

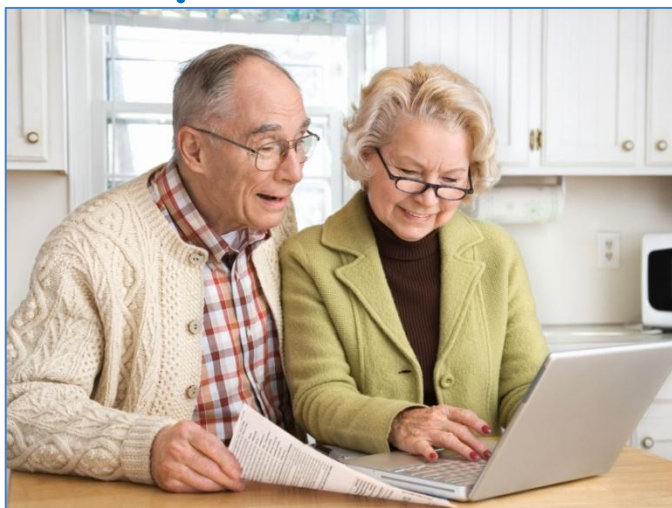


Средняя школа № 1679



**Московская научно-практическая
конференция школьников
«Технопарк»
Инженерное направление**

**Проект: «УМНЫЙ ГОРОД И УМНЫЙ ДОМ ДЛЯ
ПЕНСИОНЕРА»**



Работу выполнил:

Марченко Андрей Иванович
8 класс Средняя школа № 1679

Введение

В настоящее время, при необходимости всех членов семьи работать, пенсионеры часто остаются одни на целый день или проживают отдельно от молодых членов семьи. Однако, возрастные заболевания, такие как склероз, гипертония и прочие, не позволяют близким быть уверенными в полном комфорте и безопасности пенсионера.

Каждый человек хочет быть уверен, что его опекаемые родители вовремя принимают необходимые лекарства, состояние их здоровья находится под контролем, их быт удобен и комфортен.

Также разработчики поставили своей целью создать систему Умный город. Предлагаемая система позволит городу быть не только удобным, но и экономным

Современная электроника отличается компактностью и простотой программирования, что позволяет энтузиастам, изобретателям разрабатывать полезные технологичные устройства за приемлемое время.

Со временем количество разработанных устройств и их возможности увеличиваются, а физические размеры уменьшаются. Отдельные устройства начинают обмениваться друг с другом информацией для того, чтобы включающая их система становилась еще более полезной и удобной в использовании для людей. Для таких систем недавно появилось название “Интернет вещей”.

Существует множество направлений, в которых, в настоящее время, приходит Интернет вещей. Одним из таких направлений является “Умный дом” - набор датчиков и исполнительных механизмов, объединенных в единую сеть для координации совместной работы.

Развитие направления «Умный дом» и «Умный город», в настоящее время, используется в основном для повышения комфортности жизни здоровых людей. Но пока нет проектов, использующих данное направление для людей с ограниченными возможностями, а также пенсионеров.

Платформа ARDUINO позволяет реализовать проект по созданию «Умного дома для пенсионеров». ARDUINO – это платформа для разработки устройств на базе микроконтроллера на языке программирования C/C++ в интегрированной среде ARDUINO IDE. Дополнив микроконтроллер датчиками, динамиками, устройствами обслуживания человека, мы можем использовать ARDUINO как «мозг» для системы управления «умным домом».

Разработчик системы, реализуя проект «УМНЫЙ ГОРОД и УМНЫЙ ДОМ ДЛЯ ПЕНСИОНЕРА», развивает навыки создания собственного технического проекта на основе платформы ARDUINO.

Настоящий проект ставит своей целью помощь пенсионерам, имеющим некоторые ограничения в возможности самообслуживания: неглубокий склероз, гипертония и прочие заболевания, требующие ежедневного приема лекарств по часам. Также проект предлагает некоторые решения для удобства и экономичности города.

Задачи проекта:

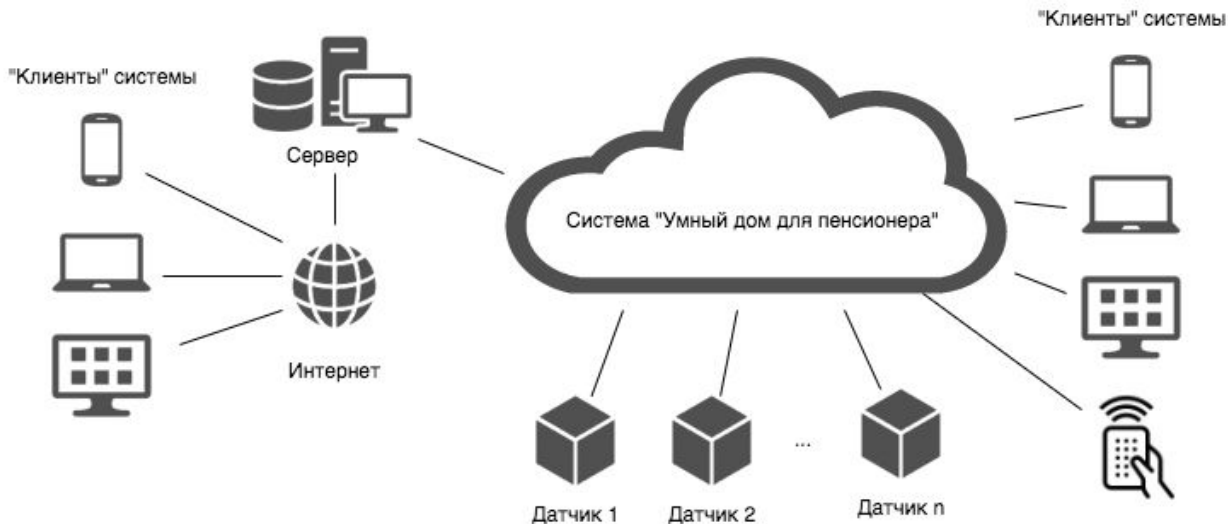
- Глубокое изучение платформы ARDUINO и построение на ее основе системы взаимодействующих устройств, в нашем случае – бытовых приборов квартиры, а также освоение навыков программирования и создания прикладных, полезных для общества, проектов.
- Разработка сценариев помощи пенсионерам в быту (определение реальных проблем в жизни людей и их решение наиболее простым путем)
- Разработка сценариев помощи близким пенсионеров в контроле за состоянием здоровья пенсионеров в период отсутствия близких в доме/квартире
- Подбор необходимых датчиков и порядка обработки сигналов с них для обеспечения работы системы «Умный дом для пенсионера»
- Формирование/разработка «дружественного» приложения для внешних устройств для удобного пользования системой в быту. Доведение разработки для возможности реального применения в квартирах, для помощи пенсионерам и их близким.
- Разработка пульта, упрощающего работу с системой для пожилых людей.
- Изучение авторами принципов работы датчиков, систем связи, соединительных элементов, языка программирования C/C++.
- Разработка законченного продукта «УМНЫЙ ДОМ ДЛЯ ПЕНСИОНЕРА», готового для применения в быту пенсионерами и их близкими
- Создать систему Умный город – Умный дом. Создать принципиальную схему и подключения всех модулей и датчиков.
- Разработать интернет приложение и связать его с микроконтроллером и датчиками.
- Собрать макет Умного города и расположить на нём все компоненты системы.
- Написать программный код в среде Arduino IDE

Цели проекта:

- Описать функции (создать сценарии), которые будет выполнять система «УМНЫЙ ДОМ ДЛЯ ПЕНСИОНЕР и Умный город» под управление микроконтроллера, подключенного к облачной системе
- Подобрать необходимое оборудование для построения/работы системы, обосновать выбор
- Спроектировать интернет-приложение (разработать дизайн, настроить связь с датчиками)
- Подготовить описание работы системы к приложению для будущих пользователей системы
- Создать макет работы системы
 - Создать удобный, безопасный и экономный город.
 - Разработка приложения для получения необходимой информации в любое удобное время.
 - Изучение работы микроконтроллера NodeMcu 1.0, его программирования в среде Arduino IDE и возможности создания на его основе удобного сенсера
 - Изучение работы датчиков газа, света, влажности, темпера



Система «Умный дом для пенсионера»



Система содержит:

- Датчики
- Пульт для управления системой для пенсионера
- Приложение для мобильного устройства опекающего пенсионера лица
- Сервер компьютера, обрабатывающего сигналы датчиков и команды микроконтроллера ARDUINO
- Описание для пользователя системы
- Систему GPRS, для подачи сигналов на мобильные устройства контролирующих лиц и экстренной помощи пенсионеру

Главный элемент системы - Сервер.

На него стекаются данные со всех датчиков, происходит обработка данных и формирование пользовательского интерфейса для всех "клиентов" системы.

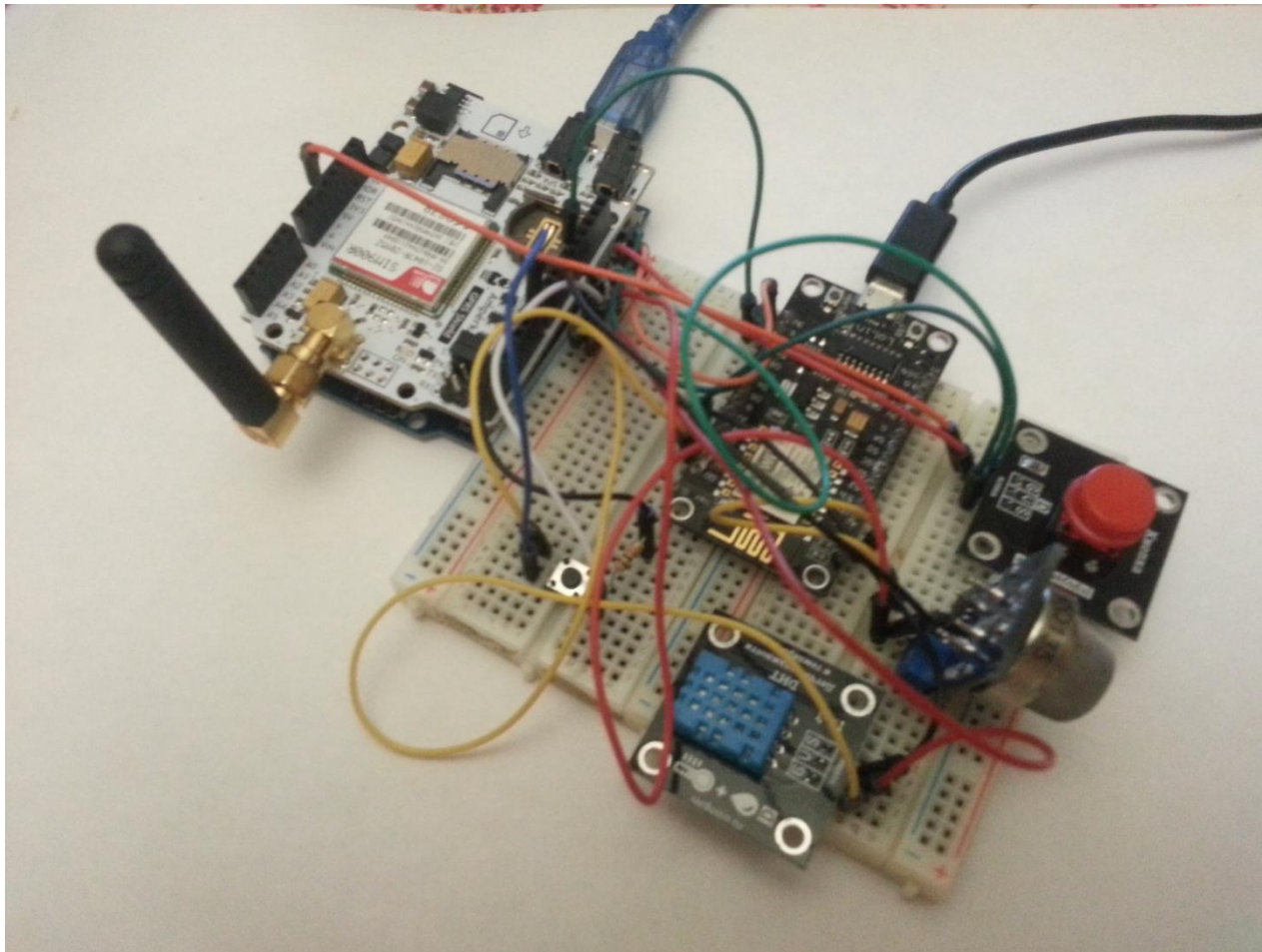
Интерфейс представляет собой web-сайт. К серверу также подключена плата микроконтроллера, который собирает данные со всех датчиков.

Датчики представляют собой независимые друг от друга решения сценариев, предусмотренных в системе.

Датчики объединены в локальную сеть.

Сеть может быть реализована несколькими способами: проводное соединение, беспроводное соединение.

Собранная схема для связи датчиков с интернет приложением:



Интернет приложение

- Интернет приложение представляет собой оперативно обновляющуюся страницу, на которую можно зайти из любой точки мира.
- В приложении представлены показания всех нужных датчиков. В виде таблицы представлен график приёма лекарств и выполнения упражнения.

Показания датчиков:

Температура: 25

Влажность: 80%

Загазованность: 1%

ИНФОРМАЦИЯ О БОЛЬНОМ:

Больной: Иванов А.А.

Врач: Сидоров И.И.

Норма выполнения первого упражнения в день: 25 раз

Норма выполнения второго упражнения в день: 10 раз

Дата	Кол-во выполнений первого упражнения	Кол-во выполнений второго упражнения
01.01.01	20	10
02.01.01	25	10

Функции системы «УМНЫЙ ДОМ ДЛЯ ПЕНСИОНЕРА»

1. Напоминание о необходимости принять лекарство. Контроль приема лекарства в положенное время
2. Тревожная кнопка для подачи сигнала резкого ухудшения самочувствия пенсионера
3. Контроль неподвижности пенсионера в местах общего пользования (туалет, ванная комната, холл, коридор, кухня) и подача сигнала бедствия, если пенсионеру стало плохо
4. Контроль протечки воды в ванной комнате, туалете и кухне
5. Контроль утечки природного газа в квартирах с газовой плитой
6. Контроль освещенности в квартире. Включение/выключение осветительных приборов по показателям датчиков освещенности и движения
7. Занавешивание окон при показателе с датчика освещенности «Солнце»
8. Система экономии электроэнергии в местах общего пользования в подъезде
9. Полив растений при пересыхании почвы по показаниям датчика влажности
10. Контроль задымления в квартире по датчику угарного газа
11. При необходимости контроля за пенсионером выполнения упражнений на тренажере – контроль факта занятий. Передача данных о занятиях на компьютер лечащему врачу.
12. Режим проветривания помещения
13. Контроль выполнения упражнения больным.
14. Включение фонарей и освещения только по необходимости по датчикам ультразвука и движения.
15. Автополив городских клумб.

Система «умный дом для пенсионера»

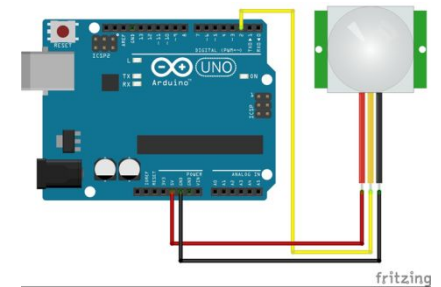
1. Напоминание о необходимости принять лекарство

Сценарий:

- Родственники пенсионера устанавливают время принятия лекарств на таймере и программируют устройство ARDUINO (записывают свой голос) с напоминанием принять таблетки (таблетки можно разместить в коробочке с надписями (утро, день, вечер)).
- Таймер показывает время приема лекарства – включается голос с напоминанием: «Мама\Папа\Дедушка\Бабушка, прими лекарство, пожалуйста.«УТРО». Голос повторяет фразу до тех пор, пока пенсионер не возьмет стаканчик (5 мин.). Датчик показывает, что стаканчик взят, значит лекарство принято. Голос отключается. Пенсионер выпивает из стаканчика лекарство. Стаканчик ставит на место (где датчик). Далее наступает время дневного приема лекарства – все повторяется (из секции «День»).
- Если пенсионер не принял лекарство в течение 5 мин. с момента начала подачи сигнала – отправляется SMS детям, чтобы позвонили и напомнили о необходимости принять лекарство, с сообщением «Лекарство не принято».

Состав системы (оборудование):

- Таймер
- Кнопка
- NodeMcu 1.0



- Инфракрасный датчик движения
- Позволяет контролировать движение людей в контролируемой зоне, так как тело человека излучает тепло

Система «умный дом для пенсионера»

2. Тревожная кнопка

Сценарий:

- Пенсионеру становится плохо:
1. Пенсионер имеет возможность нажать кнопку - нажимает и система направляет SMS родственникам с сообщением SOS – значит пенсионеру плохо и второе сообщение отправляется в службу 03 с сообщением, что пенсионеру плохо, его личные данные, адрес и открывается замок входной двери, код домофона.
 2. Пенсионер не имеет возможность нажать кнопку самостоятельно – датчик пульса, при критических значениях автоматически направляет SMS родственникам с сообщением SOS – значит пенсионеру плохо и второе сообщение отправляется в службу 03 с сообщением, что пенсионеру плохо, его личные данные, адрес и открывается замок входной двери, код домофона.

Состав системы (оборудование):

- Датчик пульса
- GPRS передатчик
- Кнопка



Система «умный дом для пенсионера»

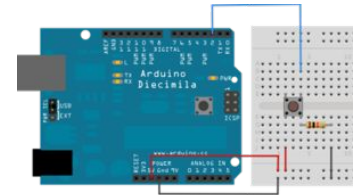
3. Тревога в случае неподвижности пенсионера в местах общего пользования (прихожая, ванная, туалет, кухня, холл)

Сценарий:

- Пенсионеру стало плохо в местах общего пользования:
- Если датчик объема показывает, что человек в комнате, но не двигается в течение 5 минут, на телефон родственника поступает сигнал SOS – позвони пенсионеру (или автоматически набор и соединение родственника с телефоном пенсионера)
 - Датчик объема фиксирует наличие человека в комнате – датчик движения, при наличии движения, не формирует сигнал, как только движение прекратилось – запускается таймер и если движение не возобновляется (не останавливается таймер) при показании 5 минут нет движения на телефон родственника формируется сообщение SOS, позвони пенсионеру (или автоматически набор и соединение родственника с телефоном пенсионера)

Состав системы оборудование:

- Таймер
- Датчик объема
- Датчик движения
- GPRS передатчик



Система «умный дом для пенсионера»

4. Контроль протечки в ванной комнате/кухне/туалете

Сценарий:

- В ванной комнате/туалете/ кухне осуществляется контроль протечки:
- Если на пол/датчик попадает вода, датчик подает сигнал тревоги: SMS на телефон хозяина квартиры с сообщением «Протечка в ванной/кухне/туалете». Сигнал подается и повторяется через каждые 5 минут, пока система не будет отключена хозяином квартиры.

Состав системы (оборудование):

- Датчик протечки
- GPRS передатчик



Датчик имеет специальную выносную пластину. При попадании на поверхность пластины воды, или любой другой жидкости приводит к изменению напряжения на аналоговом выходе датчика. Таким образом, к примеру, установленный на полу кухни под раковиной данный датчик, позволит зафиксировать не только утечку воды, но и интенсивность утечки. Чем больше воды попадет на поверхность пластины, тем интенсивнее будет сигнал на аналоговом выходе.



Система «умный дом для пенсионера»

5. Контроль утечки газа на кухне/противопожарная безопасность

Сценарий:

- В квартире с газовой плитой на кухне устанавливаются 3 датчика:
- Датчик природного газа устанавливается на кухне;
- Датчик угарного газа устанавливается на кухне;
- Датчик угарного газа устанавливается в прихожей комнате.

- При срабатывании датчика природного газа: открывается форточка/окно, отключается электроэнергия в квартире, отправляется сообщение в службу газа с информацией об адресе квартиры с утечкой; отправляется сообщение хозяину квартиры и его родственнику, также сигнал поступает в скорую помощь.

Состав системы (оборудование):

- Датчик угарного газа
- Датчик природного газа
(Датчик газа MQ-4 (метан, природный газ))
- GPRS передатчик



Система «умный дом для пенсионера»

6. Снижение температуры в квартире

Сценарий:

- При температуре в квартире ниже 19С срабатывает датчик температуры и автоматически включается кондиционер на обогрев до 23С.
- При температуре в квартире выше 26С срабатывает датчик температуры и включается кондиционер на охлаждение до 23С.

Оборудование:

- Датчик температуры



Система «умный дом»

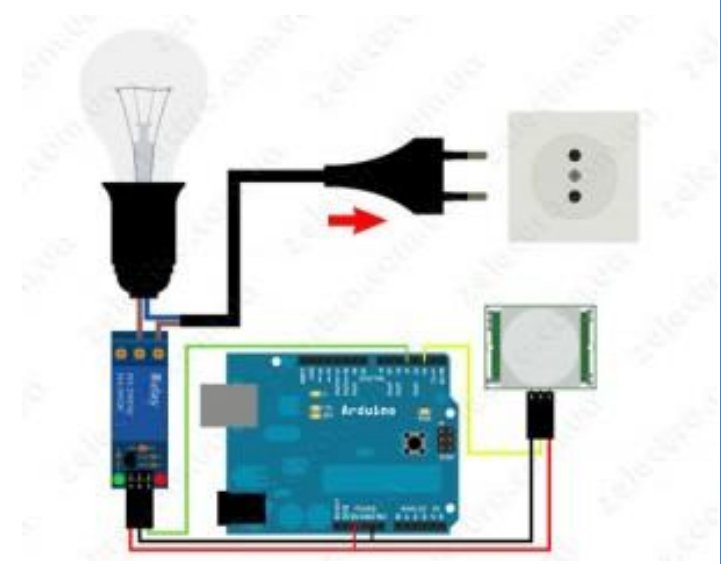
7. Экономия электроэнергии в местах общего пользования в многоквартирном доме»

Сценарий:

- Когда никого нет в подъезде и на лестничных клетках, этажах, в лифте – свет выключен во всем доме.
- Человек подходит к входной двери в дом. Набирает код домофона – если код набран корректно – включается свет в подъезде на 1 этаже, у лифта.
- Человек проходит к лифту, вызывает лифт – свет горит. Приходит лифт, человек входит в лифт, нажимает кнопку нужного этажа – свет в подъезде гаснет, включается свет на этаже следования человека. Человек приезжает на этаж, выходит из лифта, подходит к своей двери, открывает дверь в отсек на несколько квартир, при открытии двери в отсеке загорается свет, а на лестничной площадке на этаже гаснет. Человек запирает дверь в отсек и открывает дверь в квартиру – загорается свет в прихожей, гаснет свет в общем отсеке. Человек прибыл в квартиру.
- Чтобы человек не ощущал дискомфорта от включения-выключения света свет выключается с задержкой 30 сек. Человек не будет видеть выключения света.
- Свет на пожарной лестнице загорается по датчику движения/объема на этаже присутствия человека+1 этаж и выключается через 1 минуту после отсутствия сигнала с датчика движения (т.е. на этаже никого нет).

Оборудование:

- Датчик движения
- Датчик объема
- Таймер



Система «умный дом для пенсионера»

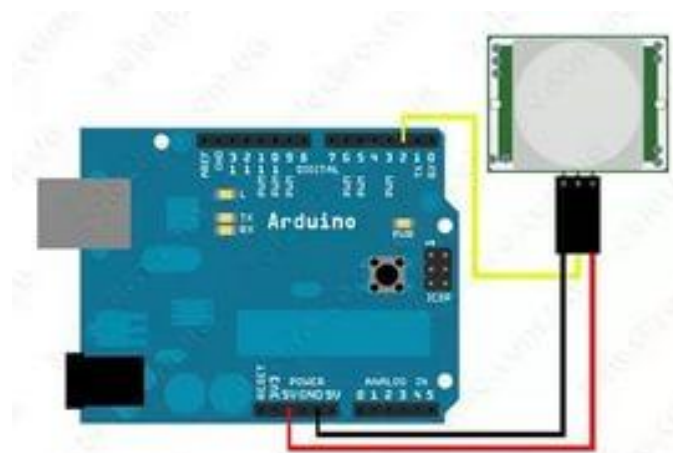
8. Включение света в квартире по датчику движения

Сценарий:

- Пенсионер входит в квартиру, срабатывает датчик движения, включается свет в комнате, куда идет пенсионер

Оборудование:

- Датчик движения
- Светодиоды



Система «умный дом для пенсионера»

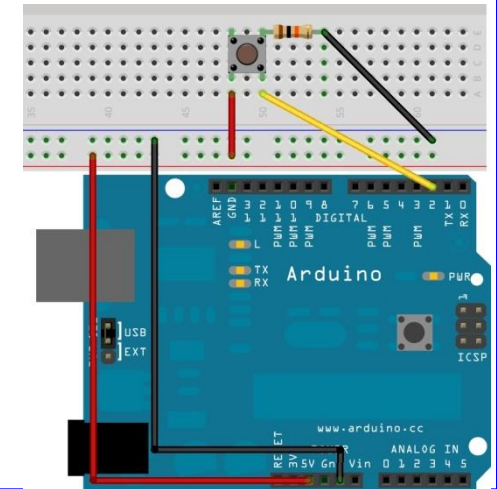
9. Передача врачу сообщения о выполнении назначенных упражнений

Сценарий:

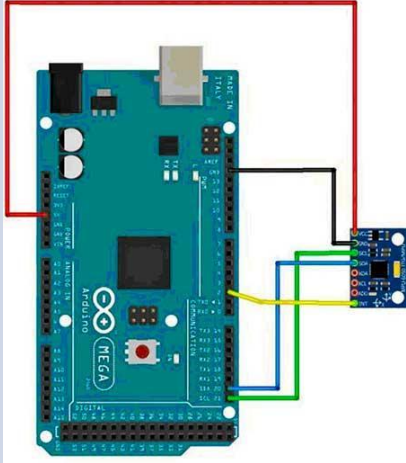
- Пенсионер получает назначение врача на выполнение упражнений на тренажере. При выполнении упражнений, данные отправляются лечащему врачу. У врача формируется электронная карточка на каждого пациента.

Оборудование:

- Тренажер
- Датчик касания
- Ethernet shield



10. Контроль состояния скамеек

Функция	Компоненты
<p>На скамейках в парках стоят гироскопические датчики. Если скамейка перевернулась или её сдвинули с места, сигнал отправляется спец. службам.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Arduino- Трёхосевой гироскоп.- Wi-Fi модуль ESP8266 

11. Контроль утечки воды в ванной комнате

Функция	Компоненты
<p>В ванной комнате устанавливается датчик влажности, который оповещает о протечке воды хозяину.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Arduino- GPRS shield- Датчик влажности 

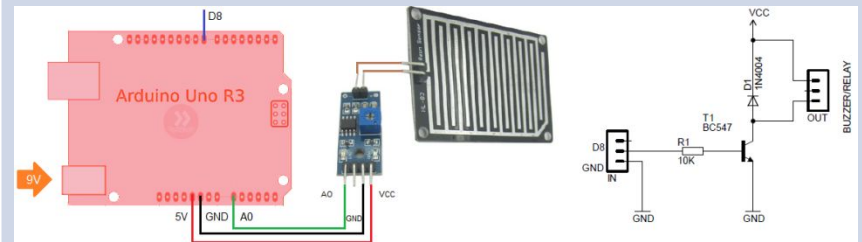
12. Закрытие окон при дожде

Функция

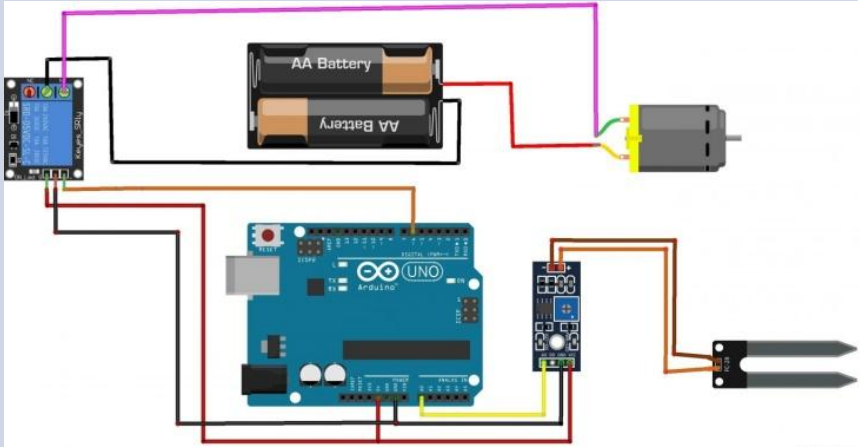
При срабатывании датчика дождя все открытые окна в общественных местах закрываются. По окончании дождя снова открываются.

Компоненты

- NodeMcu 1.0
- Сервопривод
- Датчик дождя

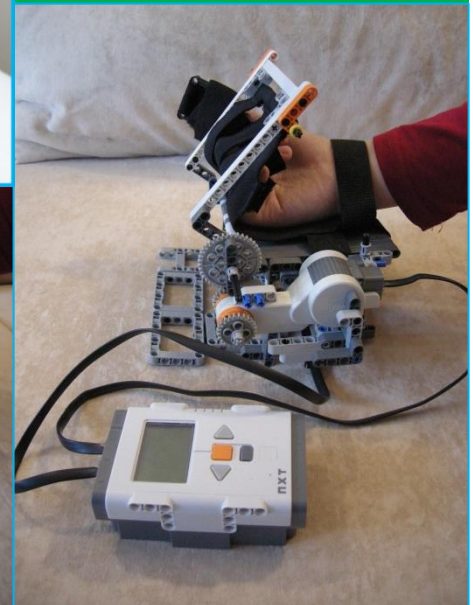


13. Автоматический полив клумб

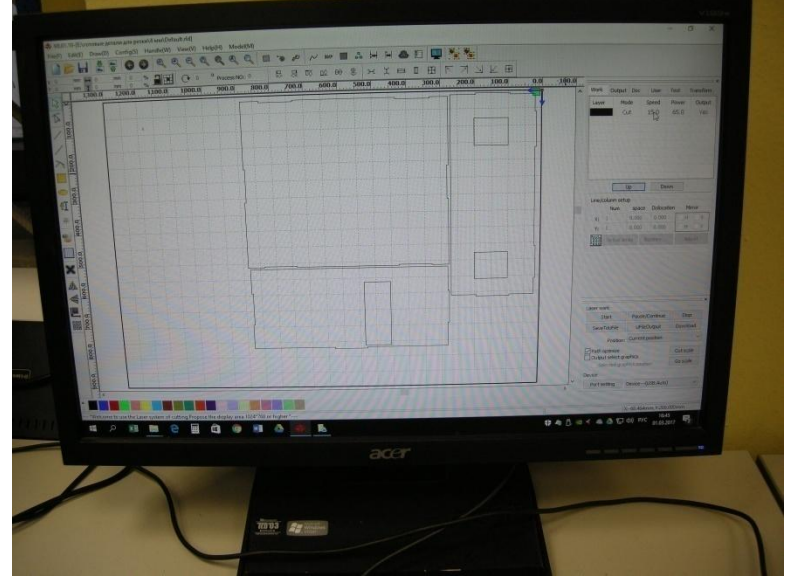
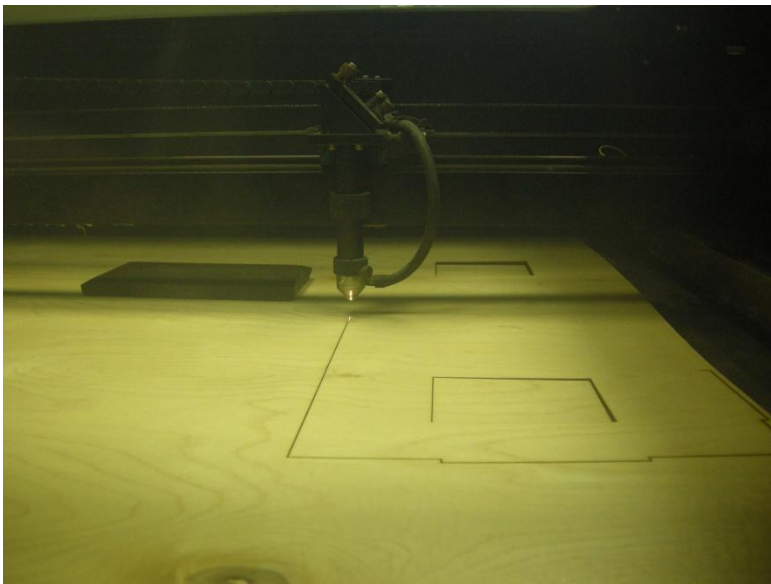
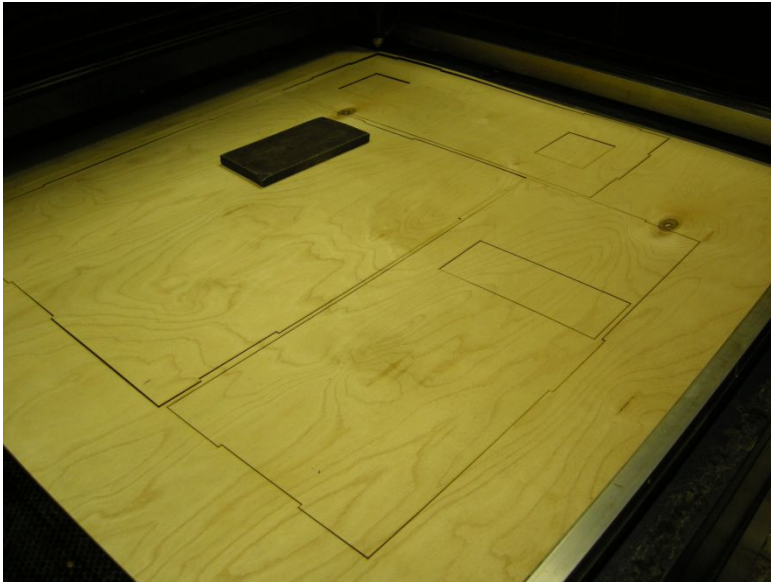
Функция	Компоненты
<p>Клумба оснащена датчиком влажности почвы, который определяет степень пересыхания. При недостатке воды включается помпа для полива цветов.</p>	<ul style="list-style-type: none">-NodeMcu 1.0-Датчик влажности-Помпа  <p>The diagram illustrates the hardware setup. A NodeMCU 1.0 module is connected to an Arduino Uno. The NodeMCU is powered by a 5V pin connected to the positive terminal of a 2x AA battery pack. The Arduino Uno is powered by its 5V pin connected to the positive terminal of the same battery pack. The soil moisture sensor's VCC pin is connected to the 5V pin of the NodeMCU, and its GND pin is connected to the GND pin of the NodeMCU. The sensor's signal pin is connected to a digital pin on the NodeMCU. The pump is connected to the NodeMCU's 5V and GND pins, and its control pin is connected to a digital pin on the NodeMCU. The sensor's two metal probes are inserted into the soil.</p>

Тренажёр

- С тренажёра, восстанавливающего подвижность руки, снимаются показания по выполнению упражнений и отправляются врачу. У врача формируется карточка на каждого пациента с указанием даты и количества выполненных упражнений.



Вырезание домика



Создание макета дома

1. Выполнение чертежа в программе SolidWorks
2. Выполнение сборочного чертежа
3. Передача данных в программу Corel draw, передающую данные лазерному станку с ЧПУ
4. Вырезание модели из фанеры на лазерном станке
5. Сборка модели по чертежу сборки



Создание макета столика

Последовательность действий:

1. Выполнение чертежа в программе SolidWorks
2. Выполнение сборки чертежа
3. Передача данных в программу Corel draw, передающую данные лазерному станку с ЧПУ
4. Вырезание модели на лазерном станке с ЧПУ
5. Сборка модели по чертежу сборки

Модель:



Выводы:

Разработанный проект система полностью соответствует поставленным целям:

- Обеспечение контроля за бытом пенсионера
- Описана система подсказок пенсионеру для комфортного проживания
- Обеспечения подачи экстренных сигналов в случае плохого самочувствия пенсионера
- Обеспечения комфортного режима проживания пенсионера с минимальными физическими затратами
- Обеспечение информирования родственников о состоянии пенсионера в течение дня
- Информирование лечащего врача о дисциплине пенсионера в приеме лекарств и выполнении прописанных упражнений
- Экономия электроэнергии в городе.
- Обеспечение своевременного полива растений.
- Использованные датчики: Датчик протечки, датчик температуры, датчик расстояния, датчик объема, датчик влажности, датчик освещенности, таймер, датчик взлома, датчик пульса, датчик



Выводы по технологии проектирования системы:

Основной язык программирования в проекте ARDUINO IDE. С его помощью программируется платформа ARDUINO. Платформа ARDUINO представляет собой 3 логически связанные части: аппаратная реализация (печатная плата с микроконтроллером фирмы Atmel, форм-фактор печатных плат и плат расширения), среда разработки IDE, набор готовых библиотек для упрощения разработки.

В проекте используется платформу ARDUINO и NodeMcu 1.0 для ускорения разработки. Решение в итоге получилось универсальным (прототипирование) и предполагается этап разработки собственных электронных печатных плат для каждого датчика.

Датчики могут быть подключены к "облаку" наиболее удобным способом на выбор: по проводному или беспроводному каналу. В случае проводного соединения используется канал связи по шине RS-485. В случае беспроводной связи - по каналу Bluetooth или Wi-Fi.

Сервер системы представлен персональным компьютером и подключенным к нему контроллером ARDUINO со всеми необходимыми устройствами связи, используемыми датчиками. Компьютер также подключен к сети Интернет.

Сервер-программа имеет пользовательский интерфейс на языке HTML5.

Использованные компоненты

Компонент	Откуда
Плата NodeMcu	магазин
Датчик касания (x4)	магазин
Датчик температуры и влажности воздуха	магазин
Датчик дождя	магазин
Датчик влажности почвы	магазин
GPRS передатчик	магазин
Помпа	магазин
Пьезоизлучатель	магазин
Сервопривод	магазин

Экономическое обоснование разработки:

1. Отсутствие на современном рынке программных продуктов, ориентированных на помощь пенсионерам.
2. Робототехники-школьники могут создать такую систему дома самостоятельно.
3. **Стоимость системы составляет:**

ARDUINO- 580 руб. x 2 = 1160 руб.

Ethernet Shield – 800 руб.

GPRS Shield – 2800 руб.

Датчики – 150 руб. x 4 шт. = 600 руб.

Провода – 200 руб.

Светодиоды – 100 руб.

Кнопки – 4 x 50 = 200 руб.

Дисплей – 250 руб.

Датчик света – 50 руб.

Датчик газа – 60 руб.

Датчик протечки воды – 500 руб.

Датчик температуры – 150 руб.

Датчик движения – 120 руб.

Итого: 7000 руб.

Существующие «Умные дома» стоят **от 30 000 руб.** и для пенсионеров не предназначены. (Современные разработки: Компании «Домино», Компания «Умный дом» и т.д.).

Вы закладываете в систему только те функции, которые Вам действительно необходимы и не переплачиваете за лишнее. Работа позволяет изучать электронику и электротехнику, освоить проектную деятельность.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

