

ЗАДАЧА ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТА АВТОНОМНЫМ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ / THE TASK OF IDENTIFYING AN OBJECT BY AN AUTONOMOUS ROBOTIC SYSTEM

Намаконов Алексей Юрьевич

Вишнев Юрий Федорович

Ключевые слова: машинное зрение; идентификация объекта по цвету; ROS; OpenCV (cv2); HSV-фильтрация

Современные мобильные роботы всё чаще применяются в задачах, требующих автономного взаимодействия с окружающей средой (идентификация целевого объекта, позиционирование относительно него и выполнение заданного действия). Задачу идентификации объекта можно выполнить средствами компьютерного зрения, а точное определение расстояния до цели обеспечивает использование лидара.

Цель работы — разработка алгоритма для автономного обнаружения объекта по цвету, позиционирования робота напротив объекта на заданном расстоянии.

В ходе разработки программы были применены специализированные программные библиотеки (rospy, OpenCV (cv2), numpy), обеспечивающие взаимодействие с робототехнической платформой, обработку сенсорных данных и реализацию алгоритмов управления. Для обеспечения эффективной коммуникации между узлами ROS использовались следующие топики: /front_camera/image_raw/compressed; /scan; /cmd_vel.

Для обнаружения объекта, цвет которого находится в заданном цветовом диапазоне, используется цветовая сегментация в HSV-пространстве. Алгоритм идентификации объекта с применением HSV-фильтрации представлен на рисунке 1.



Рисунок 1: блок-схема алгоритма идентификации объекта

На основе данных получаемых с устройств робота, разработана программа, которая включает в себя следующие функциональные блоки: поиск (идентификация) объекта путем углового перемещения робота и параллельной обработки поступающих кадров; центрирование объекта в кадре; фотографирование, приближение и остановка перед объектом на заданном расстоянии.

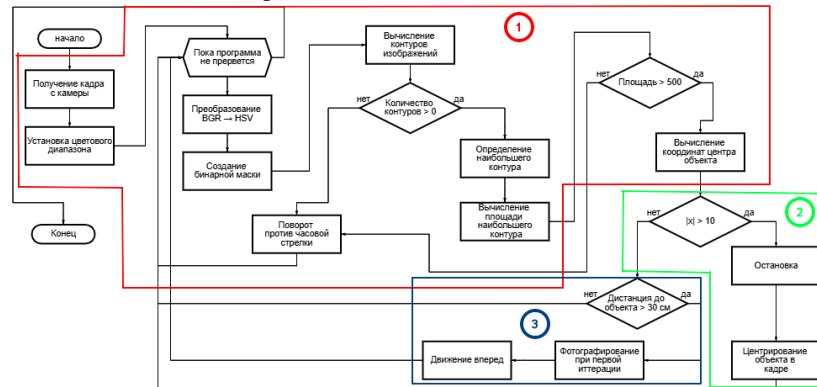


Рисунок 2 – блок-схема программы, где 1 – блок поиска объекта, 2 – блок центрирования объекта, 3 – блок фотографирования и приближения к объекту

Во время тестирования программы робот успешно выполнил поставленную цель, при этом сфотографировав целевой объект (рисунок 3).



Рисунок 3: а) фото целевого объекта с отмеченным центром, б) бинарная маска изображения

Разработанная программа управления мобильным роботом и идентификации объекта обладает модульностью, стабильностью и простотой доработки, демонстрирует эффективность связки компьютерного зрения и лазерного дальномера в робототехнике и

служит основой для дальнейших исследований в области автономного управления.