DOI: 10.17117/na.2015.12.02.173

<http://ucom.ru/doc/na.2015.12.02.173.pdf>

Поступила (Received): 29.12.2015

Рыжиков О.В. Бесконтактное управление мехатронными системами

Ryzhikov O.V.
Touchless control for mechatronic systems

В данной научной статье рассмотрен прототип универсального устройства для бесконтактного управления мехатронными системами на базе одноплатного компьютера Raspberry Pi Model B+. Определены основные требования к устройству, после чего выбрано подходящее оборудование для прототипа. Кроме того описан принцип работы для каждой поставленной задачи, предложено необходимое программное обеспечение

In this scientific article the prototype of the universal device for touchless control of mechatronic systems based single-board computer Raspberry Pi Model B+. Determined the main requirements for the device, and then selected the right equipment for the prototype. Also describes the principle of operation for each task, suggested the necessary software

Ключевые слова: бесконтактное управление, детектирование движений, управление голосом

Key words: touchless control, motion sensing, voice control

Рыжиков Олег Викторович

Магистр

Московский государственный университет
информационных технологий, радиотехники и
электроники

Ryzhikov Oleg Viktorovich

Master

Moscow state university of information technologies,
radio engineering and electronics

Научный руководитель:
Сумкин К.С.

Основная задача бесконтактного управления – манипулирование мехатронными системами при помощи возможностей человеческого тела. Под такими возможностями имеются в виду голосовое управление и управление жестами.

В настоящее время довольно распространены системы с бесконтактным управлением, заточенные под конкретные задачи. В основном подобные системы используются в развлекательно-рекреационных сферах[1], но возможности применения бесконтактного управления ограничиваются лишь фантазией разработчика и спросом у потребителя.

Для возможности бесконтактного управления мехатронными системами требуется относительно универсальное устройство, использование которого не

ограничивается строго поставленной задачей. Кроме универсальности, к требованиям относятся небольшие габариты и вес устройства, а так же малое потребление мощности. Подобное устройство можно реализовать на базе одноплатного компьютера.

Устройство прототипа.

Основа прототипа требуемого продукта – одноплатный компьютер Raspberry Pi Model B+[2], на базе процессора BCM2835.

Рис. 1. Одноплатный компьютер Raspberry Pi Model B+

Рис. 2. Камера Microsoft VX-800

Для питания компьютера потребуется источник постоянного тока с напряжением 5В и силой тока 2А. Энергопотребление Raspberry Pi 0,5-1Вт.

Из функциональных устройств, для реализации бесконтактного управления потребуется веб-камера со встроенным микрофоном, которая подключается к выбранному одноплатному компьютеру по USB-порту. Микрофон для данной задачи используется для записи звука, камера – для захвата движений.

Следует отметить, что далеко не каждая камера будет правильно работать с Raspberry Pi, в связи с чем была выбрана камера с микрофоном Microsoft VX-800 [3], которая входит в список поддерживаемых устройств [4].

Принцип работы. Программное обеспечение.

Опустим инструкции по подключению веб камеры и микрофона к Raspberry Pi, которые подробно описаны на официальном сайте продукта [5].

После успешного подключения, потребуется программное обеспечение для корректной работы камеры и микрофона в рамках поставленной задачи.

Распознавания звука.

В современном мире широко развита организация сети интернет всеми доступными способами. В этом нет ничего удивительного, ведь в настоящее время подавляющее число устройств и девайсов тем или иным способом требуют для работы подключение к сети [6].

Рассмотрим два метода управления голосом:

– При условии использования интернета

Воспользуемся сервисом Google's Speech to Text. Для этого нужно записать управляющее слово и загрузить записанный файл на сервер google для расшифровки. После расшифровки, скрипт с управляющим словом в текстовом виде выполняет поставленную задачу. Для реализации такого метода, стороннее ПО не требуется, все команды выполняются в операционной системе Raspbian OS, являющейся дистрибутивом Linux [7]. Сам процесс этого метода основан на выполнении двух основных команд:

#arecord для записи управляющего слова,

#wget для загрузки и распознавания управляющего слова на сервере.

– Без использования интернета

Для распознавания управляющего слова на самом устройстве Raspberry pi, используется программное обеспечение Julius [8] или Pocketsphinx [9].

Распознавания жестов.

Программная часть данной задачи основывается на алгоритме, который представлен в библиотеке OpenCV computer vision library [10].

В основе алгоритма лежит вычисление корреляции между изображениями [11]. Полученное с веб-камеры изображение жеста сравнивается с пулом заранее подготовленных изображений-шаблонов. При необходимом проценте корреляции запускается скрипт на выполнение нужной команды.

Список используемых источников:

1. Котюжанский Л.А. Интерфейс бесконтактного управления // Фундаментальные исследования. 2013. № 4-1. С. 44-48.
2. Raspberry pi foundation. Raspberry PI 1 model b+. URL: <https://www.raspberrypi.org/products/model-b-plus/>
3. Оф. сайт Microsoft. LifeCam VX-800 URL: <http://www.microsoft.com/hardware/ru-ru/d/lifecam-vx-800>
4. RPi USB Webcams URL: http://elinux.org/RPi_USB_Webcams
5. Raspberry pi foundation. Using a standard usb webcam. URL: <https://www.raspberrypi.org/documentation/usage/webcams/>
6. Интернет. Бизнес. Блогосфера. Актуальность интернета в 21 веке. URL: <http://cyber-promo.ru/aktualnost-interneta-v-21-veke/>

7. Raspberry pi foundation. Raspbian OS. URL: <https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/>
8. Open-Source Large Vocabulary CSR URL: http://julius.osdn.jp/en_index.php
9. Open source speech recognition toolkit URL: <http://cmusphinx.sourceforge.net/wiki/>
10. Open Source Computer Vision Library URL: <http://opencv.org/>
11. Template matching URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Template_matching

© 2015, Рыжиков О.В.

Бесконтактное управление мехатронными системами

© 2015, Ryzhikov O.V.

Touchless control for mechatronic systems