

В качестве точек расширения остается возможность для регулирования доступа к данным по запросу с возможностью его отклонения, записи таких запросов, а также их результатов.

Таким образом, полученная система сочетает в себе такие положительные стороны блокчейна, как неизменяемость и децентрализация, простоту доступа к данным и проверку их подлинности. Помимо этого, организациям, уже имеющим сервер авторизации или свою базу активов, будет не сложно интегрироваться в систему, связывая did пользователя со своей базой пользователей. При этом отсутствует зависимость от публичных блокчейн-сетей и для всех данных и идентификаторов используются публичные стандарты, разрабатываемые консорциумом W3C.

Литература

1. Andries Van Humbeeck, The Blockchain-GDPR Paradox / Andries Van Humbeeck // Медиаплощадка Medium [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/wearetheledger/the-blockchain-gdpr-paradox-fc51e663d047>
2. Gautam Dhameja, GDPR and CRAB—What’s the deal? / Gautam Dhameja // Медиаплощадка Medium [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.bigchaindb.com/gdpr-and-crab-whats-the-deal-5c2f6b55d90>
3. Chaincode for Developers // Официальная документация Hyperledger Fabric [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hyperledger-fabric.readthedocs.io/en/latest/chaincode4ade.html>
4. Verifiable Credentials Data Model // Официальная документация World Wide Web Consortium (W3C) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/verifiable-claims-data-model/>
5. Decentralized Identifiers (DIDs) // Официальная документация World Wide Web Consortium (W3C) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://w3c-ccg.github.io/did-spec/>

УДК 004.77

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ КОМПОНЕНТОВ МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЫ С ШЕСТЬЮ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ

студент гр. 10309115 Дубовик А.В.

Научный руководитель - к.т.н., доцент Гулай А.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Манипуляционные роботы с дистанционным управлением преимущественно используются в экстремальных средах для выполнения работ в недоступных местах или опасных для здоровья условиях.

Способы дистанционного управления мехатронной системой. Внедрение мехатронных систем в современном производстве позволяет осуществить полную автоматизацию процессов. Управление такими системами бывает нескольких типов:

- Программное управление;
- Адаптивное управление;
- Интеллектуальное управление, основанное на программировании в области искусственного интеллекта;
- Управление человеком.

Структурная схема мехатронной системы с шестью степенями свободы. Для отображения принципа работы мехатронной системы с шестью степенями свободы

разрабатывается структурная схема. Структурная схема определяет основные компоненты системы и показывает их связи между собой.

Структурная схема мехатронной системы с шестью степенями свободы представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Структурная схема мехатронной системы с шестью степенями свободы.

В качестве платы в данной мехатронной системе использовалась ESP-WROOM-32. ESP32 обладает хорошей производительностью, вычислительной мощностью. Имеет 2 ядра, которые работают на частоте 160 МГц. ESP32 имеет 520 Кб ОЗУ и 448 Кб ПЗУ. Энергопотребление в режиме передачи Wi-Fi или Bluetooth 160–260 мА, без включенных Wi-Fi или Bluetooth – 20 мА. Рабочее напряжение от 2,2 В до 3,6 В.

Мобильный терминал с программным приложением. Управление мехатронной системой с шестью степенями свободы осуществляется при помощи мобильного терминала. В качестве мобильного терминала используется смартфон на операционной системе iOS с установленным программным приложением. Управление мехатронной системой осуществляется по радиоканалу связи Wi-Fi.

На основании принципа работы можно построить блок-схему алгоритма управления, приведенную на рисунке 2.

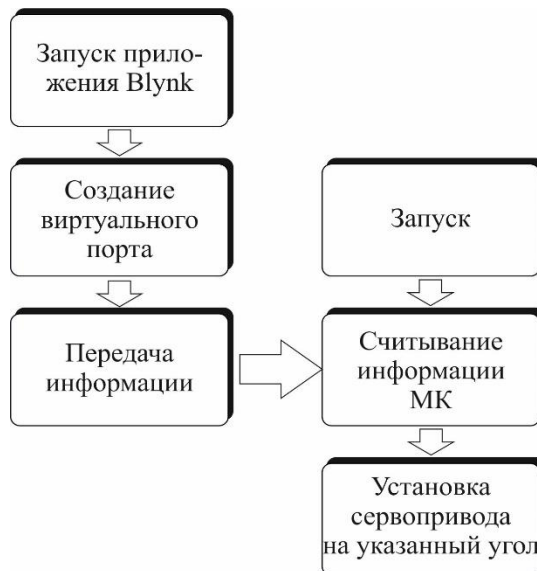


Рис. 2. Блок-схема алгоритма управления.

Выбор программного приложения в среде iOS для дистанционного управления мехатронной системой с шестью степенями свободы. Для дистанционного управления мехатронной системы с шестью степенями свободы было использовано приложение Blynk.

Blynk – это приложение под мобильное устройство на операционной системе Android или iOS, позволяющее создавать полнофункциональные приложения для связи их с устройствами на платформе Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, ESP32 и совместимыми.

Этапы настройки управления микроконтроллера ESP32 при использовании приложения Blynk:

1. Создание проект с названием «Manipulator».
 2. Добавление виджетов, настройка необходимых адресов выводов и параметров.
 3. Связывание смартфона с запрограммированным МК при помощи Wi-Fi.
 4. Переход из режима редактирования проекта в режим управления (кнопка Play).
- На рисунках 3 и 4 показан вид работы приложения.



Рис. 3. Настройка приложения.

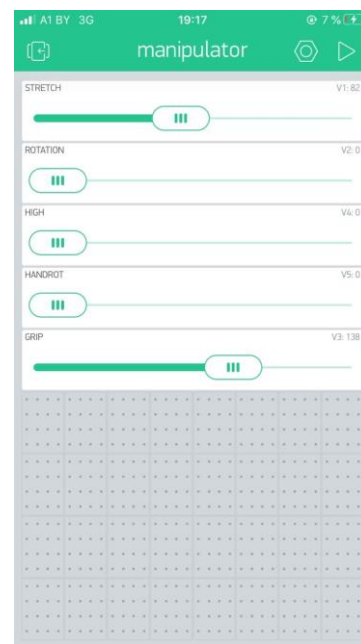


Рис. 4. Вид работы приложения.

Приложение Vlpnk целесообразно использовать для дистанционного управления компонентами мехатронной системы с шестью степенями свободы, так как через Vlpnk можно управлять оборудованием удаленно. Особенностями приложения Vlpnk является не только простота интеграции, но и возможность отображения данных датчика, хранение и визуализация данных.

Создание трехмерной модели в программном комплексе SolidWorks. Для создания трехмерной модели мехатронной системы был использован программный комплекс SolidWorks.

Готовая сборка мехатронной системы с шестью степенями свободы приведена на рисунке 5.

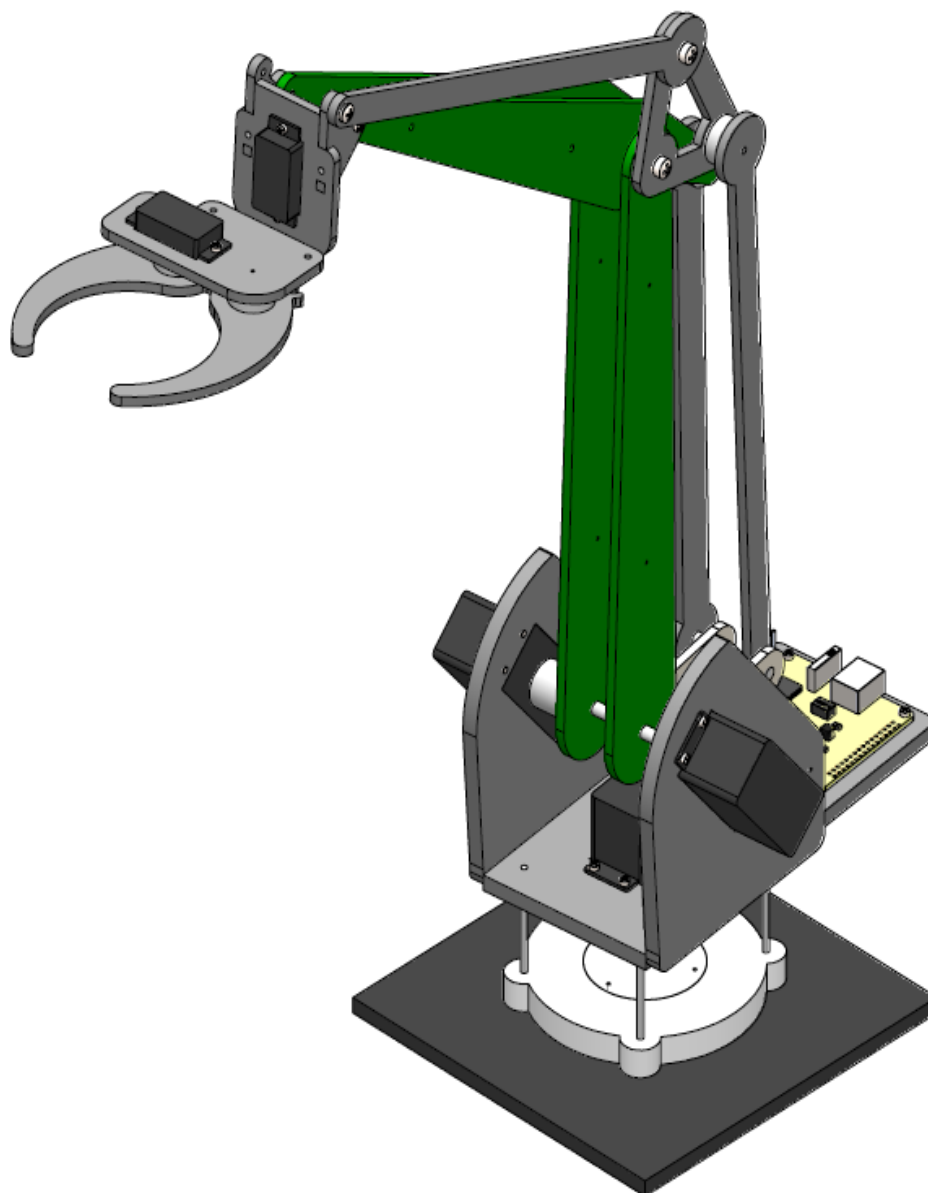
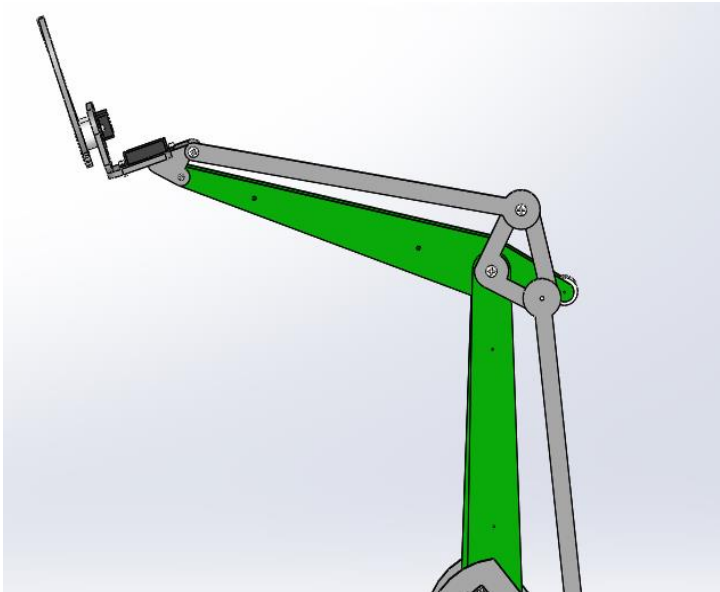
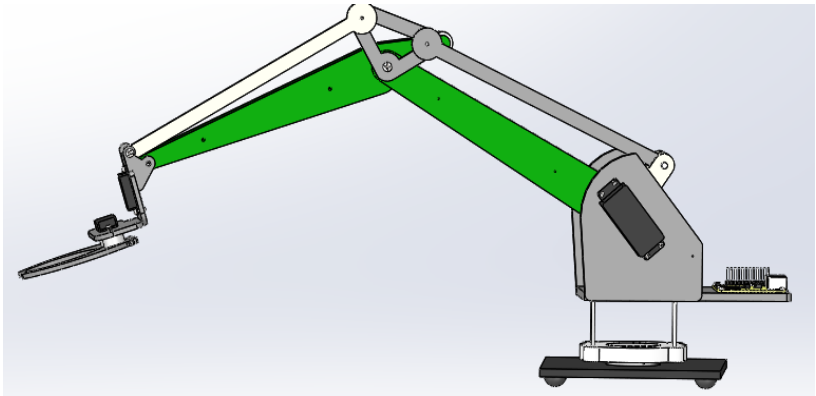
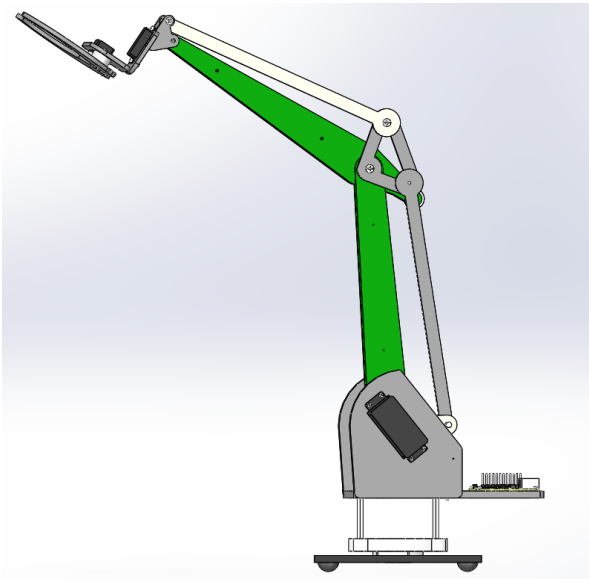


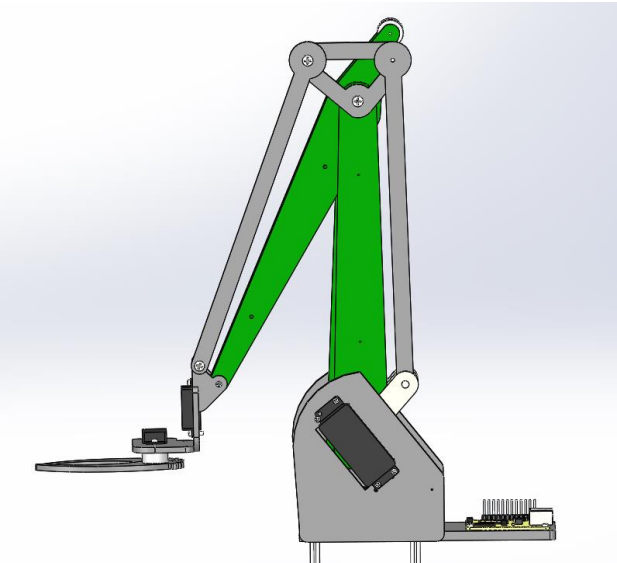
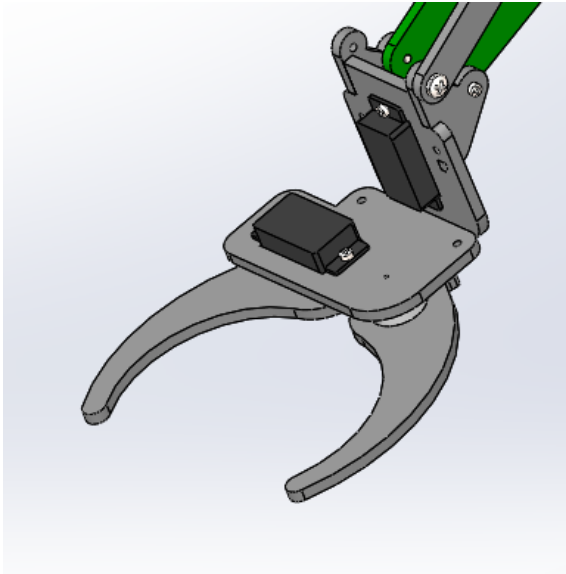
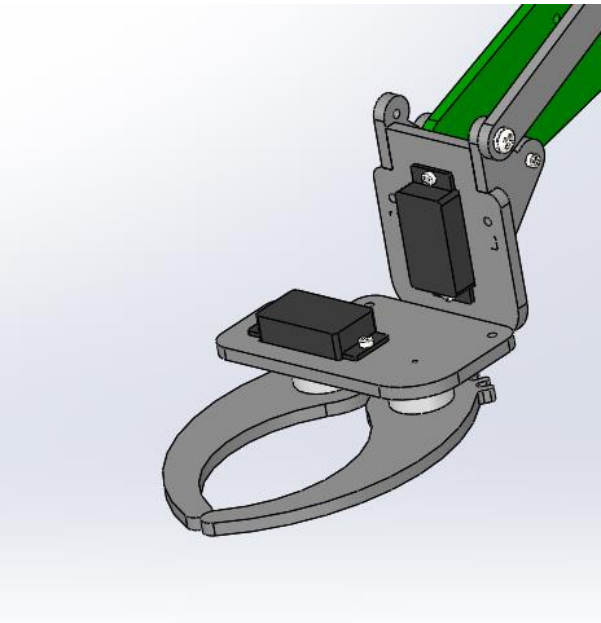
Рис. 5. Трехмерная модель мехатронной системы с шестью степенями свободы.

3D моделирование манипулятора с различными положениями звеньев приведено в таблице 1.

Таблица 1. Положение звеньев манипулятора.

Положение звеньев манипулятора	Описание положения манипулятора
	<p>Локоть в самом верхнем положении</p>
	<p>Локоть в самом нижнем положении</p>
	<p>Плечо с максимальным углом</p>

Продолжение таблицы 1.

	<p>Плечо с минимальным углом</p>
	<p>Клешня в разомкнутом виде</p>
	<p>Клешня в сомкнутом виде</p>

Литература

1. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота – манипулятора - М.: Наука, 2000. — 104 с.
2. Motors for Makers: A Guide to Steppers, Servos, and Other Electrical Machines. — Matthew Scarpino, 2018

УДК 004.77

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ДИСТАНЦИОННЫМ И АВТОНОМНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

студент гр. 10309115 Козлов Ю.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Миронов Д.Н.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Существует множество видов мобильных роботов: на гусеничном и колёсном шасси (рисунок 1 и рисунок 2), шагающие (рисунок 3), летающие, автономные и управляемые, но у всех их есть общие принципы построения и создания.



Рис. 1. Колёсное шасси. Рис. 2. Гусеничное шасси. Рис. 3. Шагающий робот.

Изначально нужно определиться с тем, какое устройство будет собираться и какие цели оно должно выполнять. Это может быть слежение за линией или светом, дистанционное управление либо же возможность выбора работы устройства.

После того, как определились с концептом, необходимо подобрать комплектующие, с помощью которых будет реализовано данное устройство. Главные составляющие устройств:

- Управляющий микроконтроллер (рисунок 4), который принимает и обрабатывает основную информацию, а в дальнейшем отправляет сигналы на механическую часть;
- Система датчиков (рисунок 5), которые используются для функционирования устройства в автономном режиме;
- Механическая часть, которая представляет собой элементы конструкции и приводы.