UDK 621.396.6

СОЗДАНИЕ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ, АЛГОРИТМА ЦИФРОВОГО БЕСПРОВОДНОГО СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ANDROID С ЦИФРОВЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ ARDUINO UNO, BLUETOOTH И WIFI

Аслонов Кодир Зиёдуллаевич.
Азиатского международного университета ассистент кафедры “Общетехнические дисциплины”
Tel.: +998934527490
E-mail: asqod2@mail.ru

Аннотация. В данной статье предлагается модель, позволяющая использовать цифровые устройства в автоматизированной системе. Все устройства приема и передачи характеризуются по типу используемой среды передачи и отличаются скоростью передачи данных и выполняемыми ими дополнительными функциями. Кроме этого, статья посвящена вопросам разработки физических модели, алгоритма и программного обеспечения для системы цифрового беспроводного дистанционного управления.

Ключевые слова. Bluetooth, WiFi, Arduino UNO, алгоритм, цифровые устройства, смартфон, релейное устройство, цифровые порты.

Annotatsiya. Ushbu maqola avtomatlashtirilgan tizimda raqamli qurilmalardan foydalanishga imkon beruvchi model taklif qiladi. Barcha ma’lumot qabul qiluvchi va uzatuvchi qurilmalar foydalaniladigan uzatish muhiti turi bilan tavsiflanadi, hamda ma'lumotlarni uzatish tezligi va ular bajaradigan qo'shimcha funktsiyalar bilan farqlanadi. Bundan tashqari, maqola raqamli simsiz masofadan boshqarish tizimi uchun fizik model, algoritm va dasturiy ta'minotni ishlab chiqishga bag'ishlangan.

Kalit so‘zlar. Bluetooth, WiFi, Arduino UNO, algoritm, raqamli qurilmalar, smartfon, rele qurilmasi, raqamli portlar.

Abstract. This article proposes a model that allows the use of digital devices in an automated system. All receiving and transmitting devices are characterized by the type of transmission medium used and differ in data transfer speed and the additional functions they perform. In addition, the article is devoted to the development of a physical model, algorithm and software for a digital wireless remote-control system.

Keywords. Bluetooth, WiFi, Arduino UNO, algorithm, digital devices, smartphone, relay device, digital ports.

Введение

ISSN 3030-3907

С появлением инноваций и автоматизации удобство и простота проникли во все сферы жизни. Беспроводная автоматизация - одна из таких новых технологий, которая дает пользователям возможность повсеместного и компьютерного управления устройствами. Некоторыми популярными способами реализации беспроводного соединения среди подключенных устройств являются сотовые сети, инфракрасные датчики, платформы Bluetooth, ZigBee и сети WiFi, каждый из которых имеет свои сильные и слабые стороны. Существует множество доступных настроек IoT, но большинство из них имеют ограниченную совместимость и разработаны специально для устройств, поддерживаемых производителем. Для преодоления этих трудностей и обеспечения экономически эффективного решения разработан универсальный продукт, поддерживающий удаленный доступ на основе устройств Bluetooth и WiFi.

Постановка задачи. К современной электроэнергетической системе выдвигается ряд качественно новых требований, переводящих ее на новую ступень развития. В первую очередь, требования направлены на повышение эффективности использования энергии и надежности электроснабжения потребителей.

Объявленная в настоящее время, во всех странах мира в качестве государственной политики технологического развития электроэнергетики и электроэнергетической системе будущего, концепция интеллектуальной энергосистемы базируется на интеграции нескольких инновационных направлений во всех звеньях от производства до потребления электроэнергии.

Ряд новых технологий, основанных на цифровой обработке информации, открыл новые возможности в управлении электроэнергетических систем.

В Республике Узбекистан также проводится значительная работа. Одной из задач, поставленных президентом Республики Узбекистан в Постановлении №ПП-4249 «О стратегии дальнейшего развития и реформирования электроэнергетической отрасли Республики Узбекистан» от 27 марта 2019 года, является вопрос разработки программы по цифровизации электроэнергетической сети [1].

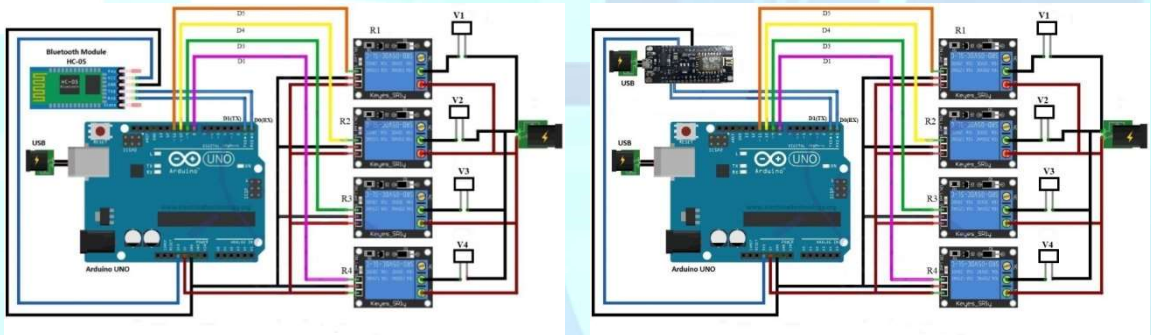
В данном разделе предлагается модель беспроводного управление автоматизации с использованием Arduino UNO (микроконтроллер [2, 3]), 4-канального модуля реле TONGLINGJQC-3FF-S-Z, устройство приема и передачи данных HC-05 беспроводной модуль Bluetooth Bee и NodeMcu (модуль WiFi). Некоторые пользователи знакомы с устройствами Bluetooth и WiFi, поскольку они уже используется в секторах медицине и бытовой электроники. Таким образом, система на основе Bluetooth и WiFi снижает

ISSN 3030-3907

стоимость, избавляя от необходимости покупать дорогие вспомогательные устройства.

Алгоритм задачи. В данном разделе предлагается модель беспроводного управление автоматизации с использованием Arduino UNO (микроконтроллер [2, 3]), 4-канального модуля реле TONGLINGJQC-3FF-S-Z, устройство приема и передачи данных HC-05 беспроводной модуль Bluetooth Bee и NodeMcu (модуль WiFi). Некоторые пользователи знакомы с устройствами Bluetooth и WiFi, поскольку они уже используется в секторах медицине и бытовой электроники. Таким образом, система на основе Bluetooth и WiFi снижает стоимость, избавляя от необходимости покупать дорогие вспомогательные устройства.

Во исполнении этого Постановления разработана физическая модель, позволяющая проводить эксперименты и исследования в соответствии с реальными условиями работы цифрового беспроводного дистанционного микроконтроллерного блока управления на малых расстояниях с учетом особенностей программной среды Arduino, моделировать и исследовать характеристики, конструктивные параметры и схемы устройства приема и передачи информации Bluetooth и WiFi. (Рис. 1.) [4, 5, 6].



а) б)

Рис. 1. Физическая модель блока цифрового беспроводного дистанционного управления (а - физический модель с цифровым адаптером Bluetooth, б - физический модель с цифровым адаптером WiFi)

К блоку цифрового беспроводного дистанционного управления этой модели подключены четыре потребителя энергии, которые предназначены для выполнения функций V1, V2, V3 и V4. Для обеспечения потребителей электроэнергией данные передаются со смартфона на цифровой адаптер Bluetooth 2.0 или WiFi, установленный на блоке цифрового беспроводного дистанционного управления. Передаваемая информация имеет цифровой (байтовый) вид. Адаптер Bluetooth 2.0 или WiFi передает на цифравой порт

ISSN 3030-3907

D0(RX), D1(TX) микроконтроллера Arduino. Микроконтроллер Arduino передает управляющие сигналы на релейное устройство управления через цифровые порты D2, D3, D4 и D5, соответствующие поступающей информации. Устройство релейного управления управляет реле R1, R2, R3 и R4 на основе принятого сигнала. Релизы R1, R2, R3 и R4 обеспечивают потребителя электроэнергией, соответственно V1, V2, V3 и V4. В результате V1, V2, V3 и V4 выполняют поставленную перед ними задачу [5-8].

Программа микроконтроллера Arduino, входящего в состав блока цифрового беспроводного дистанционного управления на короткие расстояния, разработана на языке программирования C++ и программной среде Arduino, работает на основе разработанного алгоритма для системе цифрового беспроводного дистанционного управления на коротких расстояниях для потребителей электроэнергии (рис. 2.) [5-8]. Он воспроизводит информацию, поступающую от смартфона, и соответственно обеспечивает потребителя электричеством. Потребители электроэнергии подключаются к электричеству через цифровые реле R1, R2, R3 и R4. Каждому потребителю предоставляется электрическая мощность напряжением от 220В до 250В [5-8].

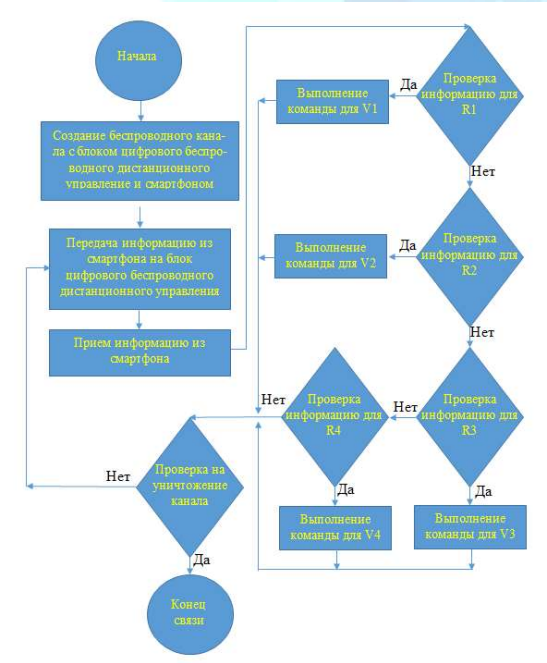


Рис. 2. Алгоритм системы цифрового беспроводного дистанционного управления на каротких ростояниях.

Программное обеспечение. На основе этой модели и алгоритма было создано приложение «Manager Devices» на программной среде Android Studio для операционной системы Android (рис. 3.) [8-9]. Программная среда Android Studio содержит симулятор, который даёт возможность

ISSN 3030-3907

компилировать и испытать программы в реальном режиме времени. Интерфейс приложение содержит следующие элементы:

1. Раздел заголовка;
2. Кнопка BLUETOOTH ON. Эта кнопка активирует Bluetooth-адаптер смартфона;
3. Кнопка BLUETOOTH OFF. Эта кнопка отключает Bluetooth-адаптер смартфона;
4. Кнопка SHOW PAIRED DEVICES. Эта кнопка перечисляет названия каналов Bluetooth или WiFi, созданных смартфоном. Основная цель составления такого списка – выбрать нужный канал.
5. STATUS LABEL. Отображает текущее состояние канала Bluetooth или WiFi;
6. CHANNEL LIST. Список названий каналов Bluetooth или WiFi, созданных между смартфоном и девайсом поддерживающий Bluetooth или WiFi адаптер;
7. TEAM LIST. Список команд.

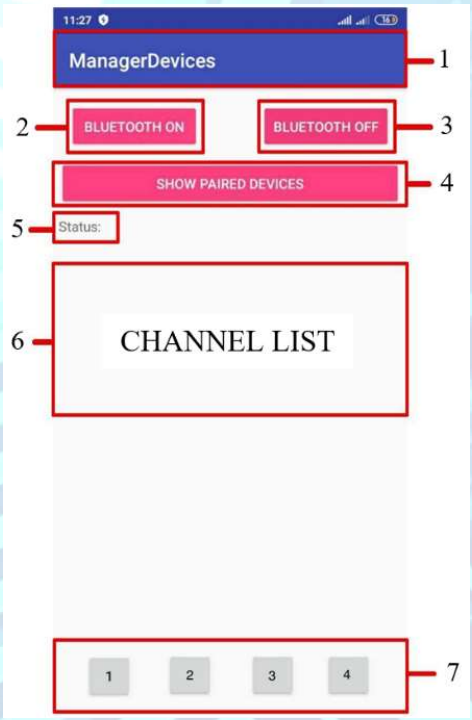


Рис. 3. Интерфейс приложения «Manager Devices».

После загрузки приложения на симуляторе Android Studio надо активировать устройства Bluetooth или WiFi на смартфоне с помощью кнопки «BLUETOOTH ON» или «WIFI ON» (рис 4(а).) [8-9]. После разрешение для активации устройств Bluetooth или WiFi они переходят в активной режим на смартфоне в симуляторе. (рис 3.4(б).). После активации беспроводных устройства нажимается кнопка «SHOW PAIRED DEVICES»

ISSN 3030-3907

для создания список названий каналов Bluetooth или WiFi, созданных смартфоном (рис 4(в).) [8-9].

Из списка каналов Bluetooth или WiFi выбирается нужный канал для блока цифрового беспроводного дистанционного управления. Название канала – HC-05. После выбора канала приложение пытается создать связь между смартфоном и блоком цифрового беспроводного дистанционного управления. Если приложение сможет установить связь между смартфоном и блоком управлением, то тогда в разделе статуса в приложении появляется имя канала. Если приложение не сможет установить связь между смартфоном и блоком управлением, тогда в разделе статуса в приложении появляется сообщение «Connection Failed», что означает «невозможно установить связь».

Хотя можно увидеть в симуляторе Android Studio что цифровой беспроводной канал был создан, важно убедиться, что канал также был создан в блоке цифрового беспроводного управления системы. Для этого надо использоват симулятор Arduino Uno. Поскольку программа блока цифрового беспроводного управления создан в среде Arduino Uno. Симулятор Arduino Uno также позволяет отслеживать выполнение команд в блоке цифрового беспроводного управления в режиме реального времени. (рис. 4.). Как видно из рисунков 4-б и 5, между смартфоном и блоком цифрового беспроводного дистанционного управления был создан цифровой беспроводной канал.

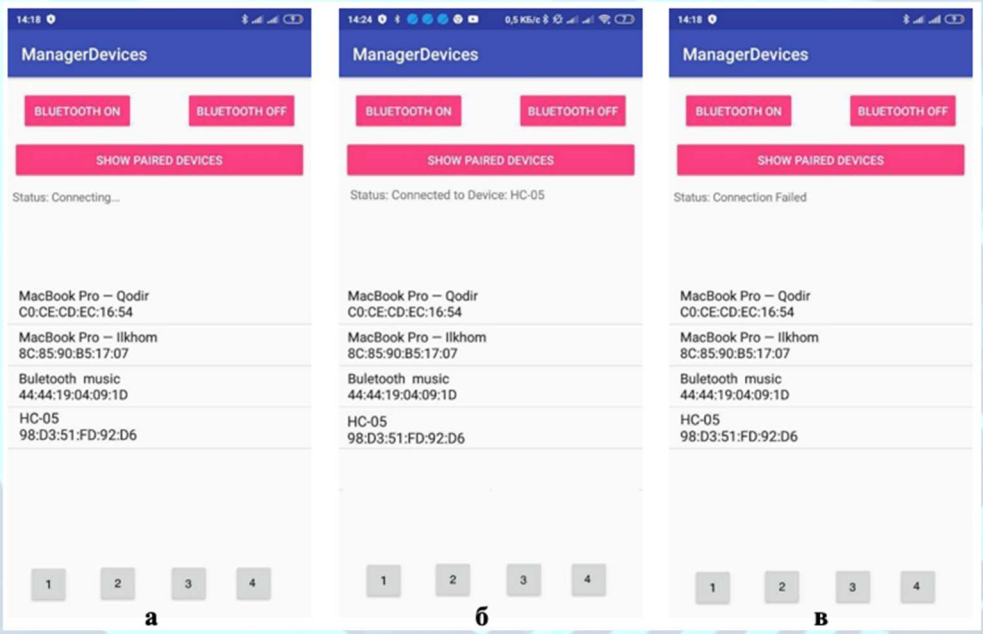


Рис. 4. Установка связи со смартфоном и блоком цифрового беспроводного дистанционного управления на симуляторе Android Studio.

ISSN 3030-3907

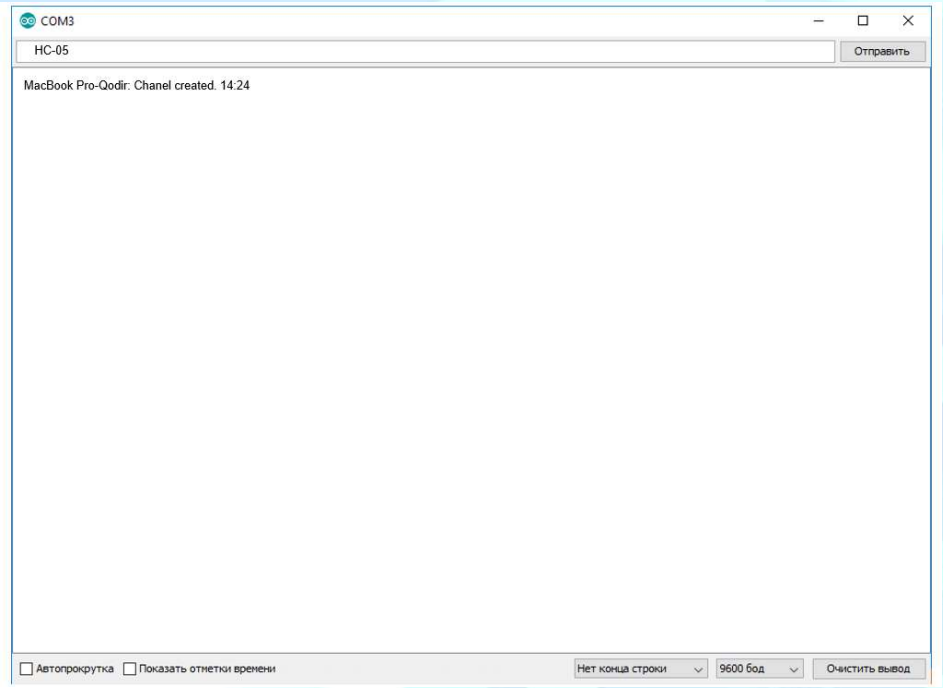


Рис. 5. Установка связи со смартфоном и блоком цифрового беспроводного дистанционного управления на симуляторе Arduino Uno.

Внедрение на практику системы цифрового беспроводного дистанционного управления в проекте “Children are safe” для защиты потребителей от электрического тока. Современным человеком может называться только тот, кто владеет навыками использования современными техниками и технологиями. Современные технологии делают нашу жизнь проще. Проект “Children are safe” также относится к этой категории. “Children are safe” в русском языке означает «Дети в безопасности».

Одна из наиболее важных проблем сегодня в том, что маленькие дети (от 5 до 15 лет) не обладают достаточными знаниями и навыками, чтобы использовать современные бытовые приборы в своей повседневной жизни, и последствия использования этих приборов сами по себе могут привести к определенным последствиям. Вот почему безопасность остается наиболее важной проблемой, когда дети остаются на некоторое время без присмотра родителей. Основная цель проекта - не дать ребенку самостоятельно пользоваться электроприборами (кондиционер, телевизор, микроволновая печь, соковыжималка, фен, утюг, ...), в то время, когда находится дома один.

Главный шаг в решении этой проблемы - сосредоточиться на электричестве. Правильное управление электропитанием дома является одним из наиболее важных требований проекта. Основной целью является внедрения системы цифрового дистанционного беспроводного управления в

ISSN 3030-3907

проекте “Children are safe”, каторый дает возможности управления электрической сетью в доме. Принцип работы проекта “Children are safe” приведен на рисунке 6.

Проект “Children are safe” занял первое место в III Республиканском конкурсе «100 лучших инновационных проектов женщин Узбекистана», организованный Комитетом женщин Узбекистана и Центром женщин-изобретателей Узбекистана.

Внедрение системы цифрового беспроводного дистанционного управления в проекте “Children are safe” позволило сэкономить не менее 1000–6000 долларов на одного потребителя электроэнергии.



Рис. 6. Проект “Children are safe”.

Выводы.

- разработана и предложена система цифрового беспроводного дистанционного управления;
- разработана и предложена модель для блока цифрового беспроводного дистанционного управления на базе платы Arduino UNO с технологией Bluetooth 2.0 и WiFi;
- разработано проект “Children are safe” и внедрено в этом проекты система цифрового беспроводного дистанционного управления. Экономический эффект от внедрения разработанных мероприятий по повышению надежности системы цифрового беспроводного дистанционного управления составил от 10 млн. сумм до 60 млн. сумм для одного объекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Президента Республики Узбекистан Ш.М. Мирзиёева ПП-4249 от 27 марта 2019 г. «О стратегии дальнейшего развития и реформирования электроэнергетической отрасли Республики Узбекистан».

2. Хужаматов Х.Э. Модели и средства адаптивного управления гибридными источниками энергоснабжения телекоммуникационных

ISSN 3030-3907

систем. Диссертация на соискание ученой степени доктора философии (PHD) по техническим наукам. – Ташкент, 2019. – 120 с.

3. Jalilov R., Latipov S., Aslonov Q., Choriyev A., Maxbuba C. To the question of the development of servers of real-time management systems of electrical engineering complexes on the basis of modern automation systems. CEUR Workshop Proceedings, 2021, 2843. URL - https://www.scopus.com/authid /detail.uri?authorId=57222734741

4. Жалилов Р.Б., Аслонов К.З., Рахматова У.Д., Атоев Ф.С., Сайфиев Ҳ.О. Программа для цифрового беспроводного дистанционного управления блоком приема и передачи информации систем телекоммуникации // № DGU 08408 Агентство по интеллектуальной собственности РУз. - Ташкент, 23.06.2020.

5. Сиддиқов И.Х., Жалилов Р.Б., Аслонов К.З. Регрессионный анализ влияния различных факторов на работу элементов системы автоматизации управления режима работы комплектных трансформаторных подстанций. Журнал “Развитие науки и технологий” Бухара-2019. №1. С.-92-96.

6. Дейтел Х.М., Дейтел П.Дж. Кака программироват на С++. М.: ООО «Бином-Пресс», 2008 г. – 1456 с.

7. Bjarne Stroustrup. The C++ Programming language. Special Edition. AT&T Labs Murray Hill, New Jersey, 1997. – p. 1022.

8. Wei-Meng Lee. Android™ Application Development Cookbook 93 Recipes for Building Winning Apps. Published by John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana. Canada, 2013, - p. 410.

9. Zigurd Mednieks, Laird Dornin, G. Blake Meike, and Masumi Nakamura. Programming Android. Printed in the United States of America. 2012, - p. 564.

ISSN 3030-3907