

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ AEROGUARD TDK НА ОСНОВЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Михайловский Кирилл, студент группы IN-412В

Научный руководитель: Тен О.С., преподаватель специальных дисциплин

ГКП на ПХВ «Талдыкорганский высший политехнический колледж»

Введение

В современных условиях стремительного развития городов вопросы общественной безопасности, экологического контроля и оперативного реагирования на различные происшествия приобретают особую актуальность. Рост численности населения, увеличение количества транспортных средств и расширение городской инфраструктуры создают дополнительные сложности для служб безопасности и органов местного самоуправления. Традиционные методы наблюдения требуют значительных человеческих ресурсов и не всегда позволяют своевременно выявлять нарушения и предотвращать возможные угрозы.

Одним из перспективных направлений развития концепции «Умный город» является использование беспилотных летательных аппаратов совместно с технологиями искусственного интеллекта. Дроны способны оперативно обследовать большие территории, получать информацию в режиме реального времени и передавать её в центр мониторинга. Современные алгоритмы компьютерного зрения позволяют автоматически анализировать полученные данные и выявлять потенциально опасные ситуации без постоянного участия оператора.

Целью проекта AeroGuard TDK является разработка интеллектуальной системы мониторинга городской среды, способной автоматически обнаруживать нарушения общественного порядка и экологические проблемы с использованием технологий искусственного интеллекта.

Описание системы AeroGuard TDK

Система AeroGuard TDK представляет собой комплекс, включающий беспилотный летательный аппарат, цифровую камеру, программный модуль компьютерного зрения, базу данных и интерфейс оператора. Работа системы начинается с выполнения полёта по заранее определённому маршруту. Во время движения осуществляется непрерывная видеосъёмка городской территории.

Полученные изображения и видеоданные передаются в программный модуль обработки, где выполняется их анализ. При обнаружении нарушений система автоматически сохраняет информацию и передаёт её оператору.

Основными задачами системы являются повышение уровня безопасности городской среды, контроль соблюдения общественного порядка, мониторинг экологической обстановки и снижение времени реагирования на происшествия.

Техническая реализация проекта

Для разработки программной части проекта используется язык программирования Python. Для обработки изображений и видеопотока применяется библиотека OpenCV, обеспечивающая выполнение операций компьютерного зрения, включая анализ кадров и распознавание объектов.

Для обнаружения объектов используется технология YOLO (You Only Look Once). Данная модель относится к современным нейросетевым алгоритмам компьютерного зрения и позволяет определять различные объекты на изображении в режиме реального времени. Высокая скорость работы алгоритма делает его эффективным решением для обработки видеопотока с камеры дрона.

Аппаратная часть системы включает квадрокоптер с камерой высокого разрешения, GPS-модулем и средствами передачи данных. Использование спутниковой навигации позволяет фиксировать координаты обнаруженного нарушения и сохранять их для дальнейшего анализа.

Для хранения информации используется база данных SQLite. Она обеспечивает сохранение данных о выявленных нарушениях, времени события и координатах объектов.

Функции и возможности системы

Одной из основных функций AeroGuard TDK является автоматическое обнаружение нарушений городской среды.

Система способна выявлять случаи выброса мусора в неположенных местах. После обнаружения подобного события объект выделяется рамкой, сохраняется изображение и фиксируются координаты места нарушения.

Дополнительно система может обнаруживать агрессивное поведение людей. Анализируя траектории движения объектов и их взаимодействие друг с другом, алгоритмы компьютерного зрения способны выявлять признаки конфликтных ситуаций и драк.

Ещё одной функцией является контроль соблюдения правил дорожного движения пешеходами. Система способна отслеживать перемещение людей относительно дорожной разметки и пешеходных переходов.

Кроме того, проект предусматривает выявление подозрительных действий возле транспортных средств и объектов городской инфраструктуры.

Хранение и обработка данных

После обнаружения нарушения система автоматически формирует запись в базе данных. В неё заносятся сведения о типе нарушения, времени события, координатах места обнаружения и изображении с камеры дрона.

Накопленная информация может использоваться для анализа статистики нарушений, определения наиболее проблемных районов города и повышения эффективности работы служб безопасности.

Моделирование работы системы

Для демонстрации возможностей AeroGuard TDK используется программная среда Unity. Она позволяет создавать виртуальную модель городской среды и моделировать различные сценарии работы системы.

В процессе моделирования воспроизводятся ситуации, связанные с нарушением общественного порядка, экологическими правонарушениями и подозрительным поведением объектов. Полученные данные используются для проверки работоспособности алгоритмов компьютерного зрения и оценки эффективности системы.



Рисунок 1 – Интерфейс системы AeroGuard TDK в среде моделирования Unity.

Преимущества и перспективы развития

Использование интеллектуальной системы мониторинга позволяет автоматизировать процессы наблюдения и контроля городской среды. Применение беспилотных летательных аппаратов обеспечивает мониторинг

больших территорий за короткий промежуток времени и способствует повышению оперативности реагирования.

В дальнейшем планируется внедрение тепловизионных камер, интеграция с экстренными службами, создание мобильного приложения для операторов, использование нескольких дронов одновременно и внедрение технологий распознавания государственных регистрационных номеров транспортных средств.

Заключение

Проект AeroGuard TDK демонстрирует возможности применения современных технологий искусственного интеллекта и компьютерного зрения для решения задач городской безопасности и экологического контроля. Использование беспилотных летательных аппаратов позволяет повысить эффективность мониторинга городской среды и способствует развитию концепции «Умный город».

Список литературы

1. Redmon J., Farhadi A. YOLOv3: An Incremental Improvement. – 2018.
2. Bradski G. The OpenCV Library // Dr. Dobb's Journal of Software Tools. – 2000.
3. Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications. – Springer, 2022.
4. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press, 2016.
5. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – Pearson, 2021.