

Д. В. Авромиди¹✉, П. Ю. Бугаков¹

Разработка программного обеспечения для автоматизации составления программы мероприятий, проводимых в рамках фестиваля науки учащейся молодежи «Мир науки и творчества»

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: pochta@pochta.ru

Аннотация. В статье рассматривается процесс разработки программного обеспечения, предназначенного для автоматизации составления программы мероприятий фестиваля науки учащейся молодежи «Мир науки и творчества». Основной проблемой, решаемой в рамках исследования, является высокая времязатратность ручного формирования расписания, связанная с обработкой большого объема заявок. Целью работы является создание удобного и функционального инструмента, позволяющего автоматизировать обработку заявок и формирование итогового документа, содержащего упорядоченные по времени проведения, мероприятия, фестиваля. В ходе разработки были сформулированы требования к функциональности программного обеспечения, реализован его графический интерфейс, а также внедрены алгоритмы приведения данных к общему виду. Программное обеспечение поддерживает загрузку документов в формате DOCX, извлечение и структурирование информации, автоматическую сортировку данных и генерацию итогового файла. Результаты тестирования подтвердили эффективность разработанного ПО и возможность его применения для автоматизации подготовки аналогичных мероприятий. Практическая значимость проекта заключается в существенном снижении временных и трудовых затрат организаторов, повышении точности расписания и возможности дальнейшего масштабирования и доработки системы.

Ключевые слова: автоматизация, программное обеспечение, Python

D. V. Avromidi¹✉, P. Yu. Bugakov¹

Software development for automating the preparation of the event program of the festival of science for students «World of science and creativity»

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: pochta@pochta.ru

Abstract. The article discusses the process of developing software designed to automate the preparation of a program of events for the World of Science and Creativity Science Festival for students. The main problem solved in the framework of the study is the high time-consuming manual scheduling associated with processing a large volume of applications. The purpose of the work is to create a convenient and functional tool that allows you to automate the processing of applications and the formation of a final document containing time-ordered events, festivals. During the development, the requirements for the functionality of the software were formulated, its graphical interface was implemented, and algorithms for data reduction were implemented. The software supports downloading documents in DOCX format, extracting and structuring information, automatic sorting of data and generation of the final file. The test results confirmed the effectiveness of the developed software and the possibility of its use to automate the preparation of similar events. The practical significance of

the project lies in significantly reducing the time and labor costs of the organizers, increasing the accuracy of the schedule and the possibility of further scaling and refinement of the system.

Keywords: automation, software, Python

Введение

Ежегодно на базе Сибирского государственного университета геосистем и технологий проводится масштабное мероприятие – научный фестиваль учащейся молодежи «Мир науки и творчества». Его организация требует четкого планирования, координации участников и обработки большого количества данных. Наиболее выражено эту проблему отражает один из наиболее трудоемких и времязатратных процессов – составление программы мероприятий на основе поступивших заявок.

На данный момент процесс составления программы выполняется вручную на каждом этапе: от проверки данных в заявке до сортировки по дате проведения. Это требует значительных временных и трудовых затрат, увеличивает вероятность ошибок и затрудняет внесение изменений. Для решения выявленной проблемы необходимо разработать программное обеспечение, позволяющее обрабатывать файлы с заявками и автоматизировать процесс составления программы мероприятий фестиваля с учетом требований, предъявляемых к ее оформлению и структуре. Практическая значимость данной работы заключается в повышении точности и скорости формирования программы мероприятий, а также в возможности многократного применения разработанного программного обеспечения при проведении будущих фестивалей.

Методы и материалы

Разрабатываемое программное обеспечение представляет собой специализированное десктоп-приложение с графическим интерфейсом. ПО ориентировано на пользователей без специальной технической подготовки и направлено на работу с небольшими объемами данных.

Функциональные требования к системе были сформулированы на основе анализа ручного процесса составления программ мероприятий и изучения типовых ошибок. В результате выделены ключевые группы задач:

- создание файла программы мероприятий в формате docx;
- возможность обработки файлов с таблицами, содержащими данные о поступивших заявках в формате docx;
- извлечение данных заявок и их классификация по типу проводимого мероприятия;
- приведение данных к общему виду;
- проверка на уникальность и пустоту;
- сортировка данных по дате;
- применение форматирования к тексту;
- отображение статистики по перенесенным данным.

Основываясь на данных требованиях, был выбран технологичный стек. Для разработки программного обеспечения был использован язык программирования Python, выбор которого обусловлен богатой экосистемой библиотек, широкими

возможностями для обработки текстовой информации, а также удобной работой с офисными форматами документов [2]. В качестве среды разработки применялась Visual Studio Code с набором расширений для Python. Графический интерфейс приложения был реализован с использованием библиотеки PyQt5. Для ускорения процесса создания интерфейса использовался Qt Designer – визуальный редактор форм, входящий в состав инструментария Qt [4]. С его помощью было спроектировано основное окно приложения. Обработка и генерация документов в формате .docx осуществлялась с помощью библиотеки python-docx, обеспечивающей чтение, модификацию и создание Word-документов, включая извлечение таблиц, форматирование текста и сборку отчетных файлов [3]. Для валидации и трансформации структурированных данных, таких как ФИО и даты, применялись регулярные выражения через встроенный модуль re [5]. Дополнительно, для регистрации событий и ошибок во время работы программы использовалась библиотека logging.

Результаты

Первым шагом при разработке программного обеспечения для автоматизации составления программы мероприятий было создание диаграмм IDEF0 [6]. Использование этого подхода позволяет систематизировать функциональные требования и наглядно представить архитектуру решения через иерархию диаграмм разного уровня детализации. Были разработаны три ключевые диаграммы: контекстная диаграмма, диаграмма первого уровня декомпозиции и диаграмма второго уровня декомпозиции для процесса «формирование расписания».

Контекстная диаграмма нулевого уровня (рис. 1) определила границы системы и основные взаимодействия. На данном уровне были определены входные данные, состоящие из исходных файлов заявок участников в формате DOCX, содержащие таблицы с информацией о мероприятиях, участниках и временных рамках. В качестве управляющих воздействий учитывались нормативные требования вуза к оформлению. Механизмы реализации представлены техническими средствами – персональным компьютером с установленным программным обеспечением на базе Python. Выходными результатами системы стали готовые программы мероприятий, соответствующие установленным требованиям, и статистические данные о процессе обработки. Диаграмма нулевого уровня демонстрирует, как исходные данные преобразуются в конечный результат под воздействием управляющих факторов и с использованием указанных механизмов.



Рис. 1. IDEF0 диаграмма нулевого уровня декомпозиции

Диаграмма первого уровня декомпозиции (рис. 2) детализирует процесс автоматизации составления программы мероприятий через три ключевых функциональных блока, соединенных потоками данных. Первый блок «Чтение данных» отражает процесс извлечения информации из исходных файлов заявок, где функция с использованием библиотеки `python-docx` анализирует структуру документов, идентифицирует таблицы со списками участников и заполняет считанными данными соответствующие массивы для последующей обработки. Блок «Формирование расписания» отражает этап приведения данных к общему виду, включающий обработку ФИО с помощью регулярных выражений и словаря имен, унификацию форматов дат, а также проверку на дубликаты и пустые значения. Третий блок «Сохранение и вывод результатов» завершает процесс, обеспечивая генерацию итогового документа в соответствии с заданным шаблоном оформления, созданным на основе СТО СМК СГУГиТ [1], и сохранение результатов на локальном диске.

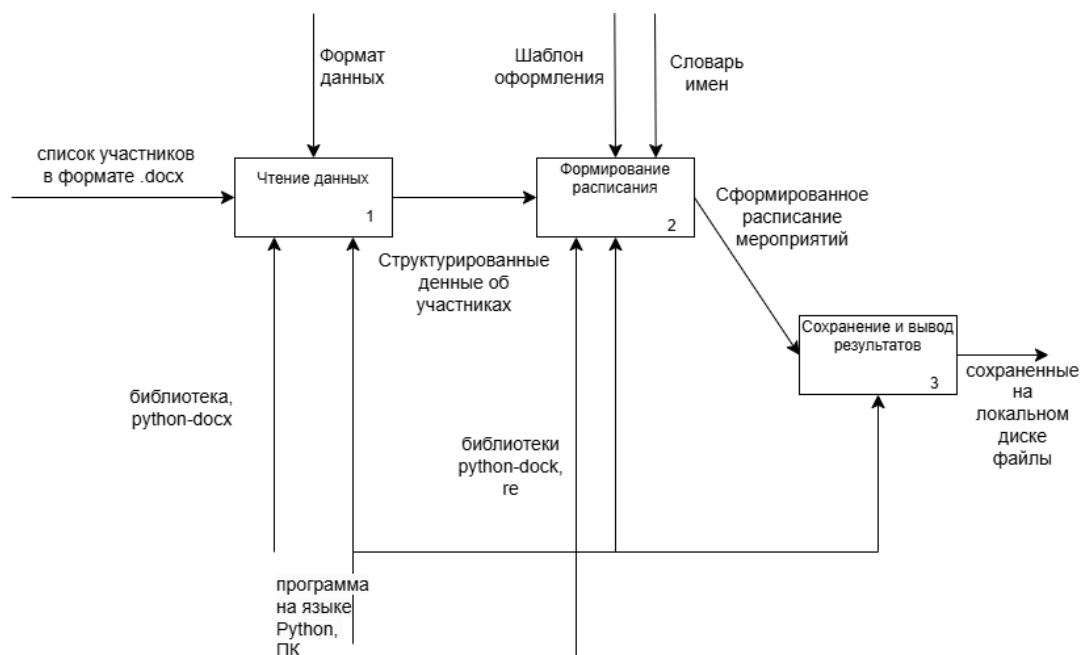


Рис. 2. IDEF0 модель первого уровня декомпозиции

Диаграмма второго уровня декомпозиции (рис. 3) отражает основной процесс – формирование расписания мероприятий. Входными данными для этого процесса служат массивы, полученные на предыдущем этапе обработки. Они содержат структурированную информацию об участниках. Основной процесс начинается с нормализации данных. Для полей ФИО применяется многоуровневая обработка: сначала осуществляется анализ формы записи (полное имя, инициалы, различные варианты сокращений), затем с использованием словаря имен и регулярных выражений выполняется приведение к единому стандарту: «Фамилия И.О.». Следующим шагом обрабатываются поля, содержащие информацию с датой проведения мероприятия. Программное обеспечение распознает различные способы представления временных данных (текстовые, числовые, смешанные) и конвертирует их в единый формат, пригодный для последующей хронологической сортировки. Разработанный алгоритм сортировки также учитывает степень точности даты. Завершающим этапом становится удаление пустых и некорректных строк.

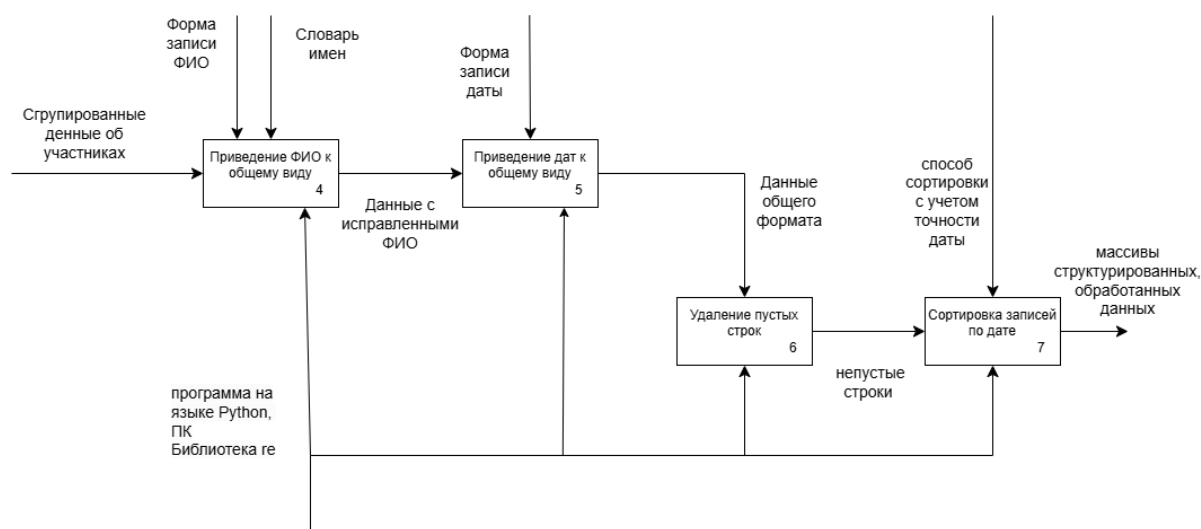


Рис. 3. IDEF0 модель второго уровня декомпозиции

В ходе работы было разработано программное обеспечение, которое автоматизирует основные этапы работы с данными, начиная с загрузки исходных файлов в формате docx и заканчивая формированием итогового файла программы мероприятий, полностью соответствующего установленным требованиям, предъявляемым к оформлению и структуре.

Для проведения функционального тестирования от руководителя НИРС СГУГиТ были получены исходные данные по мероприятиям фестиваля, проходившего в 2024 году. Разработанная программа автоматически обработала полученные исходные данные и успешно сформировала готовый документ (рис. 4), при этом ручная обработка не проводилась.

ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ XII ФЕСТИВАЛЯ НАУКИ «МИР НАУКИ И ТВОРЧЕСТВА – 2024»

1. Внутривузовские мероприятия

№ п/п	Название мероприятия	Дата проведения	Организаторы мероприятия (кафедра, ФИО модераторов)	Предполагаемое количество участников мероприятия	Предполагаемый результат (выступление на другие мероприятия, публикации и т.д.)
1	Экологические акции «Раздельный мусор» и т.д.	Январь – декабрь 2025 г.	Кафедра экологии и природопользования +7(383)361-08-86 kaf.ecolog@snga.ru	Обучающиеся, сотрудники СГУГиТ	Популяризация науки среди учащейся молодежи
2	Олимпиада «Спортивно-кадастровая»	1 января 2025 г.	Кафедра геодезии и инфраструктуры недвижимости Каложин В.А. +7(383)343-39-77 +7(383)361-07-09 kaluzhin@mail.ru	Обучающиеся СГУГиТ (20 чел.)	Обучающиеся на основании проекта межевания устанавливают на местности границы земельного участка, оформляют чертёж границ земельного участка и выполняют комплекс физических измерений
3	Конкурс лучшей курсовой работа «Редатирование тематических карт»	27 – 31 января 2025 г.	Кафедра картографии и геоинформатики Поповичко Я.Г. Касьянова Е.Л. 361-06-55 kaf.kartography@snga.ru	Обучающиеся СГУГиТ (34 чел., БК-41,42)	Повышение качества оформления и содержания ВКР. Закрепление знаний основ картографии и работы редактора по созданию программ карт, систем методов картографического исследования и моделирования.
4	Деловая игра «Пески Египта»	24 января 2025 г.	Кафедра цифровой экономики и менеджмента Круглова О.В. 361-01-24 kaf.en@snga.ru	Обучающиеся СГУГиТ, 30 чел.	Популяризация науки среди учащейся молодежи
5	День российской науки. Программы мероприятий, посвященных Дню российской науки: Экскурсия в НИИ СО РАН	Февраль 2025 г.	Кафедра экологии и природопользования +7(383)361-08-86 kaf.ecolog@snga.ru	Обучающиеся СГУГиТ (30 чел.)	Популяризация науки среди учащейся молодежи
6	Командная игра «Цифровая Земля»	8 февраля 2025 г.	Кафедра картографии и геоинформатики Карпова Л.А.	15 – 30 человек	Популяризация направления подготовки «Картография и геоинформатика» среди обучающихся.

Рис. 4. Пользовательский интерфейс и результат выполнения программы

Незначительные ошибки, выявленные при тестировании программы, были устранены, что подтвердило регрессионное тестирование, проводимое после каждого вмешательства в программный код.

Заключение

Разработанная программа обеспечивает автоматическую обработку заявок участников научного фестиваля учащейся молодежи, нормализацию данных и генерацию расписаний мероприятий в соответствии с установленными требованиями. Программа обладает значительным потенциалом для дальнейшего развития. Перспективными направлениями совершенствования являются реализация поддержки пользовательских шаблонов оформления, создание веб-версии системы для удаленного доступа, а также интеграция с базами данных для автоматического обновления справочной информации. Эти усовершенствования позволят расширить функциональные возможности системы и адаптировать ее к различным сценариям использования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СТО СМК СГУГиТ 8.5-188-2018. Общие требования к представлению содержания, оформлению и порядку подготовки учебных изданий ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий». – Новосибирск: СГУГиТ, 2018.
2. Python Documentation. – URL: <https://docs.python.org/3/> (дата обращения: 10.06.2024).
3. python-docx Library Documentation. – URL: <https://python-docx.readthedocs.io/> (дата обращения: 10.06.2024).
4. Python GUI: создаем простое приложение с PyQt и Qt Designer. // Tproger. – URL: <https://tproger.ru/translations/python-gui-pyqt> (дата обращения: 10.06.2024).
5. Регулярные выражения в Python: теория и практика. // Tproger. – URL: <https://tproger.ru/translations/regular-expression-python> (дата обращения: 10.06.2024).
6. IDEF0. Знакомство с нотацией и пример использования. // Trinion.org. – URL: <https://www.trinion.org/blog/idef0-znakomstvo-s-notaciy-i-primer-ispolzovaniya> (дата обращения: 10.06.2024).

© Д. В. Авромиди, П. Ю. Бугаков, 2025