

УДК 004.021

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АВТОНОМНОЙ НАВИГАЦИИ БПЛА НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ

Черноморец А. (Университет ИТМО), Дробышевский М.О. (Университет ИТМО)

Вавель В.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – аспирант, ассистент ФБИТ Роговой В.
(Университет ИТМО)

Аннотация.

В данной статье рассматривается алгоритм обеспечения автономных полетов беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в условиях полного радиомолчания. Цель данной разработки заключается в создании системы, которая позволит БПЛА выполнять автономные миссии, осуществляя навигацию и определение своего местоположения без необходимости общения с внешними устройствами.

Введение.

Современные технологии БПЛА в России находят широкое применение в различных областях. Они успешно внедряются в службу доставки почты, шоу-индустрии, активно применяются в агрокультурной сфере, где они осуществляют мониторинг и управление сельскохозяйственными участками.

В процессе операций, БПЛА могут столкнуться с ситуациями, когда они теряют связь с основным сервером. Это может произойти, например, когда дрон улетает слишком далеко от базовой станции или оказывается в условиях радиомолчания, что может быть особенно актуально в удаленных регионах. В таких ситуациях необходим алгоритм автономного пилотирования, который позволит дрону надежно и безопасно вернуться на базу.

Основная часть.

Для решения этой задачи предлагается разработать и внедрить специальный алгоритм автономного пилотирования. Этот алгоритм будет позволять дрону оптимизировать свой маршрут и принимать решения на основе изображений местности, которые будут сравниваться с заранее загруженными снимками со спутников. Такой подход обеспечит надежное возвращение дрона в случае потери связи и улучшит общую надежность и эффективность беспилотных летательных аппаратов.

На данный момент существует целый комплекс мер по обеспечению автономного полета в условиях потери сигнала с основным сервером. К ним относятся такие приборы по типу лазерного 2D и 3D сканера, камера формата 3D с подсветкой структурированным светом, стереофотограмметрическая камера и другие [1]. Алгоритмы, основанные на использовании подобных приборов, безусловно, могут достигать высокой точности, однако имеют ряд существенных недостатков. Во-первых, сложность написания алгоритмов и их дальнейшая интеграция в различные модели дронов, так как необходимо учитывать множество конструкторских особенностей (размеры, поднимаемый вес и прочее) [2]. Во-вторых, из-за сложности алгоритмов необходимы высокие вычислительные мощности, для постоянного анализа изображений местности [3]. В-третьих, энергонезэффективность, вытекающая из предыдущего пункта.

Поэтому мы предлагаем алгоритм, на основе которого будет построена легковесная модель обеспечивающая энергоэффективность при активации автономного пилотирования при потере сигнала с базой.

Основной принцип работы системы состоит в том, что БПЛА периодически поднимается на заданную высоту, совершает съемку окружающей местности и затем применяются методы

сегментации и детектирования для сопоставления полученного изображения с заранее загруженным со спутника [4]. Этот процесс позволяет определить точное местоположение летательного аппарата в реальном времени.

Кроме того, система включает в себя механизм коррекции курса БПЛА на основе полученных данных о его местоположении [5]. Это обеспечивает точное и стабильное движение в навигационных условиях, где доступ к радиосигналам или GPS может быть ограничен.

Выводы.

В текущей работе был предложен алгоритм, который пойдет в основу разработки легковесной и энергоэффективной модели автономного пилотирования БПЛА. В основу работы легла идея периодической съемки местности для сравнения данных с фотографиями спутников и корректирования траектории движения относительно полученных данных до возврата на базу или повторного соединения с внешними устройствами.

Список использованных источников:

1. Ищук И. Н., Лихачев М. А. Модель способа автономной навигации беспилотных летательных аппаратов по инфракрасным изображениям местности //Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технологии. – 2021. – Т. 14. – №. 7. – С. 776-787.
2. Бондарев А. Н., Киричек Р. В. Обзор беспилотных летательных аппаратов общего пользования и регулирования воздушного движения БПЛА в разных странах //Информационные технологии и телекоммуникации. – 2016. – Т. 4. – №. 4. – С. 13.
3. Тулохонова И. С., БАДМАЕВ С. Б. Б. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА НА ОСНОВЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ.
4. Матусевич Е. С., Хейдоров И. Э. Современные методы автоматического обнаружения прямоугольных объектов на изображениях //Доклады Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. – 2016. – №. 8 (102). – С. 53-58.
5. Шинкаренко И. Г. Система определения курса беспилотного летательного аппарата //Технологический аудит и резервы производства. – 2012. – Т. 4. – №. 1 (6). – С. 37-38.