

# МУЛЬТИЗАДАЧНЫЙ РОБОТ С ФУНКЦИЕЙ СЛЕЖЕНИЯ ЗА ОБЪЕКТОМ

*Ковбаса Г.А., Юревич В.С., Стракович А.И., Гук В.А.*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Перцев Д.Ю. – старший преподаватель*

Представлено концептуальное описание мультизадачного робота с функцией слежения за объектом, его основной функционал, используемые программно-аппаратные средства.

Все больше компаний представляют на рынок свои варианты роботов-ассистентов для широкого круга пользователей. Такие устройства различаются в возможностях и себестоимости, начиная от более простых (умных колонок от компаний Яндекс, Microsoft) и заканчивая персональными роботами для домашнего использования, такими как Aido, Kuri, Buddy[1]. Эти устройства служат различным целям: от обучения до повышения эффективности работы систем «умный дом», снижая контроль со стороны пользователя до минимума. Персональные помощники роботов оказываются также полезными для пожилых или людей с ограниченными возможностями. К примеру, Assistant Personal Robot (APR) – это роботизированная платформа с дистанционным управлением, созданная для предоставления социальных и вспомогательных услуг людям с умеренными когнитивными нарушениями.

В данной работе представлен мультизадачный робот-ассистент для офисных и жилых помещений. В рамках работы над устройством выделены основные аспекты его текущего[2] и планируемого функционала, такие как:

- распознавание речи и обработка команд посредством системы Google;
- настройка и управление состоянием посредством андроид-приложения;
- независимое перемещение по помещению, избегая возможные препятствия;
- распознавание лиц и образов в реальном времени, слежение за распознанным объектом.

Данный робот основан на микрокомпьютере Raspberry Pi 4B с 4 Гб оперативной памяти. Это позволяет повысить уровень распознавания за счет возможности съемки видео в большем разрешении при сохраняемой высокой скорости работы. Сервис на языке Python управляет как съемкой и обработкой изображения для распознавания образов, так и управлением движения за счет передачи команд через эмуляцию COM-порта на Arduino Uno. К Arduino подключены драйвера двигателей, сервоприводов, ИК и ультразвуковые датчики. Такое решение позволяет освободить микрокомпьютер от необходимости выделения процессорного времени на обращение к датчикам и двигателям для перемещения в пространстве.

В данный момент для распознавания человеческого лица применяется комбинация методов Хаара и LBPH [3], обучение модуля распознавания проводится средствами OpenCV[4]. Данный метод прост и эффективен для маломощных систем при правильном подходе, так как не требует большой вычислительной мощности и не занимает много времени на обучение классификатора. Основная сложность в данном подходе – недостаточная точность распознавателя. Для решения данной проблемы применяется предобработка полученных изображений с видеопотока. Основными шагами предобработки являются: перевод в градации серого, нормализация освещенности, удаление шумов, повышение контрастности полученного снимка лица.

Кроме обработки видеопотока и взаимодействия с платформой Arduino, сервис также поддерживает передачу данных по Bluetooth. Клиентское приложение, спроектированное для платформы Android, позволяет подключиться к роботу посредством Bluetooth для установки WiFi-соединения и передачи команд для настройки распознавания лиц: добавление, удаление лиц из базы и переобучение распознавателя.

Мультифункциональный робот может применяться для удаленного контроля за состоянием помещений, в качестве интерактивного голосового ассистента, независимой охранной системы, а также как платформа для обучения учащихся и студентов аппаратному проектированию и программированию для Arduino и Raspberry.

**Список использованных источников:**

1. Информационный портал Top 5 robot personal assistants for your home in 2020 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://roboticsbiz.com/top-5-best-robot-personal-assistants-for-your-home-in-2019/>. – Дата доступа: 4.03.2020.
2. 55-я юбилейная научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов. Сборник тезисов докладов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.bsuir.by/m/12\\_100229\\_1\\_136895.pdf](https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_136895.pdf). – Дата доступа: 10.03.2020. С. 42-44.
3. Применение локальных бинарных шаблонов к решению задачи распознавания лиц [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/193658/>. – Дата доступа: 10.02.2020.
4. Распознаем лица на фото с помощью Python и OpenCV [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/301096/>. – Дата доступа: 8.02.2020.