Студент: Ращупкин Евгений Владимирович

Руководитель: Макровских Татьяна Анатольевна

Тема: Разработка десктопного приложения для расчета маршрута сельскохозяйственного дрона по имеющимся характеристикам

**Анализ предметной области и существующих работ по тематике курсового проекта**

1. **Предметная область проекта**

Предметная область проекта связана с разработкой десктопного приложения, предназначенного для расчета маршрута полета сельскохозяйственного дрона. Основной задачей приложения является определение оптимального маршрута полета, учитывающего имеющиеся характеристики дрона и заданные параметры полета.

1. **Анализ аналогичных проектов и существующих решений для реализации проекта**

В рамках разработки десктопного приложения для расчета маршрута сельскохозяйственного дрона по имеющимся характеристикам, необходимо реализовать возможность планировки маршрута для фотографирования посевов полей. Эти данные, после планировки маршрута, уже передаются в другое приложение для склейки фотографий поверхности и, при необходимости, анализа. Важным аспектом при планировке маршрута будет учет размеров поля и наличие препятствий на его территории. Кроме того, приложение должно иметь возможность визуализировать маршрут на карте и предоставлять информацию о параметрах полета, таких как высота, длительность полёта и т.д. Все эти функции должны быть реализованы в удобном и интуитивно понятном интерфейсе, который позволит пользователям быстро и эффективно планировать маршруты для фотографирования посевов полей.

Существует множество инструментов для планирования полетов дронов и обработки полученных данных, которые могут быть полезны при разработке десктопного приложения для расчета маршрута сельскохозяйственного дрона по имеющимся характеристикам. Рассмотрим некоторые из них.

DroneDeploy[1] - это один из наиболее распространенных инструментов для планирования полетов дронов и обработки данных. С помощью этого приложения пользователь может задавать параметры полета, такие как высоту, скорость, угол наклона камеры и другие, а также задавать целевые точки на карте, которые дрон должен посетить. Приложение автоматически расчитывает оптимальный маршрут полета и предоставляет возможность обработки полученных данных, например, создание карт и 3D-моделей местности.

Litchi[2] - еще один инструмент для планирования полетов дронов. Он позволяет пользователю задавать различные параметры полета, а также создавать специальные миссии, включающие несколько точек на карте, которые дрон должен посетить в определенном порядке. Litchi также предоставляет возможность записи видео и фото во время полета, а также позволяет управлять камерой дрона в режиме реального времени.

Pix4D Capture[3] - специализированный инструмент для создания карт и 3D-моделей с помощью дронов. Приложение позволяет задавать различные параметры полета, такие как высоту, скорость и угол наклона камеры, а также задавать целевые точки на карте. После полета Pix4D Capture обрабатывает полученные данные и создает точные 3D-модели местности.

UgCS[4] - это инструмент, который позволяет пользователю управлять не только дронами, но и другими беспилотными системами. Пользователь может задавать различные параметры полета, такие как скорость, высота полета и угол наклона камеры, а также задавать целевые точки на карте. Приложение автоматически расчитывает оптимальный маршрут полета и позволяет обрабатывать полученные данные.

Приведём таблицу с сравнением возможностей представленных продуктов (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительный анализ приложений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Возможность | DroneDeploy | Litchi | Pix4D Capture | UgCS |
| Планирование маршрута полета | Да | Да | Да | Да |
| Управление полетом дрона | Да | Да | Да | Да |
| Обработка полученных данных | Да | Да | Да | Да |
| Визуализация карты | Да | Да | Да | Да |
| Ограниченный ряд поддерживаемых дронов | Да | Да | Да | Да |
| Добавление собственных дронов | Ограничение функционала | Ограничение функционала | Нет | Да |
| Поддержка OC | iOS, Android + Windows, macOS, Linux | iOS, Android + Windows, macOS, Linux | iOS, Android | Windows, macOS, Linux, Android |
| Лицензия | Проприетарная | Проприетарная | Проприетарная | Проприетарная |
| Стоимость | $149+/месяц | $25 | Бесплатно | €790+ или €149+/месяц |

Рассмотрев аналогичные проекты и существующие решения для реализации проекта, можно заметить, что многие из них имеют проприетарную лицензию и не предоставляют возможность добавления собственных дронов. Кроме того, некоторые из них могут быть слишком дорогими для малого бизнеса. В свою очередь, наше приложение будет предоставлять открытый исходный код, что позволит пользователям настраивать и дополнять его функциональность. В приложении будет возможность добавления собственных дронов, что поможет людям с моделями дронов от малоизвестных компаний. Кроме того, распространение приложения будет бесплатным, что обеспечит его доступность и удобство использования для малых предприятий в сельском хозяйстве.

В целом, все эти решения могут быть полезны при разработке десктопного приложения для расчета маршрута сельскохозяйственного дрона по имеющимся характеристикам. Также необходимо обеспечить возможность интеграции с другими системами, например, с системами отправки маршрута на дрон.

**Особенности реализации**

Для реализации десктопного приложения для расчета маршрута сельскохозяйственного дрона по имеющимся характеристикам, было принято решение использовать веб технологии. Такой подход позволяет обеспечить кроссплатформенность приложения и увеличить его доступность для пользователей.

Для реализации приложения будет использоваться Tauri [7]. Он выбран из-за своей высокой производительности и возможности создания кроссплатформенных десктопных приложений на основе веб-технологий. Tauri, обеспечивает быстрое и эффективное взаимодействие между ядром приложения и веб-интерфейсом.

Для обработки данных будет использоваться язык программирования Rust[8]. Rust позволяет обеспечить высокую производительность и безопасность при обработке данных, что критически важно для такого типа приложений. Более того, Rust имеет большую и быстрорастущую экосистему, что обеспечивает доступность и готовность библиотек и инструментов, необходимых для реализации конкретных функциональных требований приложения.

В качестве фреймворка для разработки пользовательского интерфейса будет использоваться SvelteKit[9]. Этот инструмент позволяет создавать эффективные и быстрые веб-приложения с помощью компиляции кода во время сборки и минимизации размера бандла приложения.

Для визуализации карты мы будем использовать OpenLayers[10] - библиотеку для работы с картами. Она предоставляет широкий спектр функциональности для работы с картами, таких как отображение маршрутов, меток, векторных слоев и т.д. Это поможет нам создать интерактивную карту, на которой можно будет легко планировать маршруты для фотографирования посевов полей.

Таким образом, использование Tauri, Rust, SvelteKit и OpenLayers обеспечивает высокую производительность, безопасность, готовность библиотек и инструментов, а также удобную и эффективную визуализацию карты. Все эти особенности сделают приложение более доступным для пользователей, а также обеспечат надежность в работе.

1. **Заключение**

В результате обзора литературы был выявлен набор инструментальных средств для реализации поставленной задачи, наиболее полно удовлетворяющий требованиям к подобного рода системам. Было принято решение реализовать систему на основе на базе технологий Tauri, Rust, SvelteKit и OpenLayers.

**Литература**

1. Официальный сайт проекта DroneDeploy. URL: https://www.dronedeploy.com/
2. Официальный сайт проекта Litchi. URL: https://flylitchi.com/
3. Официальный сайт проекта PIX4D. URL: https://www.pix4d.com/
4. Официальный сайт проекта UgCS. URL: https://www.ugcs.com/
5. geoplys.ru Как выбрать программу планирования полётов для дронов URL: https://dzen.ru/a/Y051XIlpQTwInKG2
6. dronnews.ru Kiriye Лучшие приложения для дронов: DJI GO, Litchi, Autopilot https://dronnews.ru/o-dronakh/luchshie-prilozheniya-dlya-dronov-dji-go-litchi-autopilot.html // 2022
7. Официальный сайт проекта Tauri. URL: https://tauri.app/
8. Официальный сайт проекта Rust. URL: https://www.rust-lang.org/
9. Официальный сайт проекта Svelte. URL: https://svelte.dev/
10. Официальный сайт проекта OpenLayers. URL: https://openlayers.org/