

# Разработка ультразвуковой системы ориентации в окружающем пространстве

Автор: студент 4 курса КГУ  
Вытовтов Иван Владимирович

# Проблема



Нынешние средства адаптации становятся менее эффективными в развивающемся мире.

Среди них к сожалению оказалась классическая белая трость, критические недостатки которой:

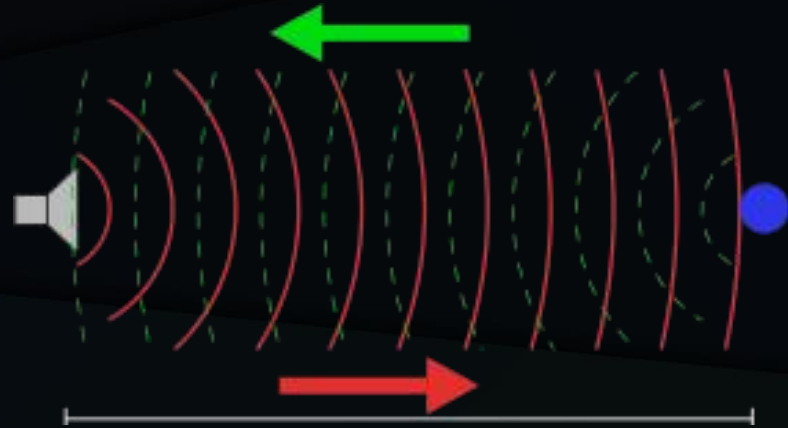
- Ограниченный радиус применения
- Необходимость физического контакта для работы

# Решение

Решением может выступать устройство сообщаящее пользователю расстояние до препятствия на которое оно было направлено



А также ультразвук, который позволяет получать расстояние до препятствий



# Задачи необходимые для реализации

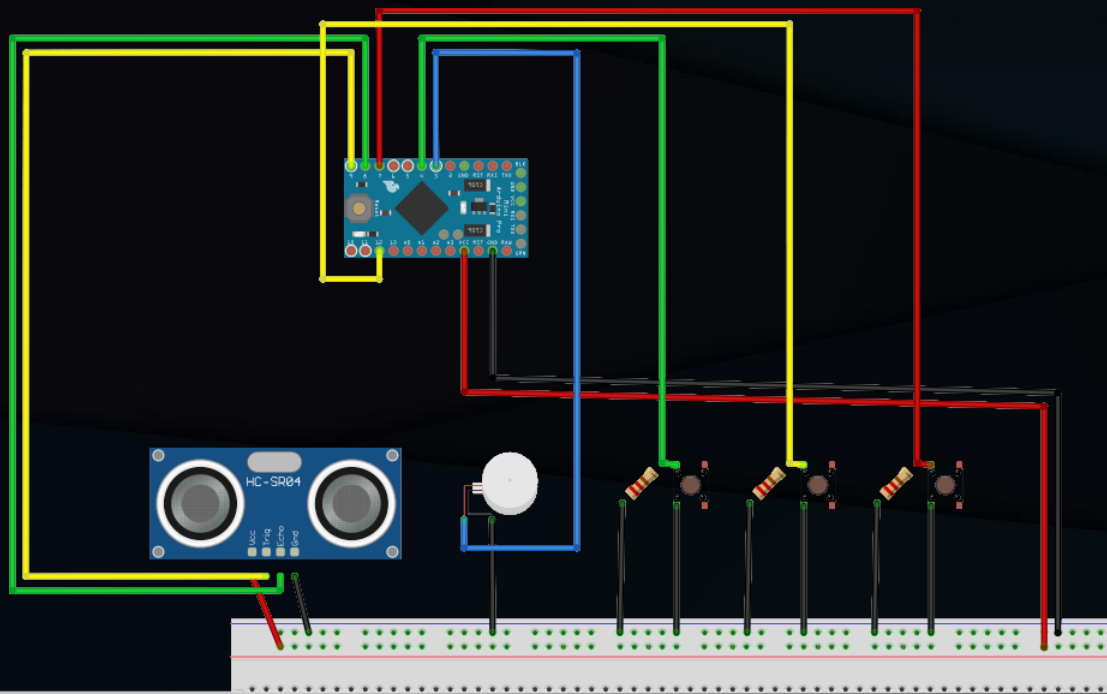
- Создать общее представление устройства
- Спланировать аппаратную реализацию
- Разработать логику работы

# Общее представление

1. Ультразвуковой дальномер
2. Набор кнопок
3. Вибромотор



# Аппаратная часть



- Микроконтроллер является центральным механизмом работы всех модулей
- Кнопки запускают весь механизм. Каждая из кнопок рассчитана на определенное расстояние
- Дальномер измеряет расстояние и сообщает его контроллеру
- Вибромотор сообщает пользователю о дистанции до препятствия, силой вибрации обратно пропорциональной данной дистанции

# Аппаратное обеспечение

- Платформа –  
Arduino Pro Mini 5V



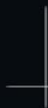
- Дальномер –  
HC-SR04



- Вибромотор –  
5M79A35709  
(Таблеточного типа)



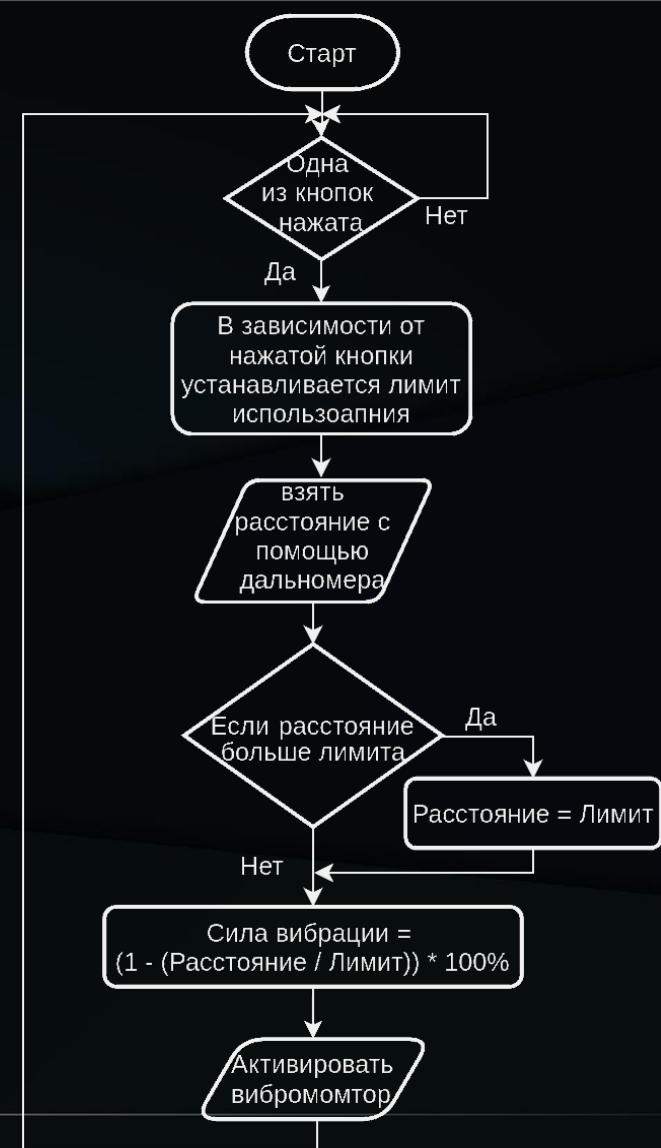
- Набор кнопок



# Логическая часть

Основные шаги внутри устройства:

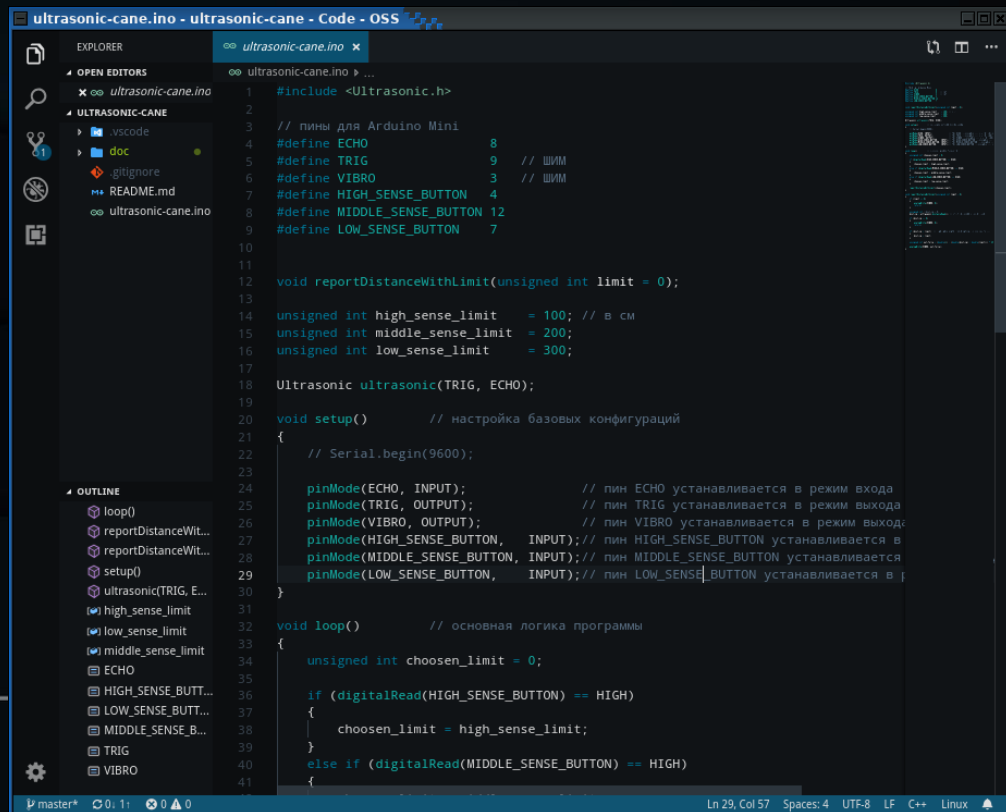
1. Проверка на нажатие какой-либо кнопки внутри «вечного» цикла
2. Взятие дистанции до препятствия
3. Выдача пользователю данной дистанции с помощью силы, обратно пропорциональной полученному расстоянию





# Программное обеспечение




- Программная платформа –  
Arduino
- Среда разработки –  
Visual Studio Code
- Язык программирования –  
C++



```
ultrasonic-cane.ino - ultrasonic-cane - Code - OSS
EXPLORER
ultrasonic-cane.ino
ULTRASONIC-CANE
.vscode
doc
.gitignore
README.md
ultrasonic-cane.ino
OUTLINE
loop()
reportDistanceWith...
reportDistanceWith...
setup()
ultrasonic(TRIG, E...
high_sense_limit
low_sense_limit
middle_sense_limit
ECHO
HIGH_SENSE_BUTT...
LOW_SENSE_BUTT...
MIDDLE_SENSE_B...
TRIG
VIBRO
Ln 29, Col 57 Spaces: 4 UTF-8 LF C++ Linux
```

```
1 #include <Ultrasonic.h>
2
3 // пины для Arduino Mini
4 #define ECHO 8
5 #define TRIG 9 // ШИМ
6 #define VIBRO 3 // ШИМ
7 #define HIGH_SENSE_BUTTON 4
8 #define MIDDLE_SENSE_BUTTON 12
9 #define LOW_SENSE_BUTTON 7
10
11
12 void reportDistanceWithLimit(unsigned int limit = 0);
13
14 unsigned int high_sense_limit = 100; // в см
15 unsigned int middle_sense_limit = 200;
16 unsigned int low_sense_limit = 300;
17
18 Ultrasonic ultrasonic(TRIG, ECHO);
19
20 void setup() // настройка базовых конфигураций
21 {
22     // Serial.begin(9600);
23
24     pinMode(ECHO, INPUT); // пин ECHO устанавливается в режим входа
25     pinMode(TRIG, OUTPUT); // пин TRIG устанавливается в режим выхода
26     pinMode(VIBRO, OUTPUT); // пин VIBRO устанавливается в режим выход;
27     pinMode(HIGH_SENSE_BUTTON, INPUT); // пин HIGH_SENSE_BUTTON устанавливается в
28     pinMode(MIDDLE_SENSE_BUTTON, INPUT); // пин MIDDLE_SENSE_BUTTON устанавливается в
29     pinMode(LOW_SENSE_BUTTON, INPUT); // пин LOW_SENSE_BUTTON устанавливается в
30 }
31
32 void loop() // основная логика программы
33 {
34     unsigned int choosen_limit = 0;
35
36     if (digitalRead(HIGH_SENSE_BUTTON) == HIGH)
37     {
38         choosen_limit = high_sense_limit;
39     }
40     else if (digitalRead(MIDDLE_SENSE_BUTTON) == HIGH)
41     {
```

# Сравнение с аналогами

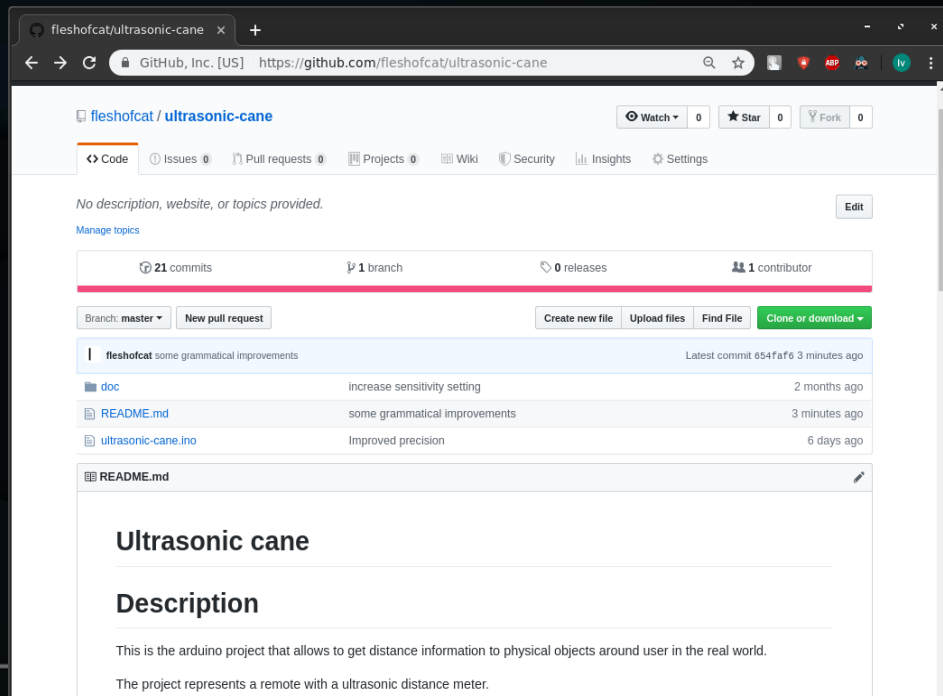
	Список решений	Возможность улучшений	Компактность	Не нагружает слух	Динамическое расстояние использования	Свобода от физического взаимодействия
Рассматриваемое решение		+	+	+	+	+
Классическая Белая трость		+	-	+	-	-
Supersonic Stick on the Wrist for Blind People		-	+	+	-	+
MySmartCane		+	-	-	-	+
GuideCane		+	-	+	-	-

# Методы распространения

Данный проект распространяется бесплатно и имеет открытый исходный код.

Исходные файлы вместе с инструкцией по сборке, которыми может воспользоваться любой желающий, можно найти на Github по адресу: <https://github.com/fleshofcat/ultrasonic-cane>

Инструкция написана на английском языке для того чтобы проектом могли пользоваться люди по всему миру



# Зачем это делается

Данный проект создан чтобы минимизировать последствия физических ограничений инвалидов, как для них самих, так и для их окружающих.

# Заключение

Результатом проведения вышеперечисленных действий является

- Создание общего представления устройства
- Спланированная аппаратная реализация
- Разработанная логика работы

# Ультразвуковая трость

Вытовтов Иван Владимирович:

Телефон: +7 951 322 66 62

E-mail: [fleshofcat@gmail.com](mailto:fleshofcat@gmail.com)

GitHub:

<https://github.com/fleshofcat>

