

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Гимназия № 11
г. Ельца»

Название научно-исследовательской работы:
«Разработка детектора температуры для слепых»

ФИО автора работы:
Золотарев Кирилл Дмитриевич,
Ученик 11 «А» класса
МБОУ «Гимназия № 11 г.Ельца»
ФИО и должность научных
руководителей: учитель физики
МБОУ «Гимназия №11 г.Ельца»
Австриевских Наталья
Михайловна
Преподаватель детского
технопарка «Кванториум»
Злобин Максим Сергеевич

2018-2019

Оглавление	
1. Введение	3
1.1. Проблема	3
1.2. Актуальность проекта	3
1.3. Задачи.....	3
1.4. Цель	4
1.5. Целевая аудитория.....	4
2. Теоретическая часть.....	5
3. Практическая часть	7
4. Заключение	9
5.Список литературы	10
6. Приложения	11
6.1. Приложение 1	11
6.2. Приложение 2	12
6.3. Приложение 3	14

1. Введение

1.1. Проблема

Инженерные технологии очень часто помогают нам в быту, помогая человеку решать мелкие либо крупные бытовые проблемы. Одной из таких проблем является помощь незрячим людям. Часто люди не имеют возможности приобрести дорогостоящие приспособления или поводыря-собаку, например, из-за аллергии. Тут на помощь может прийти устройство, которое является темой моего проекта. Этим устройством является детектор температуры для слепых. Он самостоятельно определяет расстояние до предмета или до преграды, и незамедлительно воспроизводит сигнал. Главная цель, которую я ставил перед собой, была разработка доступной оптимизированной системы.

1.2. Актуальность проекта

Я живу в городе, гуляю по улицам и вижу слепых людей, которым сложно передвигаться в пространстве. Они спрашивают дорогу у прохожих, часто дезориентируются на местности. Государство для таких людей мало что делает. Светофоры звуковые предусмотрены, больше ничего. И я начал думать, как можно упростить им жизнь. Оказалось, что живые собаки-поводыри большая редкость. Использовать живую собаку поводыря начали еще после первой мировой войны. Большие ничего нового в этой области придумано не было. Чтобы воспитать одну собаку нужно около 8 месяцев и примерно 250 000 рублей. Занимаются дрессировкой только в двух центрах в России.

И я подумал, а почему бы не создать механизм, в котором будут все те функции, которыми обладает живой пёс, который ведёт слепого человека по улице. Он будет предупреждать о возможных препятствиях, например, о бордюрах или лестницах. Аппарат издает звук, который воспроизводится при приближении к объекту и издаёт звук другой тональности, если объект имеет повышенную температуру.

1.3. Задачи

Выбрав создание детектора температуры для слабовидящих как тему для моего индивидуального школьного проекта, я поставил перед собой несколько задач:

- Разработать технологию работы детектора температуры для слепых
- Разработать схему устройства

Эта задача заключается в детальном обдумывании и составлении схемы устройства и работы детектора температуры для слепых

-Приобрести необходимые материалы

- Произвести сборку.

-Написать скетч.

Для выполнения этой задачи требуется написать программу для Arduino nano, на базе которого будет работать детектор температуры для слепых.

1.4. Цель

Целью проекта является создание действующего макета детектора температуры для слепых с применением энергосберегающих технологий и современных интеллектуальных систем.

1.5. Целевая аудитория

Целевой аудиторией данного проекта являются люди слабовидящие или с полным отсутствием зрения.

2. Теоретическая часть

Техническое описание проекта

Arduino — аппаратная вычислительная платформа, основными компонентами которой являются простая плата ввода/вывода и среда разработки на языке.

Плата Arduino состоит из микроконтроллера Atmel AVR и элементной обвязки для программирования и связи с другими схемами. На каждой плате обязательно присутствуют линейный стабилизатор напряжения 5 В и 16 МГц кварцевый генератор. В микроконтроллер предварительно прошит загрузчик, поэтому внешний программатор не нужен.

Проект «детектор температуры для слепых» выполнен на основе аппаратно-вычислительной платформы Arduino UNO. Детектор температуры оборудован платой расширения и встроенной метеостанцией, в которой использован датчик GY-906 температуры.

Пьезоэлемент — электромеханический преобразователь, одним из разновидностей которого является пьезоизлучатель звука, который также называют пьезодинамиком, просто звонком или английским buzzer. Пьезодинамик переводит электрическое напряжение в колебание мембраны. Эти колебания и создают звук (звуковую волну).

В нашей модели частоту звука можно регулировать, задавая соответствующие параметры в программе. Такая модель может быть встроена в робота, который будет издавать звуки.

Ультразвуковые датчики широко применяются в самых разных сферах производства, и в некотором роде являются универсальным средством решения многих задач автоматизации технологических процессов. Такие датчики применяются для определения удаленности и местонахождения различных объектов.

Ультразвуковой датчик содержит в своей конструкции пьезоэлектрический преобразователь, который является излучателем и приемником. Пьезоэлектрический преобразователь излучает пакет звуковых импульсов, затем принимает эхо, и преобразует сигнал в напряжение, которое подается на контроллер.

Ультразвуковая частота находится в диапазоне от 65 кГц до 400 кГц, в зависимости от типа датчика, а частота следования импульсов - между 14 Гц и 140 Гц. Контроллер обрабатывает данные, и вычисляет расстояние до объекта.

Активный диапазон ультразвукового датчика является рабочим диапазоном обнаружения. Диапазон обнаружения – это то расстояние, в пределах которого ультразвуковой датчик может обнаружить объект, и неважно, приближаются

ли объект к чувствительному элементу в осевом направлении или движется поперек звукового конуса.

Основную функцию в детекторе температуры для слепых выполняет устройство под названием ультразвуковой дальномер. Для того, чтобы понять принцип действия детектора температуры для слепых, необходимо разобраться в принципе работы дальномера.

УЗ Дальномер HC-SR04

Ультразвуковой дальномер рассчитан на определение расстояния до объектов в радиусе четырёх метров.

Работа модуля основана на принципе эхолокации. Модуль посылает ультразвуковой сигнал и принимает его отражение от объекта. Измерив время между отправкой и получением импульса, не сложно вычислить расстояние до препятствия.



3. Практическая часть

Для работы детектора температуры для слепых необходимо собрать установку по схеме, указанной на рисунке на базе микроконтроллера Arduino (схему можно найти в приложении 1)

В сборке использовались УЗ дальномер HC-SR04, пьезоэлемент (buzzer), датчик измерения температуры gy-906, микроконтроллер Arduino nano v3.

Фотографию цепи после сборки можно найти в приложении 3.

После сборки цепь необходимо подключить к питанию и провести тестирование. Далее нужно собрать всю цепь в единую конструкцию, чтобы устройство было удобно в использовании. После полной сборки устройство будет готово для работы.

Подключение УЗ дальномера

Модуль подключается четырьмя проводами. Контакты VCC и GND служат для подключения питания, а Trig и Echo — для отправки и приема сигналов дальномера. Подключим их к пинам 10 и 11 соответственно.

Схему подключения устройства можно найти в Приложении 1

Написание скетча

Для того чтобы инициализировать отправку сигнала дальномером, необходимо подать высокий сигнал длительностью 10 μ s на пин Trig.

После получения высокого сигнала длительностью 10 μ s на пин Trig, модуль генерирует пучок из восьми сигналов частотой 40 кГц и устанавливает высокий уровень на пине Echo.

После получения отраженного сигнала модуль устанавливает на пине Echo низкий уровень.

Зная продолжительность высокого сигнала на пине Echo можем вычислить расстояние, умножив время, которое потратил звуковой импульс, прежде чем вернулся к модулю, на скорость распространения звука в воздухе (340 м/с).

Функция pulseIn позволяет узнать длительность импульса в μ s. Запишем результат работы этой функции в переменную duration.

Теперь вычислим расстояние переводя скорость из м/с в см/мкс:

$$\text{distance} = \text{duration} * 340 \text{ м/с} = \text{duration} * 0.034 \text{ м/мкс}$$

Преобразуем десятичную дробь в обыкновенную

$$\text{distance} = \text{duration} * 1/29 = \text{duration} / 29$$

Принимая во внимание то, что звук преодолел расстояние до объекта и обратно, поделим полученный результат на 2

`distance = duration / 58`

Оформим в код всё вышесказанное.

На этом этап написания скетча закончено, после его загрузки на Arduinoультразвуковой дальномер будет готов к работе. Полную версию скетча можно найти в Приложении 2.

4. Заключение

Таким образом, в результате проектной деятельности был создан детектор температуры для слепых, а также были получены новые знания и умения. По ходу выполнения проекта были усовершенствованы навыки ведения проектной деятельности, сборки электрических схем, конструирования и программирования на языке C/C++, также были получены новые знания в сфере робототехники, радиоэлектроники, наряду с этим был получен опыт работы с платформой ArduinoNano.

Основная цель проекта полностью достигнута: создана действующий детектор температуры для слабовидящих. Устройство, которое было изготовлено в результате моего проекта, позволяет существенно упрощать жизнь людям, не имея при этом достойных аналогов в своём ценовом сегменте.

В итоге, мне удалось справиться со всеми поставленными задачами и целями.

Конечно, моё устройство имеет уже продающиеся на рынке аналоги, но, как правило, они стоят неоправданно дорого. Мой детектор в свою очередь имеет сравнительно небольшую себе стоимость.

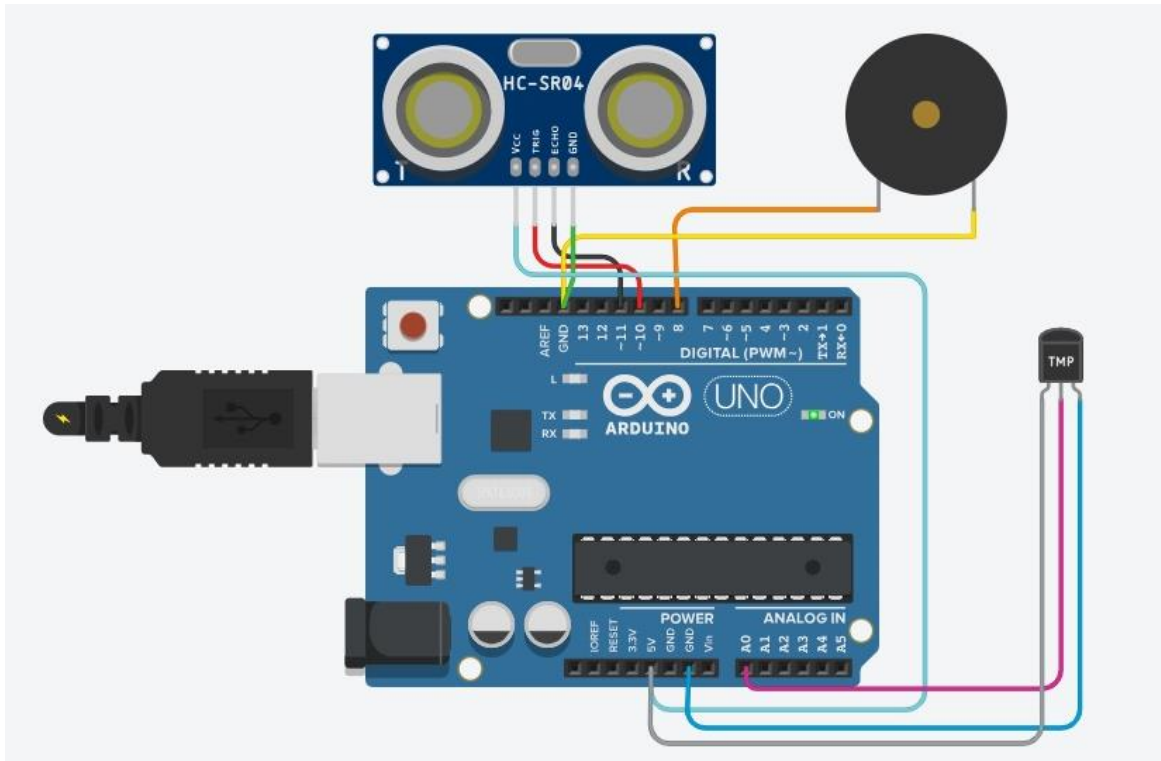
5.Список литературы

1. Массимо Банци. Arduino для начинающих волшебников. - М.: Рид Групп, 2012. - 128 с.
2. Платт Чарльз. Электроника для начинающих. - СПб.: БХВ-Петербург, 2014. - 480 с.
3. Петин, В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino / В. А. Петин — СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 400 с.
4. Петин, В. А. Arduino и RaspberryPi в проектах InternetofThings / В.А. Петин — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 320 с.
5. Монк, С. Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами / С. Монк — СПб.: ИД Питер, 2017. — 272 с.
6. Аливерти, П. Электроника для начинающих / П. Аливерти — М.: Эксмо, 2018. — 368 с.
7. Монк, С. Практическая электроника. Иллюстрированное руководство для радиолюбителей / С. Монк — М.: Вильямс, 2016. — 352 с.

6. Приложения

6.1. Приложение 1

Схема подключения устройства



6.2. Приложение 2

Скетч

```
Adafruit_MLX90614 mlx = Adafruit_MLX90614();

int echoPin = 11;

int trigPin = 10;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  Serial.println("Adafruit MLX90614 test");
  mlx.begin();
}

int distance() {
  int duration, cm;
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  cm = duration / 58;
  return cm;
}

void loop() {
  Serial.print(distance()); Serial.println(" cm");
  Serial.print(" Ambient = "); Serial.print(mlx.readAmbientTempC());
  Serial.print(" *C\tObject = "); Serial.print(mlx.readObjectTempC());
  Serial.println(" *C");
}
```

```
while (distance() < 30) {  
tone(8, 300, 500);  
  delay(1500);  
}  
while (mlx.readObjectTempC() > 35) {  
  tone(8, 600, 1000);  
  delay(1500);  
}  
}
```

6.3. Приложение 3

Фотоцепидетектора температуры для слепых

