

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математической кибернетики и компьютерных наук

**ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА ДАННЫХ ОТКРЫТОЙ ОТЧЕТНОСТИ
ПРЕДПРИЯТИЙ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 551 группы
направления 09.03.04 — Программная инженерия
факультета КНиИТ
Голикова Артема Олеговича

Научный руководитель
профессор, д. т. н., доцент

А. С. Богомолов

Заведующий кафедрой
к. ф.-м. н., доцент

С. В. Миронов

Саратов 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Стресс–тестирование предприятий	5
2 Описание средств и технологий	7
3 Программная реализация	10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	13
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	14

ВВЕДЕНИЕ

Стремительное развитие и влияние пандемии COVID-19 вызвали глобальные последствия во многих сферах жизнедеятельности человека, и, в частности, в сфере экономики. Правительство Российской Федерации разработало «План преодоления экономических последствий новой коронавирусной инфекции», в котором указано о проведении стресс-тестов системообразующих предприятий. [1]

Актуальность данной темы определяется тем, что решение задач стресс-тестирования для множества компаний и корпораций различных отраслей может быть использовано для выявления организаций, поддержка которых государством в условиях международных санкций и пандемии наиболее целесообразна для сохранения стабильной работы этих отраслей. Для решения задач по стресс-тестированию необходимы текущие и прогнозируемые данные по финансовым параметрам предприятий.

Предмет исследования. В ходе написания бакалаврской работы были рассмотрены виды и методы проведения стресс-тестирования предприятий, а так же рассмотрены и изучены технологии и инструменты, использовавшиеся при разработке приложения. Было разработано программно-техническое средство позволяющее осуществлять сбор открытой финансовой отчетности предприятий, которая будет использоваться для проведения различных статистических и аналитических расчетов при проведении стресс-тестирования.

Цель бакалаврской работы заключается в разработке программно-технического решения для сбора и хранения открытой отчетности предприятий, формирования однородного массива данных, загрузку и формирование бухгалтерской отчетности в формате книги Excel. Поставленная цель определила следующие задачи:

- ознакомиться с современными задачами стресс-тестирования, методами и инструментами их решения;
- ознакомиться со средствами, которые используются для разработки необходимого программного обеспечения;
- разработать программно-техническое средство для сбора и хранения открытой отчетности предприятий;
- разработать графический пользовательский интерфейс;
- протестировать разработанное программное средство;

- использовать результаты работы для сбора данных с государственного информационного ресурса бухгалтерской (финансовой) отчетности (bo.nalog.ru).

Методологические основы проведения стресс–тестирования представлены в статьях Богомолова Алексея Сергеевича и Дранко Олега Ивановича, [2] [3], основы технологии REST API в книге Герадуса Блокдука [4] и построение баз данных на MS Access в книге Карлоса Коронела [5].

Структура и объем работы. Бакалаврская работа состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованных источников и трех приложений. Общий объем работы — 73 страницы, из них 38 страницы — основное содержание, включая 10 рисунков и 1 таблицу, список использованных источников информации — 20 наименований.

1 Стресс–тестирование предприятий

Стресс–тестирование – способ проведения анализа возможных рисков для финансовых организаций, а так же отдельных секторов рынка или финансовой системы, с целью определения оценки их устойчивости к вероятным неблагоприятным событиям.

Стресс–тестирование основывается на моделировании вероятных ситуаций, в которых потенциально может оказаться финансовая организация. Такой подход часто именуют «что – если». Он позволяет оценить различные сценарии развития финансовой деятельности организации и выявить слабые стороны, определить степень готовности к критическим ситуациям для разработки предупреждающих планов мероприятий по снижению вероятности риска или снижению влияния риска.

Проведение различного рода аналитических и статистических вычислений основывается на массиве данных. Так одной из подобных задач может служить стресс–тестирование предприятий на основе её отчетности.

Массив данных может использоваться в таких задачах как:

- выявление предела возможных допустимых изменений параметров для сохранения «живучести» системообразующих организаций в негативных экономических условиях;
- проведение стресс–тестирования для оценки предельных значений ухудшения выручки;
- прогнозирование финансового потока;
- анализ чувствительности и анализ сценариев. [6]

Модель прогнозирования финансового состояния является ключевой в проведении стресс–теста. Основную идею этой модели можно описать следующим образом:

- финансовое состояние организации описывается совокупностью баланса и отчета о доходах/расходах;
- выделяются «драйверы» роста, такие как выручка (объем продаж);
- прогнозируются параметры управления. Так как технологии производства и бизнес-процессы управления достаточно инерционны, и, соответственно, удельные характеристики финансового состояния принимаются постоянными или незначительно изменяются на прогнозный период. Такой подход называют методом процента от продаж;

- прогнозируется изменение отдельных значений и позиций финансовой отчетности;
- учитывается связь между бухгалтерским балансом и отчетом о доходах/расходах организации: нераспределенная прибыль (убыток) увеличивает (уменьшает) собственный капитал компании;
- прогнозируется денежный поток непрямым методом . При превышении прогнозных активов над прогнозными пассивами формируется отрицательный остаток денежных средств. Это свидетельствует о неплатежеспособности предприятия. [7]

В реальном управлении происходит изменение нескольких параметров. Для прогнозирования поведения предприятия необходимо задать сценарии изменения параметров продаж, производства, закупок, потребности в оборотных активах и т.п. [7]

Формулирование сценариев стресс–тестирования является сложной частью работы, так как содержательно и модельно следует описать изменение целевых показателей, показателей эффективности, учесть влияние программы развития и т.п. Но в «шоковом» варианте многие параметры не успевают измениться, это упрощает и формулирование задачи, и вычисления.

В качестве основного критерия рассматривается «бездефицитность», то есть положительное значение остатка средств на конец отчетного периода. Остатки денежных средств с предыдущего периода уходят на оплату денежного потока в случае наступления дефицита.

В «шоковом» сценарии резко изменяются параметры внешней среды, и организация не успевает изменить параметры и бизнес-процессы внутреннего управления, и вынуждена соответствовать критериям стресс–теста без возможности внутреннего изменения.

2 Описание средств и технологий

Сбор данных происходит с помощью REST API. REST API используется для обмена сообщениями между программами с помощью протокола HTTP (зашифрованная версия — HTTPS), в результате чего большая часть информации передается по сети.

Representational State Transfer (REST) в переводе — это передача состояния представления. Данная технология дает возможность получать и изменять данные, а так же состояния удаленных приложений, передавая HTTP-запросы через интернет или любую другую сеть.

API (Application Programming Interface или программный интерфейс приложения) — это совокупность способов, протоколов, инструментов, с помощью которых различные программы обмениваются своими возможностями, данными, выполняют разные функции.

Главными компонентами REST API являются:

- Client — клиент или программа, которая запущена на стороне пользователя (на его девайсе) и инициирует коммуникацию.
- Server — сервер, который предоставляет API в качестве доступа к своим данным и функциям.
- Resource — ресурс представляет собой любой вид контента (видео, текст, картинка), который сервер может передать клиенту.

REST API взаимодействует при помощи HTTP запросов, выполняя стандартные функции: создание, обновление, чтение, удаление записей в ресурсе. Существует четыре метода, описывающих, что нужно делать с ресурсом:

- GET — метод получения информации. GET-запросы всегда предоставляет данные, но никогда их не меняют и не удаляют.
- POST — создание новых записей.
- PUT — редактирование записей.
- DELETE — удаление записей.

XML — это язык разметки подобный HTML. Расшифровывается как (англ. Extensible Markup Language — Расширяемый Язык Разметки) и является рекомендацией сообщества W3C в качестве языка разметки общего назначения. В отличие от остальных языков разметки, XML сам по себе не определен (это означает, что вы должны сами определять используемые теги). Основной целью XML является передача данных между разными системами (даже

концептуально разными).

Данные приложению от сервиса отчетности приходят в формате XML-документа. Благодаря постоянному развитию как Python, так и XML, существует множество пакетов, которые помогают читать, генерировать и изменять XML-файлы. По сравнению с большинством из них пакет `lxml` имеет два больших преимущества:

- Производительность. Чтение и запись даже довольно больших файлов XML занимает почти незаметное количество времени.
- Простота программирования. Пакет `lxml` основан на `ElementTree`, который упрощает и оптимизирует обработку XML. [8]

В частности, из-за того что `lxml` имеет поддержку XPath, который значительно упрощает управление более сложными структурами XML, в разрабатываемом приложении будет использоваться именно этот модуль.

При настройке проекта, который использует Python, может стать затруднительным действием для человека, кто не обладает нужных навыков и компетенцией разработчика. Для настройки таких проектов, как правило, все начинается с открытия терминала Python, который будет непонятен для большого числа потенциальных конечных пользователей. Данное препятствие может стать блокирующим фактором для пользователей еще до того, как дело дойдет до более сложных действий, касающихся виртуальных сред, версий Python и множества потенциальных подключаемых модулей, пакетов и других зависимостей. Этот барьер для входа довольно высок, если цель – сделать разрабатываемое приложение доступным для пользователей с низким уровнем необходимых навыков.

PyInstaller позволяет скрыть все эти сложные манипуляции от пользователя, собирая все подключаемые зависимости и объединяя их вместе. Так конечный пользователь может даже не догадываться, что запускаемый проект является проектом Python, т.к. даже сам интерпретатор Python уже включен в собираемое приложение.

Open DataBase Connectivity (ODBC) – это стандарт доступа к базам данных, разработанный SQL Access Group (SAG) в 1992 году. Цель ODBC – сделать возможным доступ к любым данным из любого приложения, независимо от того, какая система управления базами данных (СУБД) хранит эти данные.

При разработки приложения с помощью Python, где необходимо использование базы данных, существует множество удобных модулей. Pyodbc является одним из них.

Pyodbc – это модуль Python с открытым исходным кодом, который предоставляет упрощенный доступ к базам данных ODBC из Python, реализуя использование DB API 2.0 в удобном для Python виде. Pyodbc также считается SQL драйвером для Python.

Для разработки графического интерфейса пользователя разрабатываемого приложения используется Windows Forms или сокращенно WinForms.

Под графическим интерфейсом пользователя (GUI) подразумеваются все те окна, кнопки, текстовые поля для ввода, скроллеры, списки, радиокнопки, флажки и др., которые пользователь видит на экране, открывая то или иное приложение. Через них он взаимодействует с программой и управляет ею.

Windows Forms — это платформа пользовательского интерфейса для создания классических приложений Windows. Она обеспечивает один из самых эффективных способов создания классических приложений. В Windows Forms можно разрабатывать графически сложные приложения, которые просто развертывать, обновлять, и с которыми удобно работать как в автономном режиме, так и в сети. По сути, WinForms — это набор различных управляемых библиотек, с помощью которых вы можете выполнить все необходимые для оконного приложения действия.

3 Программная реализация

Данное решение будет использовано для анализа текущей ситуации в системообразующих отраслях промышленности, в частности, для подготовки вычислительных экспериментов по стресс-тестированию [2] [3], такие как стресс-тестирование, на основе большого массива собранной отчетности системообразующих отраслей.

Разрабатываемое приложение позволит загружать, хранить и обрабатывать совокупность бухгалтерской (финансовой) отчетности экономических субъектов, обязанных составлять такую отчетность, а также аудиторских заключений о ней в случаях, если бухгалтерская (финансовая) отчетность подлежит обязательному аудиту.

Для разработки сбора данных, их обработки и записи в БД был выбран язык программирования Python, ввиду того, что он поддерживает удобные инструменты, которые использовались при выполнении работы. Так как потенциальные конечные пользователи разработанного приложения возможно не будут обладать достаточными навыками, для разработки пользовательского интерфейса выбор пал на разработку оконного приложения WinForms с помощью языка C#. Данный интерфейс прост и не требует дополнительной установки различных библиотек и пакетов для корректной работоспособности.

Начальный экран программы содержит несколько секций (элементы GroupBox):

- секция для ввода ИНН организации, по которой в последствии будут выводиться данные;
- секция для отображения основной информации по организации;
- секция с кнопками, по нажатию которых можно получить детальные отчеты по организации;
- секция с помощью которой, можно загрузить в БД новую отчетность.

В секции «Поиск по ИНН» пользователю предлагается ввести ИНН организации для вывода информации по организации из базы данных.

В секции «Информация по организации» выводится информация по организации, ИНН которой пользователь ввел в секции выше. Данная секция содержит следующие поля:

- ИНН организации;
- наименование организации;

- адрес организации;
- код ОКВЭД2 (Общероссийский классификатор видов экономической деятельности);
- расшифровка кода ОКВЭД2, которая отражает под деятельности организации;
- информация о наличии финансовой отчетности организации в базе данных.

Секция «Детализация» представлена двумя кнопками «Просмотреть детальный отчет» и «Сформировать отчет в Excel».

Секция «Загрузка данных в базу» предоставляет пользователю совершить загрузку финансовой отчетности в базу данных по множеству организаций, используя список ИНН.

В качестве БД используется файл MS Access с расширением .accdb. Такой вариант показался самым оптимальным, т.к. функционал СУБД, таких как MS SQL Server, будет слишком избыточным для потребностей приложения. А так же еще по ряду причин:

1. во-первых, БД становится портативной, и конечному пользователю не надо как-либо импортировать или экспортировать данные;
2. во-вторых, конечному пользователю не надо устанавливать различные сервера для работы с БД;
3. в-третьих, для работы будет достаточно только установленного Microsoft Access Driver (*.mdb, *.accdb), который в большинстве случаев уже предустановлен в системе. [9]

При нажатии на кнопку «Просмотреть детальный отчет» открывается вторая форма, которая представляет из себя таблицу (DataGridView) с полной отчетностью организации за все доступные года. Таблица поддерживает функции поиска по всей таблице, поиска в определенной колонке, а так же функции сортировки и фильтра по столбцам.

При нажатии на кнопку «Сформировать отчет в Excel» в корневой папке с программой создается Excel файл с полной отчетностью организации данной организации. Исполнение операции происходит на стороне Python-скрипта, в которой передается ИНН организации.

Секция «Загрузка данных в базу» предназначена для удобной массовой загрузки организаций в файл БД. Для этого пользователю необходимо ввести

в поле(textBox) список ИНН тех организаций, отчетность которых будет собираться, и нажать на кнопку «Загрузить». Сбор, а так же запись информации, выполняется на стороне Python-скрипта. Перед началом сбора, программа просит пользователя задать года, по которым будет собираться отчетность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении бакалаврской работы было разработано программно–техническое средство для сбора данных открытой отчетности предприятий. Приложение позволяет осуществлять массовую загрузку информации по организациям, хранить информацию и выводить её в удобном формате, формировать книгу Excel. При разработке немаловажным фактором являлась портативность приложения. Для достижения этого были выбраны инструменты, которые не нуждаются в дополнительной настройке или установке различных пакетов и библиотек. Был разработан простой и функциональный графический пользовательский интерфейс на WinForms.

Для тестирования приложения по сбору отчетности использовались организации Саратовской области. На обработку программа получила список из 38449 ИНН. Из них:

- выгружена отчетность за 2018 г. по 22114 компаниям;
- выгружена отчетность за 2019 г. по 28154 компаниям;
- выгружена отчетность за 2020 г. по 28627 компаниям;
- выгружена отчетность за 2021 г. по 26405 компаниям;
- отсутствуют данные в открытых источниках по 8924 компаниям.

Загрузка заняла 39 часов (приблизительно 985 организаций в час).

Результаты проделанной работы применяются при совместном исследовании Саратовского научного центра РАН и Института проблем управления РАН им. В.А. Трапезникова по решению задач стресс–тестирования сразу для множества компаний и корпораций различных отраслей. Такое решение может быть использовано для выявления компаний, поддержка которых государством в условиях международных санкций и пандемии наиболее целесообразна для сохранения стабильной работы этих отраслей. При этом будут определяться необходимые объемы такой поддержки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 План преодоления экономических последствий новой коронавирусной инфекции [Электронный ресурс]. — URL: https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/plan_preodoleniya_ekonomicheskikh_posledstviy_novoy_koronavirusnoy_infekcii.html (Дата обращения 01.05.2022). Загл. с экр. Яз. рус.
- 2 *Богомолов, А. С.* Стресс-тестирование нефинансовых организаций: подход к обратной задаче на основе аналитического решения / А. С. Богомолов, М. М. Дворяшина, О. И. Дранко, В. А. Кушников, А. Ф. Резчиков // Проблемы управления. — 2021. — С. 15–29.
- 3 *Dranko, O.* Stress testing of backbone enterprises in russia: a case of retail trade / O. Dranko, A. Bogomolov, M. Dvoryashina, N. Yandybaeva // 021 14th International Conference Management of large-scale system development (MLSD). — 2021. — Pp. 1–4.
- 4 *Blokdyk, Gerardus.* REST API A Complete Guide - 2020 Edition / Gerardus Blokdyk. — Course Technology Inc., 2018. — 816 pp.
- 5 *Coronel, Carlos.* Database Systems: Design, Implementation and Management / Carlos Coronel. — 5STARCooks, 2021. — 299 pp.
- 6 *Андриевская, И. К.* Стресс-тестирование: обзор методологий / И. К. Андриевская // VIII Международная научная конференция. Модернизация экономики и общественное развитие. — М.: Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2007. — С. 34–43.
- 7 Стресс-тест для организации. [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.src-master.ru/article30092.html> (Дата обращения 03.05.2022). Загл. с экр. Яз. рус.
- 8 The lxml.etree Tutorial [Электронный ресурс]. — URL: <https://lxml.de/tutorial.html> (Дата обращения 29.04.2022). Загл. с экр. Яз. англ.
- 9 *Гурвиц, Г. Г.* Microsoft Access 2010. Разработка приложений на реальном примере / Г. Г. Гурвиц. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. — 497 с.