

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ-ОРИЕНТИРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ НАВИГАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОМЕХ

Беляев П. Ю. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент ФБИТ, к. т. н. Спивак А.И.

(Университет ИТМО)

Разработан метод детектирования объектов-ориентиров в условиях естественных помех, с учетом использования на заранее известной карте местности, в условиях заснеженных регионов.

**Введение.** Развитие методов навигации посредством компьютерного зрения позволяет повысить функциональную безопасность беспилотного транспортного средства. Целью работы является разработка метода детектирования меток-ориентиров посредством компьютерного зрения в условиях северных частот для обеспечения возможности навигации в результате выхода из строя основных средств навигации.

**Основная часть.** Корректность детектирования ориентира определяется качеством обработанной беспилотным транспортным средством информации. В условиях работы беспилотного транспортного средства в заснеженных регионах возможны различные искажения информации, в виде погодных условий, что затрудняет считывание метки-ориентира. Данная проблема решается разделением метода детектирования на этапы. Для обеспечения комплексного решения задачи была разработана трехуровневая система детектирования и считывания метки. Первым уровнем системы служит модуль детектирования метки-ориентира. На данном этапе происходит считывание формы метки посредством методов компьютерного зрения с точность не меньше 80%. Для модуля детектирования была выбрана нейронная сеть YOLOv4. YOLOv4 – архитектура, использующая подход YOLO (вы смотрите только один раз). Использование YOLOv4 обусловлено тем, что показатели YOLOv4 расположены на кривой оптимальности по Парето и превосходят самые быстрые и точные детекторы как по скорости, так и по точности. В качестве метрик использованы показатели средней точности (mean Average Precision) и среднему пересечению между двумя ограничивающими рамками (average IoU). Вторым уровнем системы служит модуль сближения с меткой для дальнейшего считывания информации, на вход подается информация из модуля детектирования метки. Третьим уровнем системы служит модуль считывания информации с метки. На данном этапе разработан модуль считывания метки, способной отражать световое излучение, так как работа беспилотного транспортного средства подразумевается на зимнике. Разбитие системы на модули обусловлено развертыванием системы на программном комплексе Nvidia Isaac SDK. Nvidia SDK включает Isaac Engine (платформу приложений), Isaac GEMS (пакеты с высокопроизводительными алгоритмами робототехники), Isaac Apps (эталонные приложения) и NVIDIA Isaac Sim (платформа моделирования).

**Выводы.** Разработанная система детектирования объектов-ориентиров и его программная реализация могут быть применены в робототехнических системах, что может помочь в обеспечении функциональной безопасности.

Беляев П.Ю. (автор)

Подпись

Спивак А.И. (научный руководитель)

Подпись