

УДК 004.4

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ РОБОТА-СБОРЩИКА ТЕННИСНЫХ МЯЧЕЙ (РОБОТ BALLKID)

Гарипов Георгий Олегович

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Нижневартовск, МБОУ Лицей № 2, 10 класс

Научный руководитель: Глухов Владимир Геннадьевич, г. Нижневартовск, МБОУ Лицей № 2, учитель математики и информатики

Чтобы научиться играть в теннис, необходимо много часов отрабатывать удары с корзины или пушки, при этом мячи разбрасываются по всему корту. Сбор мячей утомителен и занимает много времени. Тем более, что аренда площадки и услуги тренера стоят дорого. Сбор мячей, порой, занимает половину тренировочного процесса.

Имеющиеся приспособления (тубы, корзины) не на много сокращают время сбора мячей. Разработанные для этих целей машины зарубежного производства громоздкие и очень дорогие [1].

Целью работы было создание робота для сбора теннисных мячей, отличающегося от имеющихся аналогов лёгкостью, простотой и компактностью.

В качестве основы для создания робота было решено использовать Raspberry Pi 4. Плата, входящая в комплект, позволяет программировать на языке Python. Она недорогая, лёгкая, компактная. Конструкция Xiao-г Geek на базе Raspberry Pi 4 позволяет включить в конфигурацию робота дополнительные приборы, такие как датчики, камеру, а также захватывающие и удерживающие детали. Для запуска робота потребовалось составить библиотеку с базовыми действиями [2].

На первом этапе работы собран робот. Для этого на основании были размещены платы Raspberry Pi 4B и расширения от Xiao-г Geek. Далее были установлены моторы, которые подключили проводами к плате расширения, камера и датчики. Модель робота представлена на рисунке 1.

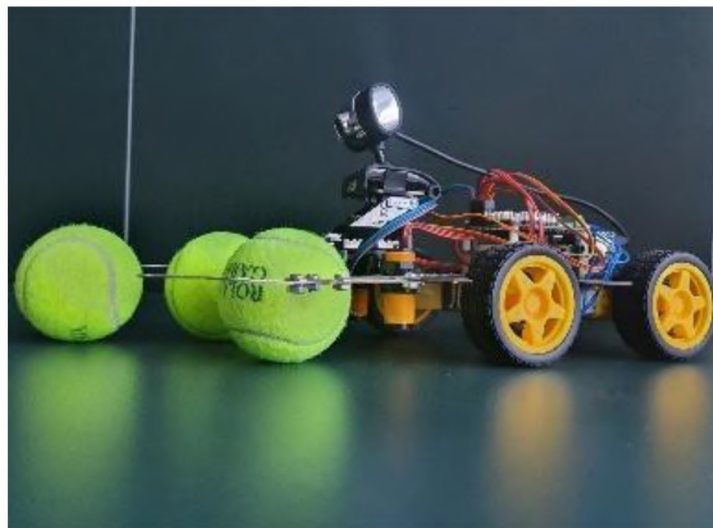


Рис. 1. Модель робота для сбора теннисных мячей

На втором этапе произведена установка операционной системы на Raspberry Pi 4B и библиотек на Thonny, такие как OpenCV, NumPy, RPI.GPIO, которые выполняют особую роль в программировании этого робота. Все библиотеки устанавливались с помощью командной строки [3].

На следующем этапе изготовлено приспособление для взятия и удерживания мячей. Сначала была напечатана на 3D принтере модель, но сразу возникли проблемы с креплением ее к роботу и низкой вместительностью, поэтому было сделано другое решение из металлического конструктора (рис. 2.).

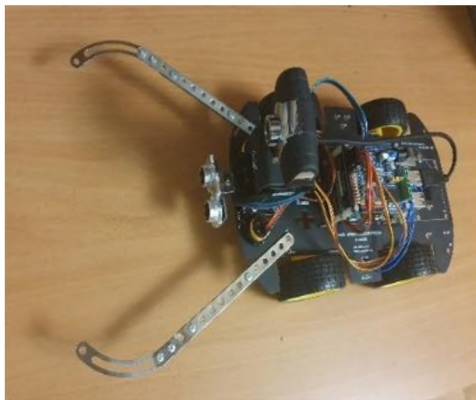


Рис. 2. Приспособления для захвата и удержания мячей

Был применён осциллограф и тестер, чтобы узнать распиновку, и с помощью библиотеки RPI.GPIO задать каждому пину свои функции. Затем составлена библиотека простых действий (движения вперёд, назад, вправо, влево) для уменьшения сложности и громоздкости программы [4].

На заключительном этапе работы было создано программное обеспечение камеры для обнаружения с помощью машинного зрения теннисных мячей с целью их последующего захвата. Для этого использованы функции определения координат по оси ОХ на полученном видеоизображении, с помощью которых создано ветвление, по которому и будет работать робот [5]. Алгоритм работы программы представлен на рисунке 3.



Рис. 3. Алгоритм работы программы

Таким образом, разработанное программное обеспечение позволяет роботу с помощью машинного зрения и ультразвукового датчика легко находить мяч, осуществлять захват и перевозить его в заданную точку корта. Тем самым снижается время сбора и увеличивается продуктивность тренировки.

Список литературы:

1. Tennibot – робот для сбора теннисных мячей / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://robocraft.ru/blog/news/3800>. (дата обращения 11.01.22).
2. Raspberry pi GPIO programming / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://forums.raspberrypi.com/viewtopic.php?t=248107>. (дата обращения 18.02.22).
3. How to start Thonny IDE on Raspberry Pi OS / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://roboticsbackend.com/thonny-ide-raspberry-pi-os/> (дата обращения 25.02.22).
4. Thonny. Python IDE for beginners / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://thonny.org/> (дата обращения 20.02.22).
5. Автоматическое отслеживание объекта на Python / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://robotos.in/uroki/avtomaticheskoe-otslezhivanie-ob-ekta-na-python>. (дата обращения 15.03.22).