

# ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОМ ИЗ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Курочка К. С., Оныськив В. В.

Кафедра «Информационные технологии», Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого

Гомель, Республика Беларусь

E-mail: kurochka@gstu.by, oniskif.vladislaw@gmail.com

*Рассмотрено проектирование аппаратного и программного обеспечения колесного робота и программного обеспечения для управления такими роботами из виртуальной реальности используя мобильные устройства.*

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день информационные компьютерные системы все больше прогрессируют и развиваются с каждым днем, а вместе с ними идет развитие связанной с ней другой системы – виртуальной реальности. Виртуальная реальность – это интерактивная имитация реалистичных и вымышленных сред, т.е. некий иллюзорный мир, в который погружается и с которым взаимодействует человек [1].

Не стоит на месте, а также развивается быстрыми темпами и такая наука как робототехника (наука об архитектуре, создании и управлении роботами). В связи с растущей актуальностью использования роботов в современном мире особую важность приобретает разработка программного обеспечения в этом направлении.

## I. ОПИСАНИЕ СХЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РОБОТА

В рамках данной работы ставится задача разработать эффективное программное средство по управлению роботом из виртуального пространства. Проект включает в себя три основных независимых компонента (рис. 1): колесный робот, сервер и мобильный телефон, проектирование и разработка программного обеспечения для которых осуществляется отдельно.

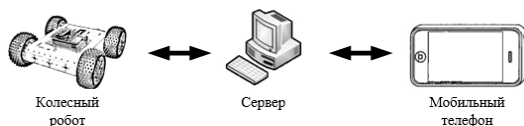


Рис. 1 – Основные компоненты проекта

Колесный робот состоит из нескольких основных блоков (рис. 2):

1. Блок связи и «мозг робота» – за основу взят одноплатный компьютер Orange Pi PC Plus. Данный элемент представляет из себя полноценный компьютер миниатюрных размеров, позволяющий работать со множеством UNIX – подобных операционных систем. Блок связи выполняет функцию обработчика, он получает команды управления, декодирует/распаковывает их и пере-

дает на блок управления, а также кодирует/запаковывает данные от видеокamеры и отправляет их на сервер в сеть Интернет.

2. Видеокamera – веб-камера или модуль камеры совместимый с Orange Pi, используемый для получения и дальнейшей передачи видео потока пользователю.
3. Блок управления – драйвер двигателя L298N. Данный драйвер построен на базе микросхемы работающей по принципу H-моста. В следствии чего, мы имеем возможность независимого управления двумя двигателями и в разных направлениях [2].
4. Двигатели – два мотора с рабочим напряжением 6-12В.
5. Блок питания – повербанк выдающий напряжение 5В с силой тока 2.5А.

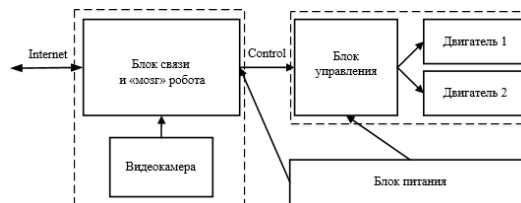


Рис. 2 – Основные компоненты проекта

Все перечисленные элементы в совокупности представляют полноценного колесного робота, который принимает команды извне, декодирует их и отправляет на блок управления, в следствии чего приводятся в движение двигатели. Параллельно работает видеокamera, она захватывает видеопоток, отправляет его на «мозг» робота для обработки и кодирования с дальнейшей передачей на сервер в сети Интернет. Создание программного обеспечения модуля управления и связи производится на языках C/Python и представляет из себя команды для управления подаваемые на порты GPIO и команды работы с сетью для приема команд управления и передачи видео [3].

В качестве мобильного телефона может использоваться любой мобильный телефон на базе OS Android версии 4.4 и выше. Разработка программного обеспечения происходит на языке Java с использованием пакета разработки Google

VR SDK. Пользователь, управляя роботом с помощью такого программного обеспечения, выполняет различные действия: повороты головы, наклоны и т.д. Эти действия трансформируются в команды управления с дальнейшей отправкой на сервер.

Связующим звеном между роботом и мобильным устройством выступает веб-сервер, расположенный на хостинге в сети Интернет. Данное программное обеспечение не выполняет никаких действий по обработке данных, а лишь переадресует данные от одного элемента к другому. Поскольку сервер находится в сети Интернет, мы не имеем ограничений в несколько метров, которые устанавливает работа по локальной сети с использованием технологии Wi-Fi, а имеем безграничные возможности по расстоянию и управлению роботом за тысячи километров.

## II. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Разработка новых интерфейсов для управления роботом в виртуальной среде является весьма перспективным и, в тоже время, весьма необходимым направлением. С первого взгляда, не сразу удастся представить сферы использования такой технологии, однако поразмыслив, они очень широки. В первую очередь, это труднодоступные или совсем недоступные для человека места в связи с физическими или атмосферными факторами. К сферам использования таких роботов можно отнести космические и глубоководные исследования, ликвидации последствий техногенный катастроф и аварий, использование в сфере вооруженных сил, выполнение сложнейших медицинских операций, использование в беспилотных малогабаритных летательных аппаратах.

## III. ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Однако, разработка таких интерфейсов не обделена ограничениями и трудностями. Самым главным ограничением и условием для комфортной работы является наличие хорошего высокоскоростного подключения к сети Интернет. Основной проблемой управления через Интернет является наличие временных задержек при передаче данных, и чем больше расстояние, тем эти задержки больше. Это делает управление через Интернет затруднительным, а во многих случаях невозможным. Так как видеопоток, получаемый с камеры робота, имеет достаточно большой объем данных и, следовательно, необходим очень хороший канал связи через Интернет. Для преодоления этой проблемы, сейчас остается весьма актуальной создание инновационных методов по повышению эффективности управления роботами через Интернет.

Одним из способов решить эту проблему является уменьшение качества передаваемого изображения. Однако, из этого вытекает следующая проблема, а именно появление неудобств управления для оператора. Так как качество изображения становится хуже, то и распознавать объекты, оценивать положение робота и расстояние между объектами становится гораздо сложнее, что может привести к совершенно непредсказуемым последствиям.

Другим вариантом преодоления проблемы является использование смоделированных виртуальных трехмерных моделей вместо реальных объектов, которые окружают рабочее пространство робота. Идея построена на том, что вместо большого по объему видеопотока можно передавать минимальный набор параметров, однозначно определяющих состояние робота и его рабочей среды (набор координат местоположения робота, координаты наблюдаемого объекта для взаимодействия).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Но технологии не стоят на месте. Со временем крупные компании и ученые улучшат каналы связей, будут придуманы новые методы передачи данных, улучшатся и сами устройства виртуальной реальности и доработаются интерфейсы, в силу чего VR-инструменты позволят нам взаимодействовать с объектами так, как никогда раньше.

Конечно, нам потребуется около пары поколений, чтобы внедрить технологии виртуальной реальности во многие сферы жизни человека, однако польза от таких технологий будет не меньше чем все трудности, которые предстоит пройти. Виртуальная реальность – это новая развивающаяся среда, которая способна оказать на общество огромный эффект, сравнимый с появлением радио или телевидения. И сегодня мы в силах заложить фундаменты в разработке интерфейсов и опыта взаимодействия для этой среды без того, чтобы по умолчанию применять уже существующие решения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виртуальная реальность [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа: 10.08.2018.
2. Управляем шаговыми двигателями и DC моторами, L298. [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://ph0en1x.net/87-l298-and-raspberry-pi-stepper-and-dc-motor.html>. – Дата доступа: 12.08.2018.
3. Робот на RaspberryPi, Arduino и OpenCV. [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://habr.com/post/249421>. – Дата доступа: 10.08.2018.