

УДК 004.512.3

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ ПОХОДНОГО ИНВЕНТАРЯ ДЛЯ СЕВЕРНЫХ ТУРИСТИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ

Власов А.Б., Пышко Е.Ю.

*ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»,
Мурманск, e-mail: ezezyshko@yandex.ru*

Проблема доступности туристических маршрутов для различных категорий граждан, в том числе неподготовленных, приводит к необходимости строить более гибкую инфраструктуру туризма. Развитие пешего туризма является одним из направлений решения данной задачи. В Мурманской области этот вопрос также оказывается актуальным, особенно из-за суровых климатических условий Кольского Заполярья. В связи с этим необходимы дополнительные технические средства, с помощью которых осуществлялась бы организация условий для развития туристических направлений. В данной работе представлен разработанный прототип программно-аппаратного комплекса с возможностью удаленного управления, на примере модели хранилища, состояние которого может контролироваться оператором на расстоянии, а также осуществлять настройку и управление устройством. Аппаратная часть устройства представляет собой комплекс электронных блоков для обеспечения интерфейса управления замком, блока организации связи с компьютером и прототип корпуса модели хранилища. Все блоки компактно размещены внутри деревянного корпуса модели. Программная часть комплекса представлена в виде программ для микроконтроллеров ESP32 и ATmega328. Эта часть осуществляет работу меню и периферийных устройств модели, ее безопасность и настройку.

Ключевые слова: туризм, пеший туризм, программно-аппаратный комплекс, интерфейс управления, микроконтроллер

AUTOMATED SYSTEM FOR KEEPING TRIPPING EQUIPMENT FOR NORTHERN TOURIST ROUTES

Vlasov A.B., Pyshko E.Yu.

Murmansk State Technical University, Murmansk, e-mail: ezezyshko@yandex.ru

The problem of accessibility of tourist routes for various categories of citizens, including those who are not prepared, leads to the need to build a more flexible tourism infrastructure. The development of Hiking is one of the ways to solve this problem. In the Murmansk region, this issue is also relevant, especially due to the harsh climatic conditions of the Kola Arctic. In this regard, it is necessary to use additional technical means to organize conditions for the development of tourist destinations. This paper presents a developed prototype of a software and hardware complex with the possibility of remote control, using the example of a storage model, the state of which can be controlled by an operator at a distance, as well as configure and manage the device. The hardware part of the device is a complex of electronic blocks for providing the lock control interface, a block for organizing communication with a computer, and a prototype of the storage model. All blocks are compactly placed inside the wooden case of the model. The software part of the complex is presented in the form of programs for ESP32 and ATmega328 microcontrollers. This part performs the operation of the menu and peripherals of the model, its security and configuration.

Keywords: tourism, tripping, hardware and software complex, control interface, microcontroller

Мурманская область благодаря своей уникальной природе, сильно отличающейся от природы, например, центральной части России, имеет все основания для развития туризма.

Пешие походы являются тяжелым испытанием для любого человека. Для преодоления маршрута любой сложности требуется немало сил. Но чтобы полюбоваться природой, не обязательно совершать такие длительные и опасные путешествия, как Михаил Георгиевич Малахов, покоряющий Аляску в своих экспедициях. Для приятного времяпрепровождения будет вполне достаточно тура в несколько дней. Но даже для такого путешествия требуется особая специфическая подготовка: перед отправлением в путь необходимо собрать все вещи,

которые могут пригодиться. Это может быть и специализированное оборудование, и палатка со спальным мешком, также необходимо собрать одежду на любую погоду и многие бытовые вещи. При этом желательно ничего не забыть, чтобы долгожданная поездка не обернулась разочарованием или несчастным случаем. Но мало собрать, во время путешествия нужно иметь под рукой все самое необходимое и при этом суметь носить с собой эти вещи, которых никогда не бывает мало.

Новичкам и людям, не имеющим достаточной физической подготовки, чтобы таскать тяжелые рюкзаки и сумки, эти туристические тяготы кажутся серьезными трудностями. И несмотря на то, что пеший туризм – это активный отдых на свежем

воздухе, прекрасное времяпрепровождение с семьей, друзьями или наедине с самим собой в поисках вдохновения или ответов на важные для себя вопросы, возможность полюбоваться красотой природы и увидеть новые для себя места, познать окружающий мир и расширить свой кругозор, приобрести новые знания в области культуры, предпочтительным все-таки остается путешествие на машине или как минимум на организованном транспорте. То есть проблема заключается в том, что одной из причин нежелания отправляться в походы людей, не имеющих туристического опыта, и людей, не обладающих достаточной физической выносливостью, являются трудности, связанные со сбором и с неудобством ношения вещей с собой. Подобные походы оказываются малопривлекательными для пожилых людей и людей, которым нельзя поднимать тяжести. А для них свежий воздух как раз был бы очень полезным.

Целью исследования является разработка программно-аппаратного комплекса с возможностью его удаленного управления и настройки, с помощью которого осуществляется организация пеших туристических маршрутов в условиях севера.

Материалы и методы исследования

Предметом исследования является программно-аппаратный комплекс с возможностью удаленного управления. Использовались теоретический (моделирование) и математические (программирование и визуализация) методы исследования.

Результаты исследования и их обсуждение

Туризм – это один из видов отдыха человека, во время которого производится смена обстановки путем выезда, вылета с постоянного места нахождения, в котором сосредоточена основная деятельность и проживание, для улучшения состояния здоровья, расширения кругозора, познания окружающего мира, получения опыта в своей профессии. Такой вид отдыха позволяет наилучшим образом отвлечься от постоянных проблем и забот, набраться новых сил.

Пешие туристические походы относятся к наиболее полезному во всех отношениях виду активного отдыха. Пеший поход для туриста – это приятный способ найти новых друзей-единомышленников, отдохнуть от городской суеты и обрести душевное равновесие. К тому же путешествие пешком, если оно проходит под руководством опытного инструктора, является вполне безопасным мероприятием.

Туризм в Мурманской области также является полезным отдыхом и времяпрепровождением, несмотря на северный климат.

Местные туристические операторы предлагают несложные пешие маршруты длительностью в несколько дней (в основном от четырех-пяти до семи-восьми дней), находящиеся в глубине Кольского полуострова [1]. В путешествие входят ночевка в гостинице и прохождение самого туристического маршрута протяженностью в несколько десятков километров за все время пути, состоящего из преодоления известных возвышенностей или долин, наблюдение за дикими животными, которых можно встретить вдали от цивилизации, наслаждение красотой пейзажей природы Заполярья, попутный сбор грибов и ягод при желании и сопутствующих погодных условиях.

Анализ туристических маршрутов по Мурманской области показал, что на маршрутах не используются специализированные места и средства для хранения вещей на пути радиальных ежедневных выходов с места стоянки. Хотя туроператоры и утверждают, что все прогулки будут осуществляться «налегке», но даже небольшой рюкзак или сумка средней тяжести могут доставить неудобства в пути, особенно начинающим туристам. И человеку сразу станет проще передвигаться и появится желание еще больше смотреть по сторонам и наслаждаться природой, если он даже немного облегчит свою ношу.

Эта проблема приводит к уменьшению потенциального потока туристов, которые могли бы посетить пешие маршруты. Большое количество походов проходит по малозаселенной части области, и точками сбора на подобные мероприятия оказываются небольшие поселения. В них или рядом с ними туристы находят место для ночлега или для покупки всего необходимого в поход. То есть пребывание туристов приносит доход таким поселениям и некрупным городам, что способствует развитию удаленных районов в целом, созданию рабочих мест для обслуживания приезжих, развитию инфраструктуры и местного производства, появлению потенциального спроса на сувенирную продукцию.

И в связи с этим туристы предпочитают путешествовать по уже изученным и развитым местам, крупным городам, где можно передвигаться на личном транспорте с комфортом, не задумываясь о весе своей сумки и о том, все ли необходимое в ней есть, ведь рядом есть магазин, в котором можно купить все что угодно. При этом воспоминаний о красоте природы и свежем воздухе

при таком времяпрепровождении в памяти не останется.

Разработанная автоматизированная система хранения походного инвентаря для северных туристических маршрутов представляет собой комплекс из нескольких отдельных хранилищ, которые располагаются вдоль определенного пешего туристического маршрута.

Эта система предназначена для размещения в ней необходимого инвентаря для наблюдения, разведения костра, приготовления пищи, отдыха, чтобы не было необходимости носить этот инвентарь с собой на протяжении всего маршрута. Эта мера поможет сделать маршрут более наглядным, увлекательным и комфортным, так как походные рюкзаки хоть на немного, но станут легче.

Каждое хранилище находится на определенном месте, расположение которого заранее известно и неизменно. В нем содержится инвентарь, который может понадобиться туристу для заранее запланированных согласно содержанию маршрута целей.

Хранилище представляет собой закрывающийся на замок ящик. Его можно открыть либо с помощью числового пароля, либо с помощью пластикового брелока-ключа. За состоянием всех хранилищ следит оператор. Если турист хочет открыть сейф, то оператор поступает соответствующий запрос. После одобрения запроса турист вводит пароль или использует пластиковый ключ.

Все хранилища могут открываться и закрываться независимо друг от друга в любое время. Турист сам выбирает, какой сейф ему нужен.

Такая система контроля состояния позволит определить местонахождение туриста по последнему открытому сейфу, если тот отстал от группы или заблудился.

Также такая система позволяет защитить имущество от конкурентов и злоумышленников. Ведь для того, чтобы открыть подобную систему, недостаточно знать пароль или иметь ключ. Оператор знает, где примерно может находиться турист, и если очевидно, что сейф пытаются взломать, то он может отклонить запрос.

Для изготовления корпуса использовалась фанера толщиной в четыре миллиметра (рис. 1). Стенки имеют многоугольную форму для стык в стык. Это облегчает монтаж и увеличивает прочность корпуса модели и легкость замены любой части. С внутренней стороны стенки закреплены между собой металлическими стяжками.



Рис. 1. Внешний вид модели хранилища

Корпус разделен на две части: на отсек для хранения и на технический отсек (рис. 2). Технический отсек располагается вдоль передней и боковой стенки и отделяется от отсека для хранения двумя внутренними стенками. Крышка фиксируется в петлях на боковых стенках и может свободно вращаться в них.

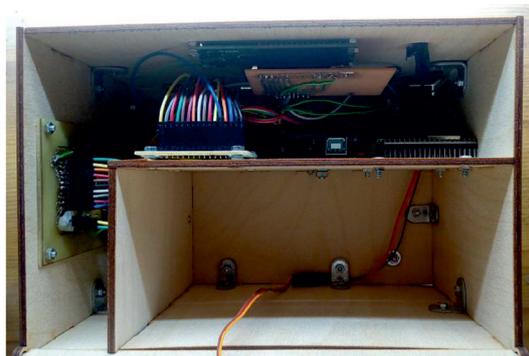


Рис. 2. Технический и внутренний отсеки

В техническом отсеке располагается модуль управления – микроконтроллер Atmega 328P на базе платформы Arduino Uno [2]. Для беспроводной связи с оператором по Wi-Fi используется модуль ESP-WROOM-32. Интерфейс управления находится на передней и боковой панелях и состоит из жидкокристаллического экрана, клавиатуры для навигации по меню, клавиатуры для ввода цифр, беспроводного RFID модуля и индикационного светодиода. Замок представляет из себя серводвигатель. Интерфейс для питания состоит из разъема и тумблера для внешнего источника питания.

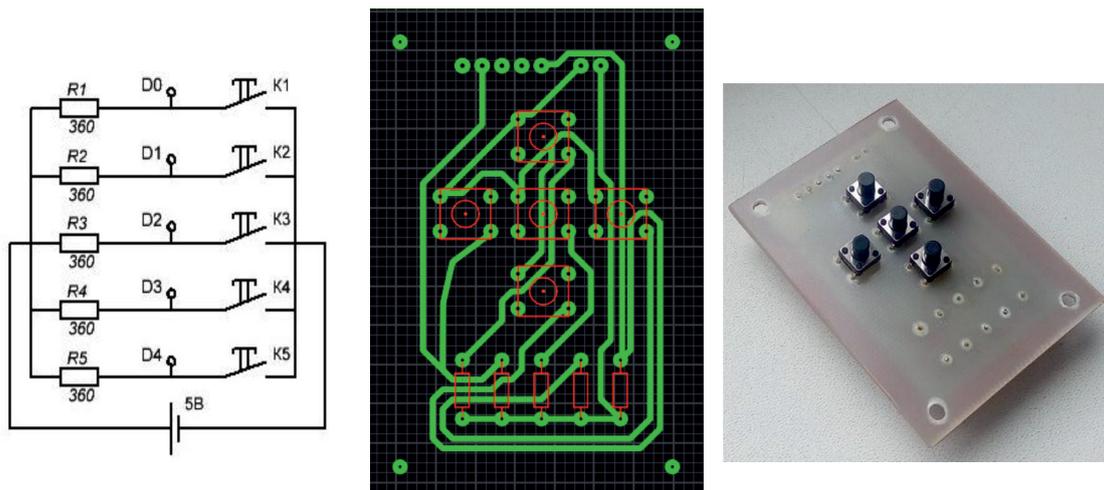


Рис. 3. Электрическая принципиальная схема соединения, макет печатной платы, ее реализация

Для ввода пароля и навигации по меню используется пятнадцать кнопок, из которых десять задействовано в числовой клавиатуре и пять в клавиатуре для перемещения по меню. Каждая функциональная группа кнопок собрана на отдельной печатной плате.

В качестве примера рассмотрим клавиатуру перемещения по меню. Каждая кнопка K1-K5 подключается через токоограничительное сопротивление R1-R5 величиной в 360 Ом к стабилизированному напряжению в 5В, которое подается от платформы Arduino Uno. Между сопротивлениями и кнопками подключаются информационные провода D0-D4, с которых снимается сигнал высокого уровня при нажатии на кнопку и сигнал низкого уровня, если кнопка находится в исходном состоянии [3].

На рис. 3 представлена электрическая принципиальная схема рассмотренной выше клавиатуры, макет составленной по ней печатной платы и ее реализация. Схема соединения кнопок в клавиатуре для ввода цифр аналогична приведенной.

Каждая кнопка с двух клавиатур подключена к выводам каскада из двух сдвиговых регистров SN74HC165N (рис. 4), которые в свою очередь по интерфейсу SPI подключены к микроконтроллеру. Такой способ соединения позволяет сократить количество занимаемых входов микроконтроллера и расширяет возможность подключения к нему дополнительных устройств.

На экране реализовано меню управления. С его помощью можно выполнять следующие действия: вход, создание нового и просмотр текущего пароля, просмотр времени работы сейфа и выход. Клавиатура

для навигации по меню состоит из следующих кнопок: «вверх», «вниз» для передвижения по пунктам меню и подменю, «Окей» и «назад» для входа и выхода из пунктов меню и подменю соответственно, «стереть» для удаления неверно набранного символа при вводе и редактировании пароля. Для ввода цифр используется соответствующая клавиатура. Беспроводной RFID модуль представляет из себя модуль считыватель, брелок-ключ [4, 5].

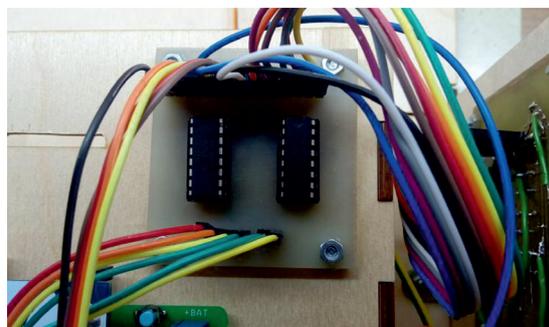


Рис. 4. Каскад из двух сдвиговых регистров SN74HC165N

В качестве индикационного светодиода используется RGB-светодиод, который горит либо зеленым, либо красным цветом в зависимости от режима работы сейфа.

Серводвигатель закреплен с внутренней стороны крышки сейфа. В закрытом состоянии прикрепленная к подвижной части серводвигателя пластина находится в пазе стенки между отсеком для хранения и техническим, обеспечивая неподвижность крышки. При открытии пластина

выходит из паза, и крышка может свободно открываться.

Изначально сейф находится в ждущем режиме. При нажатии на любую кнопку он выходит из этого состояния и с помощью ESP-модуля отправляет по Wi-Fi запрос на открытие хранилища. Если оператор одобряет запрос, то сейф переходит в меню, и турист может открыть его и выполнять все возможные действия. А если отклоняет, то система возвращается обратно в режим ожидания.

В режиме входа на экране пользователю предлагается выбрать способ открытия. После выбора удобного варианта система переходит в режим считывания данных с клавиатуры или с датчика беспроводного модуля. При неверно введенных данных система выдает сообщение об ошибке. В режиме просмотра текущего пароля система сначала запрашивает его ввод, при правильном вводе на экране высвечивается пароль. При неверном наборе появится сообщение об ошибке. В режиме создания нового пароля система сначала требует ввести старый. После успешного ввода появляется возможность набрать новый пароль. Затем пользователю необходимо подтвердить его смену, и в память микроконтроллера записывается новый пароль, который нужно будет использовать при дальнейших действиях. В режиме просмотра времени работы на экран выводится количество отработанных часов, минут и секунд. В режиме выхода система запрашивает подтверждение о том, действительно ли пользователь хочет закрыть сейф. И после получения согласия замок закрывается.

В данной системе используются два способа открытия замка. В первом необходим пароль, на который заранее запрограммирован сейф. В памяти микроконтроллера хранится переменная, пароль, который состоит из цифр от нуля до девяти. Вводимый пользователем пароль, также состоящий из цифр от нуля до девяти, тоже сохраняется в памяти микроконтроллера. При нажатии на кнопку «Окей» введенное и заданное числа сравниваются. Если пароль введен верно, то серводвигатель поворачивается на заданный угол, сейф открывается, индикационный RGB-светодиод загорается зеленым цветом и на экране появляется ответственная надпись. Если пароль введен

неверно, то серводвигатель останется в исходном положении, светодиод загорается красным цветом, а на экране появится сообщение об ошибке.

Вторым способом открытия сейфа является использование беспроводного RFID модуля. В памяти микроконтроллера хранятся две переменные, содержащие значения ID-номеров брелока-ключа. При поднесении последнего модуль-датчик считывает его ID-номер, значение которого сохраняется, затем происходит сравнение полученного и заданного значений. При совпадении или несовпадении чисел система производит те же действия, что и при использовании первого способа.

Заключение

Развитие малонаселенных и удаленных поселений является актуальной задачей для Мурманской области. Разработанная модель хранилища поможет решить проблему тяжелых рюкзаков и поможет туристам по-новому взглянуть на пеший туризм. Что в свою очередь будет способствовать развитию отдаленных районов области.

В результате проделанной работы цель достигнута и задачи решены. Разработан работающий прототип хранилища, состояние которого может контролироваться оператором на расстоянии, а также есть возможность осуществлять настройку и управление устройством.

Был проведен анализ существующих технологий и сделан вывод, что подобные устройства не используются. Поэтому есть необходимость в разработке подобных прототипов.

Список литературы

1. Отдых на Кольском полуострове: экологический туризм, пешие походы в горы и туристические маршруты по магическим местам силы. [Электронный ресурс]. URL: http://www.lovozero.ru/tours.phtml?item_id=1864 (дата обращения 16.11.2020).
2. Официальный российский сайт Arduino. [Электронный ресурс]. URL: <http://arduino.ru/> (дата обращения 16.11.2020).
3. Бобровников Л.З. Электротехника. 5-е изд.: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2004. 560 с.
4. Кнут Д. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. М.: Издательский дом «Вильямс», 2015. 720 с.
5. Ревич Ю.В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблер. СПб.: БХВ-Петербург, 2014. 368 с.