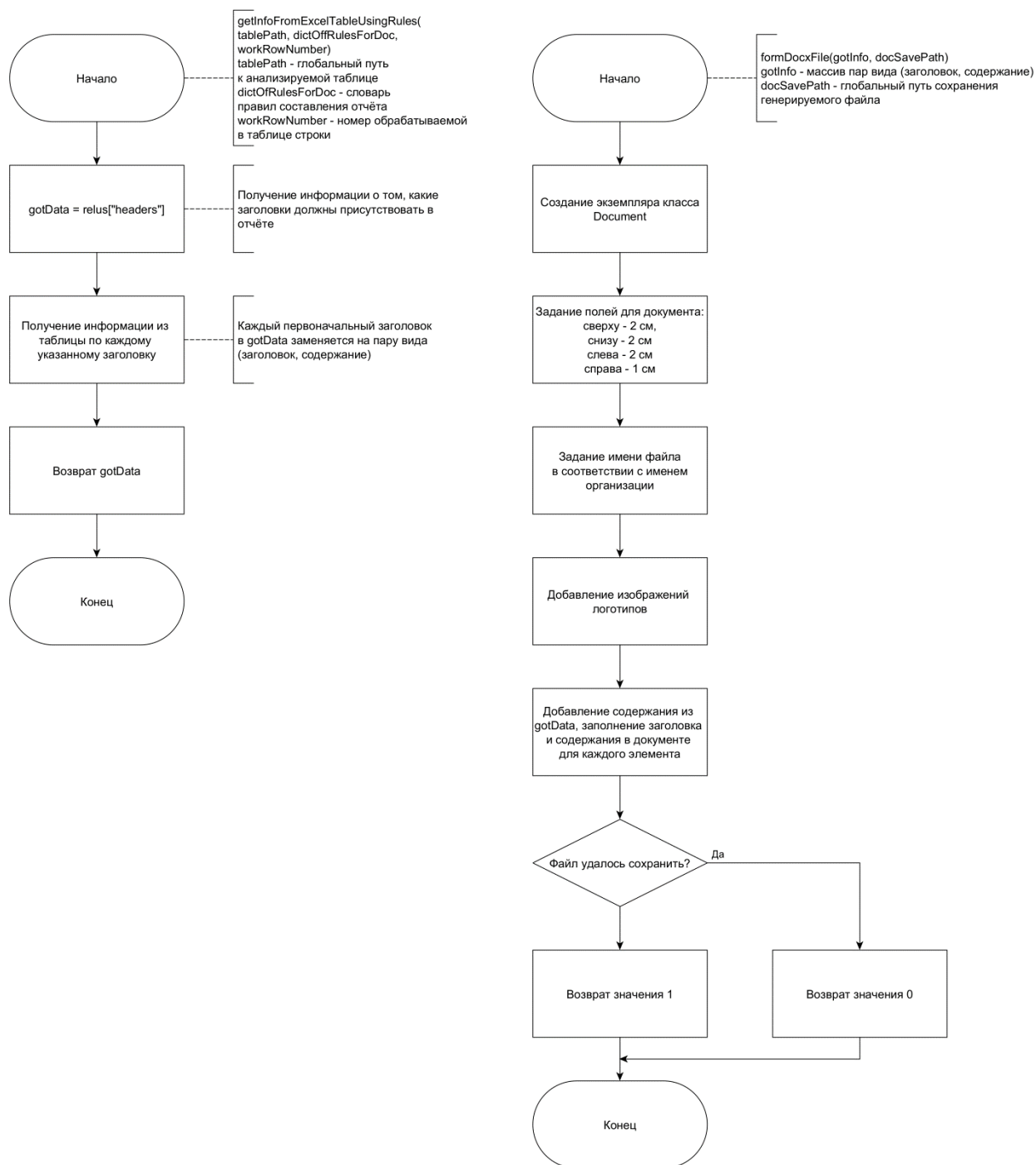


Рис. 1.2 Схема работы генератора отчёта

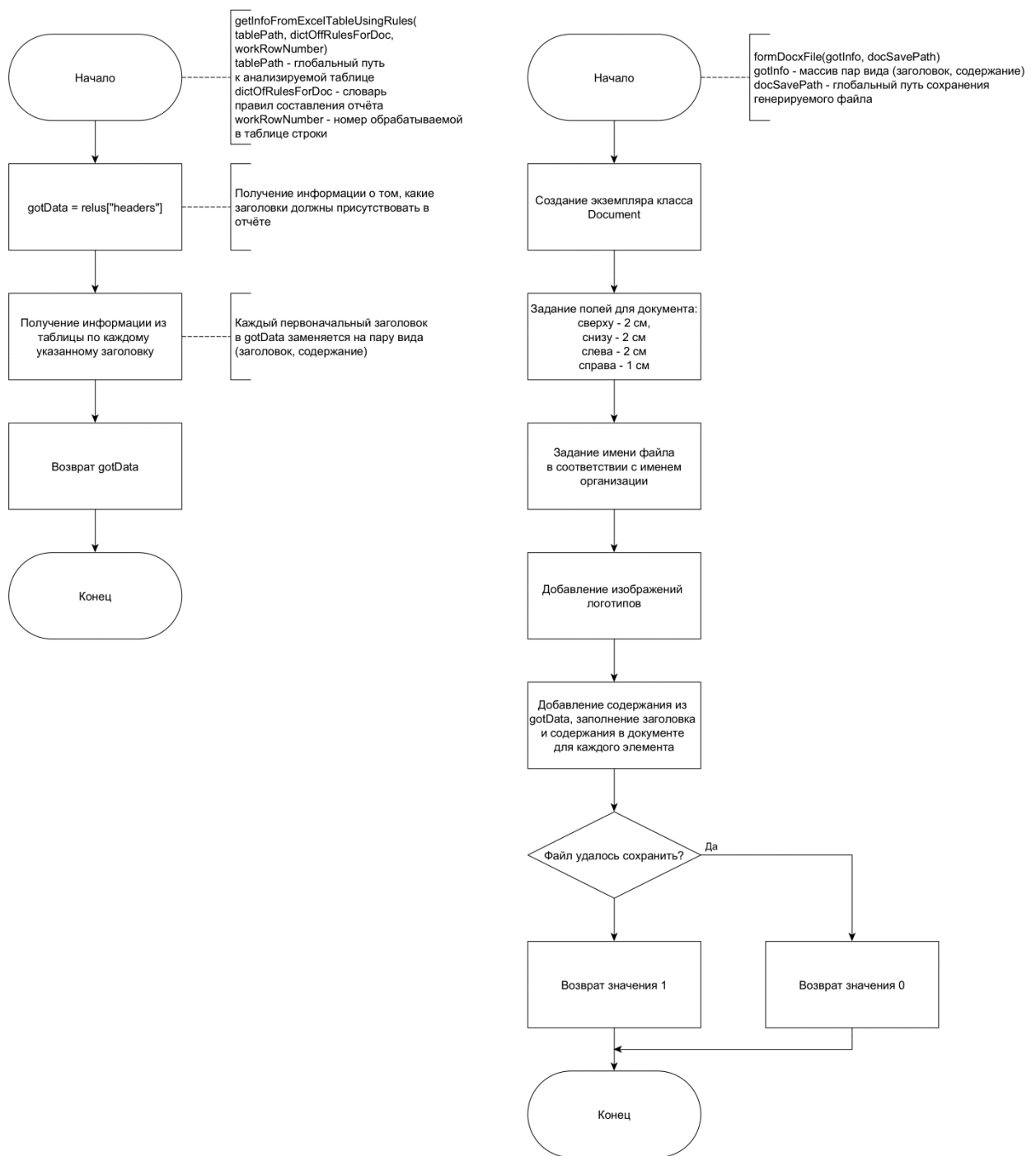


Рис. 1.3 Схема работы генератора отчёта

Вывод

В разделе были представлены: UML-диаграмма оконного приложения и схема работы генератора отчёта.

UML-диаграмма отразила пожелания заказчика об использовании объектно-ориентированной парадигмы программирования.

Схема работы генератора отчёта позволила отразить часть технического задания в алгоритме действий части составления отчёта.

1.4 Интерфейс программного обеспечения

На рисунках 1.4 – 1.7 предоставлены интерфейсы всех фрагментов приложения.

На рисунках 1.5 – 1.6 предоставлен интерфейс главного окна приложения.

На рисунках 1.7 – 1.8 предоставлен интерфейс окна выбора организаций.

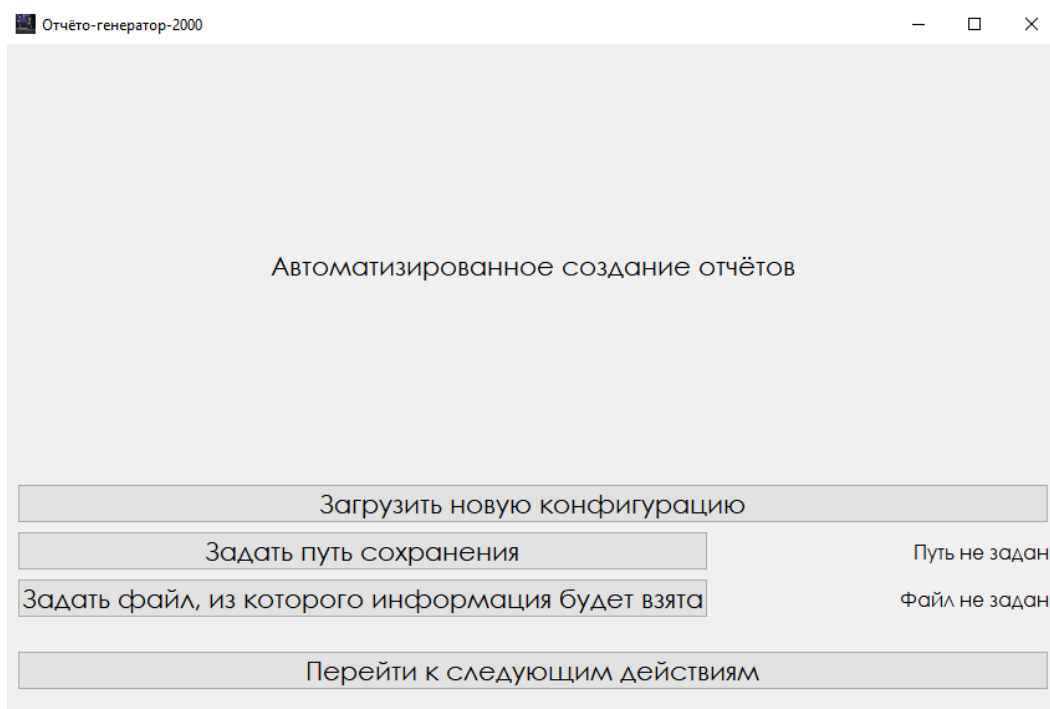


Рис. 1.4 Интерфейс главного окна приложения

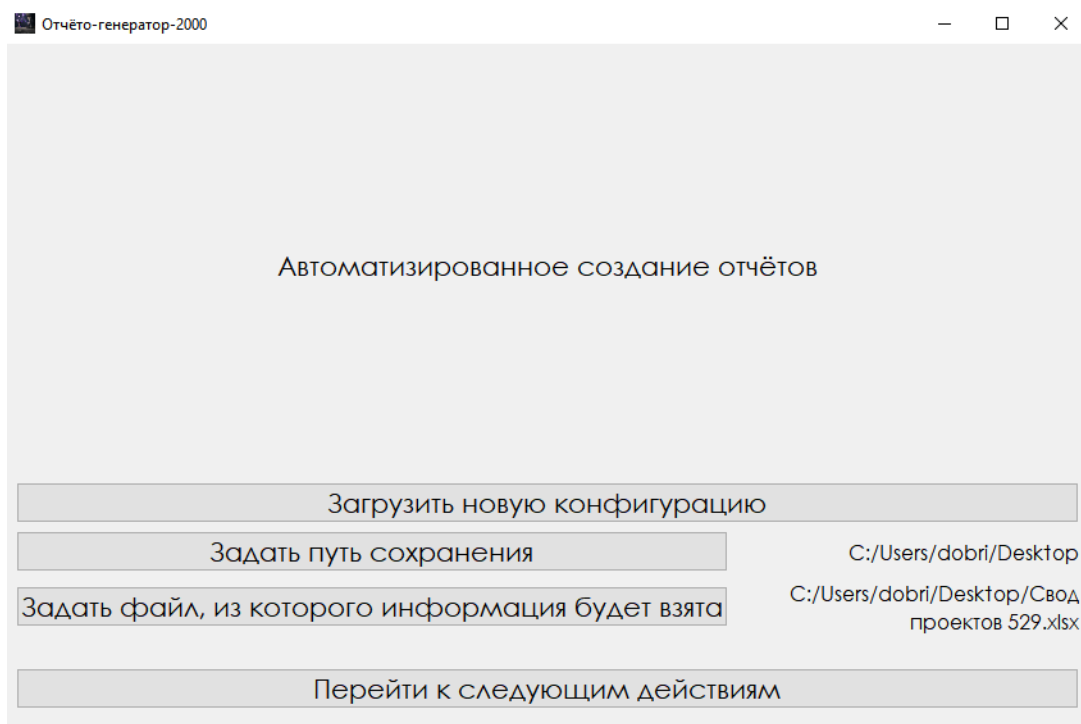


Рис. 1.5 Интерфейс главного окна, версия с заданными параметрами

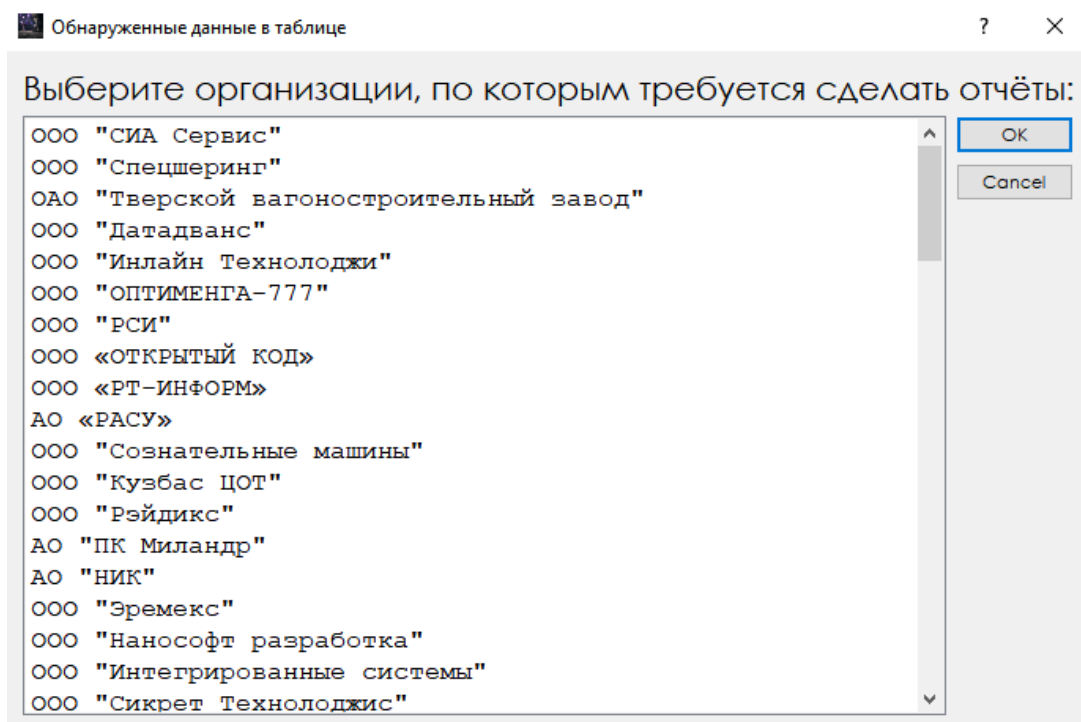


Рис. 1.6 Интерфейс окна выбора организации

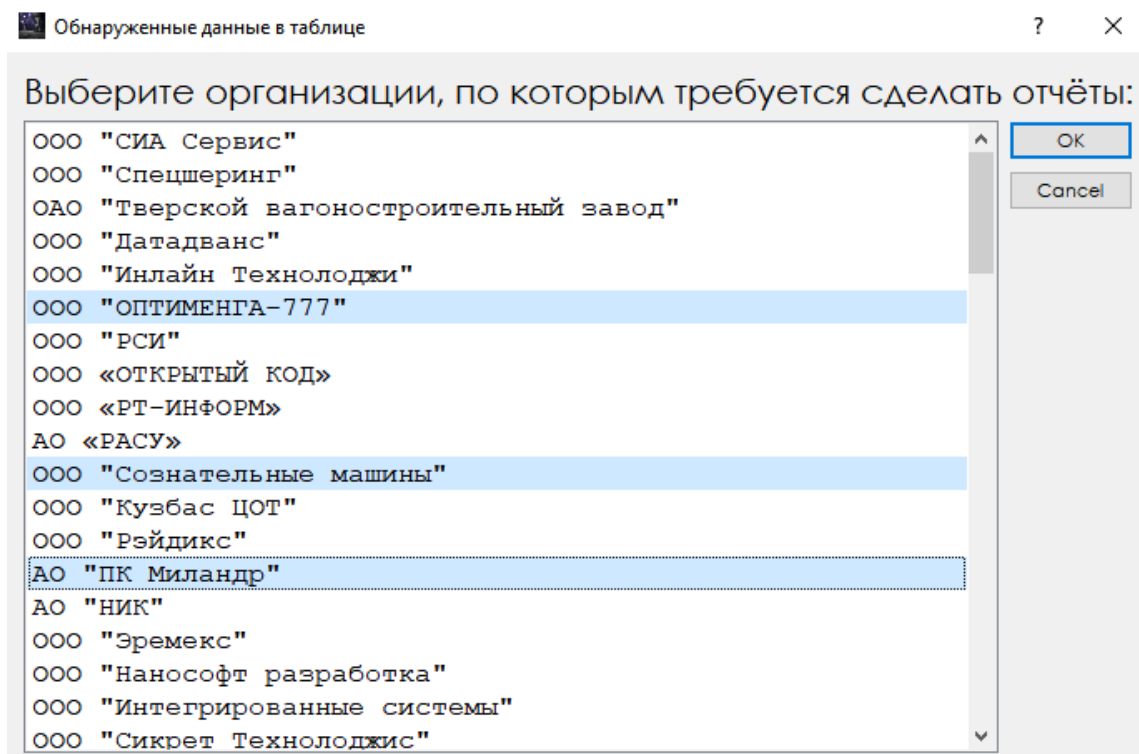


Рис. 1.7 Интерфейс окна выбора организации с выбранными организациями ООО «ОПТИМЕНГА-777», ООО «Сознательные машины» и АО «ПК Миландр»

Вывод

В качестве средств реализации были выбраны...

В качестве используемого фреймворка для...

В разделе также были рассмотрены структура и состав классов, представленных в форме UML-диаграммы...? (не знаю, надо ли продолжать)

Также был предоставлен интерфейс программного обеспечения.

В приложении предоставлен пример работы программы – отчёт, автоматически составленный по организации «ОПТИМЕНГА-777».

2 Заключение

По результатам прохождения практики практикант...

Литература

[1] Piece by Piece: The Challenges in Assembling Corporate Reports [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.adaptiveplanning.com/cfo-indicator/cfo-indicator-q4-2016-piece-by-piece>

[2] 1С-РАРУС, Центр отраслевой разработки [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://otr-soft.ru/1c80/slovar/avt_otchet/

[3] PwC [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.pwc.ru/ru/services/audit/accountingadvisory/ifrs-automation.html>

[4] Microsoft Docs – Power BI [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>

[5] Microsoft Docs – Документация по SQL [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/reporting-services/create-deploy-and-manage-mobile-and-paginated-reports?view=sql-server-ver15>

[6] BI Consult – Tableau [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://biconsult.ru/products/tableau>

[7] Аналитика Плюс – Tableau Desktop [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://analytikaplus.ru/tableau-desktop/>

[8] Soware – Plotly Dash [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://soware.ru/products/plotly-dash>

[9] OWOX Блог [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.owox.ru/blog/use-cases/google-data-studio-tutorial/#what_gds

[10] Национальная библиотека им. Н. Э. Баумана (Bauman National Library) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.bmstu.wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0

[11] Brain Skills [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://brainskills.ru/blog/plyusy-i-minusy-python/>

[12] hillelblog [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://blog.ithillel.ua/articles/preimushchestva-i-nedostatki-yazyka-python>

[13] METAINT.COM [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://metanit.com/kotlin/tutorial/1.1.php>

[14] oxozle.com – Блог Дмитрия Назарова [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://oxozle.com/2017/08/23/pochemu-sleduet-vybrat-kotlin-dlya-sleduyushogo-proekta-na-android/>

[15] prognote.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://prognote.ru/other/java-vs-kotlin-pros-and-cons-for-android-development/>

[16] Java Language and Virtual Machine Specifications [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.oracle.com/javase/specs/>

[17] Qt Documentation [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doc.qt.io/>

[18] DuckX documentation [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://duckx.readthedocs.io/en/latest/>

[19] DuckX GitHub [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://github.com/amiremohamadi/DuckX>

[20] DocxFactory GitHub [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://github.com/DocxFactory/DocxFactory>

[21] OpenXLSX GitHub [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://github.com/troldal/OpenXLSX>

[22] QtXlsxWriter GitHub [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://github.com/dbzhang800/QtXlsxWriter>

[23] libxlsxwriter [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://libxlsxwriter.github.io/>

[24] QXlsx GitHub [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://github.com/QtExcel/QXlsx>

[25] Microsoft Docs – Документация по .NET [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/>

[26] LibXL [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.libxl.com/>

[27] python-docx documentation [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://python-docx.readthedocs.io/en/latest/user/documents.html>

[28] PHPExcel GitHub [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://github.com/PHPOffice/PHPExcel>

[29] OpenPyXL documentation [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://openpyxl.readthedocs.io/en/stable/>

[30] Настольный справочник по атакам на XML-приложения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://xakep.ru/2012/12/11/xml-apps-attacks-manual/>

Приложение