

ULTRA-SOUND PARKING SENSOR




Aduino project

- Математическа гимназия „Академик Кирил Попов“, Пловдив
- Айлин Шабан, Иван Мишевски, Никол Любенова, Иван Гавраилов





СЪДЪРЖАНИЕ

- 1. Описание на проекта**
 - 2. Блокова схема**
 - 3. Електрическа схема**
 - 4. Компоненти и материали**
 - 5. Подробно описание на компонентите**
 - 6. Какво представлява ARDUINO-то?**
 - 7. Повече за Tinkercad**
 - 8. Код - обяснение на функционалността**
 - 9. Разпределение на ролите**
 - 10. Бъдещо развитие и подобрения**
 - 11. Приложение**
 - 12. Използвана литература**
- 

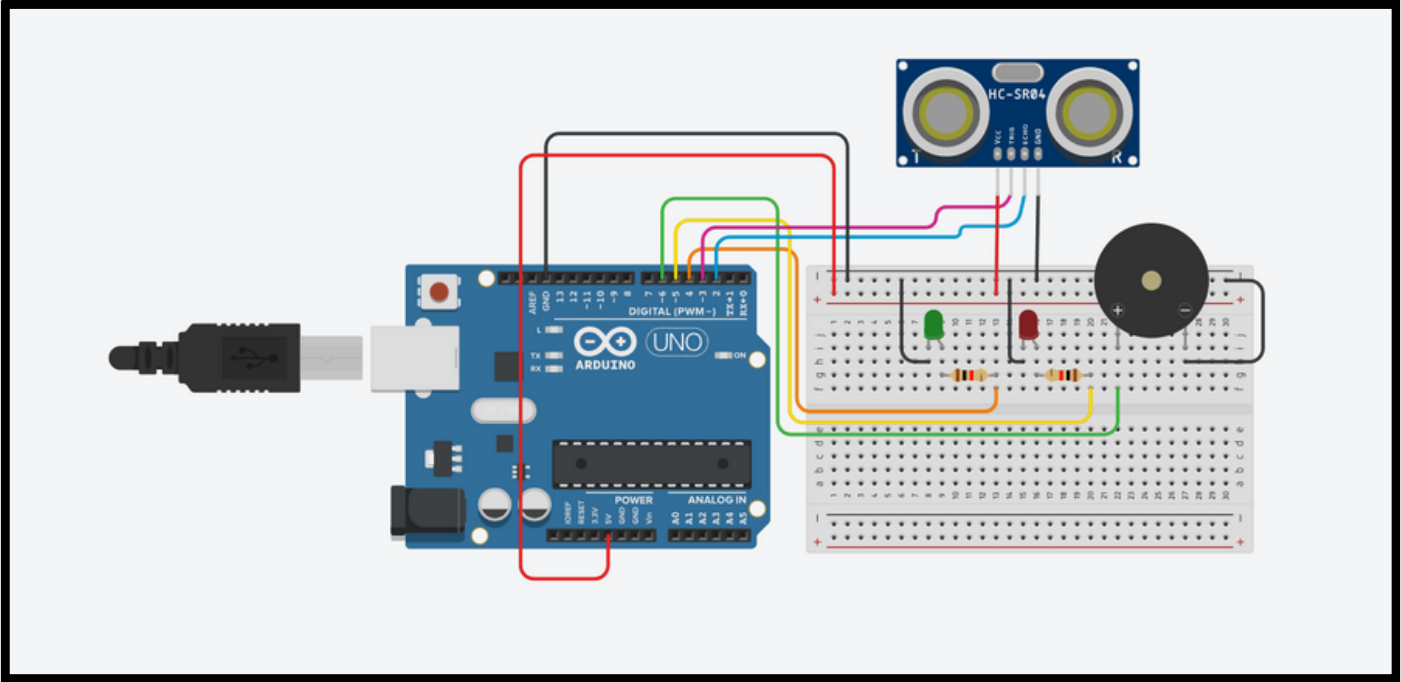
ОПИСАНИЕ НА ПРОЕКТА

Идеята на този проект е да се създаде ултразвуков паркинг сензор, който може да помогне на водачите при паркиране на автомобилите им. Устройството използва ултразвуков сензор за измерване на разстоянието до препятствия пред или зад автомобила и предоставя визуални и аудио сигнали, които помагат на водача да оцени близостта си към обекти.

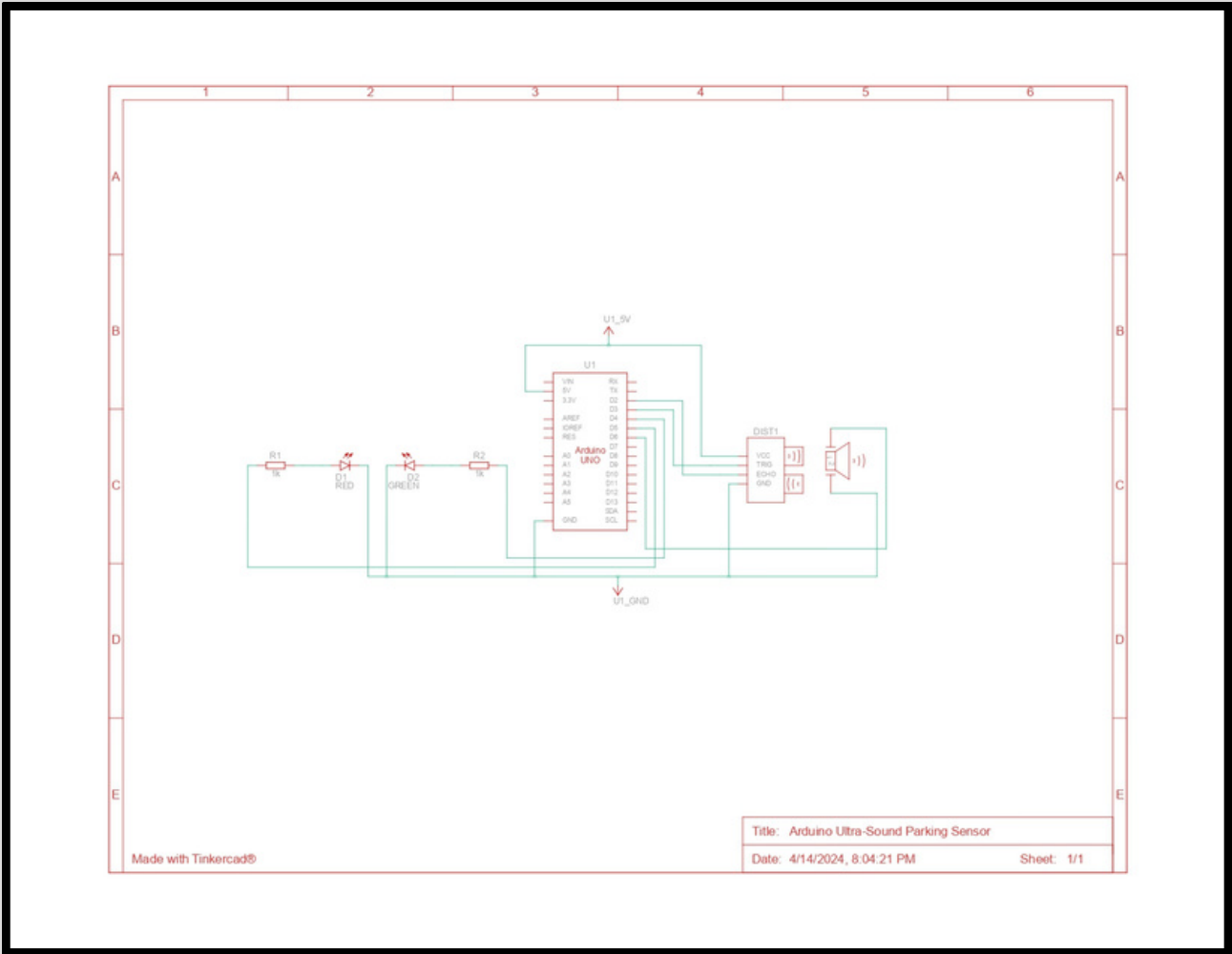
Когато автомобилът се приближава до препятствие, ултразвуковият сензор измерва разстоянието до него. Ако разстоянието стане по-малко от определена прагова стойност (например 30 см), устройството активира звуков сигнал и включва червен светодиод, за да предупреди водача за близостта към препятствие. В противен случай, когато разстоянието е безопасно, зеленият светодиод се включва, показвайки на водача, че може да продължи с паркирането.

Този проект може да бъде използван като допълнение към автомобилите, които не разполагат със съвременни паркинг асистентни системи, и може да помогне на водачите да избегнат нежелани сблъсъци и щети при паркиране.

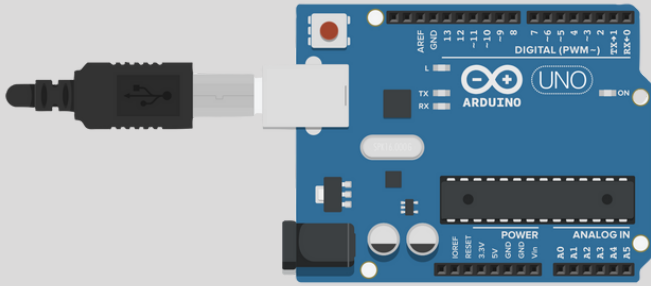
БЛОКОВА СХЕМА



ЕЛЕКТРИЧЕСКА СХЕМА



КОМПОНЕНТИ И МАТЕРИАЛИ



- Arduino Uno R3 - 1 брой



- Green LED - 1 брой (Зелен светодиод)



- Red LED - 1 брой (Червен светодиод)

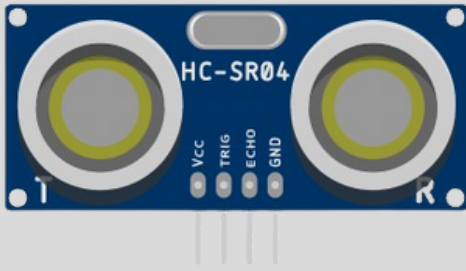


- Piezo - 1 брой (Звуков модул)



- 1 k Ω Resistor - 2 броя (Резистор)

КОМПОНЕНТИ И МАТЕРИАЛИ



- Ultrasonic distance sensor
(4-pin)

ПОДРОБНО ОПИСАНИЕ НА КОМПОНЕНТИТЕ

- **Arduino Uno R3:** Arduino Uno е микроконтролерна платка, която служи за управление на другите електронни компоненти. Тя изпълнява програмния код, който е зареден и според входните сигнали от сензорите и другите компоненти, управлява тяхната работа
- **Red LED:** Червен светодиод, който се активира и светва при доближаване на обекта под 30 см.
- **Green LED:** Зелен светодиод, който свети, когато обектът се намира на разстояние под 30 см.
- **Piezo:** той генерира звук с определена честота и продължителност. В този проект се използва за генериране на предупредителен периодичен звуков сигнал.

- Резисторите са пасивни електронни компоненти, които създават електрическо съпротивление в електрическата верига. Основната им цел е да ограничат тока, който преминава през определени части на схемата, като предотвратяват прекомерен ток и защитават други компоненти от повреда.
- HC-SR04 е достъпен и лесен за използване сензор за измерване на разстояние, който има обхват от 2 см до 400 см (около инч до 13 фута). Сензорът се състои от два ултразвукови преобразувателя. Единият е предавател, който извежда ултразвукови звукови импулси, а другият е приемник, който слуша отразени вълни.

КАКВО ПРЕДСТАВЛЯВА ARDUINO-ТО?

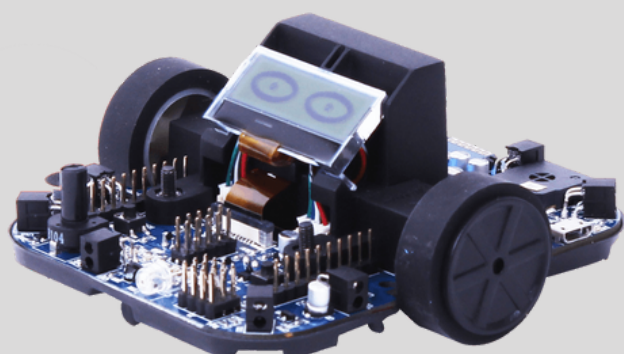
Arduino е много популярна платформа за създаване на електронни проекти, базирана на хардуер и софтуер с отворен код. Arduino представлява поредица малки електронни платки с микроконтролери и входно-изходни пинове, които могат да бъдат лесно програмирани чрез Arduino IDE - проста интегрирана среда за разработка.



Arduino е италиански проект, създаден през 2005 г. с основната цел да направи електрониката и програмирането достъпни за широк кръг от хора без задълбочени познания в тези области. Първоначално Arduino се е използвало предимно в училища и университети за образователни цели, но днес тя се ползва от хора на всякакви възрасти за реализирането на многобройни практически проекти. Arduino предлага различни модели платки с микроконтролери, снабдени с цифрови и аналогови входно-изходни пинове, както и допълнителни модули за разширяване на функционалността. Софтуерът Arduino IDE е лесен за употреба, позволяващ както на начинаещите да се запознаят с програмирането, така и на по-опитните да реализират по-сложни проекти

С Arduino може да се създаде почти всичко - от прости светодиодни индикатори до сложни роботи, 3D принтери, музикални инструменти, домашна автоматизация и още много други неща.

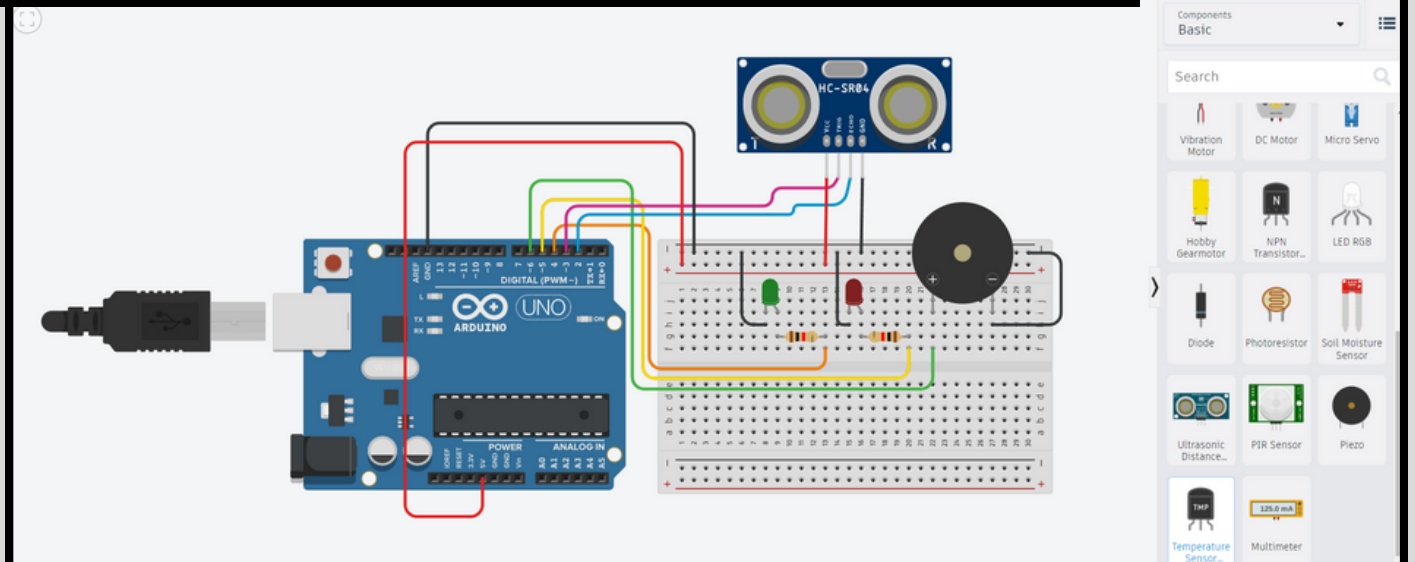
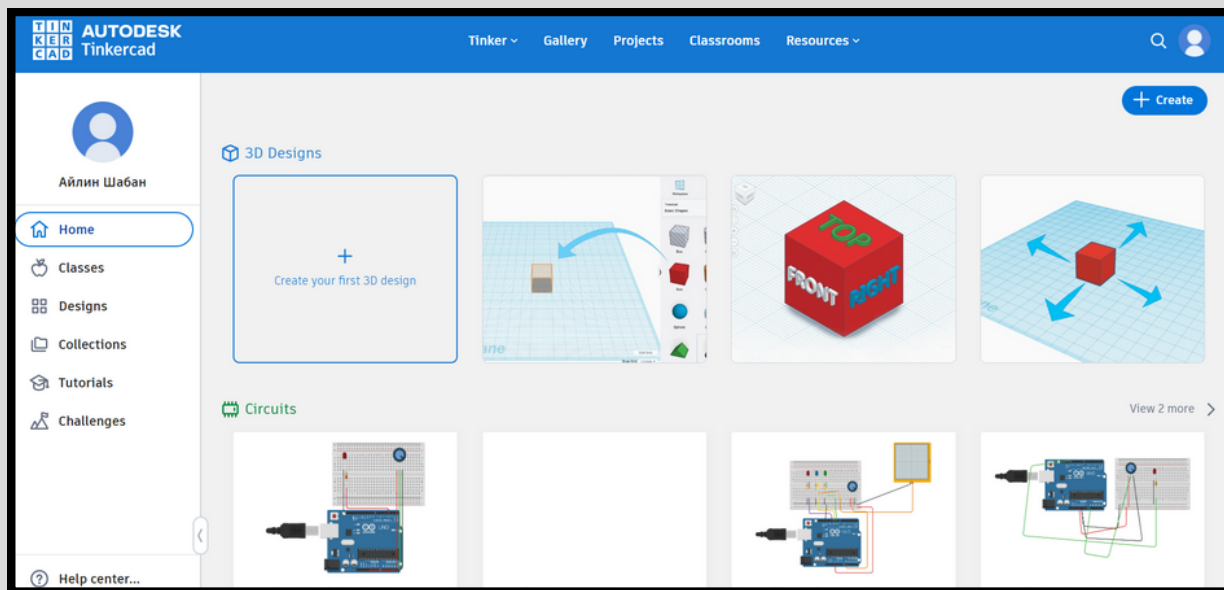
Arduino намира приложение и в редица реални системи като контрол на поливни системи, мониторинг на околната среда, автоматизация на осветлението и отоплението в сгради и т.н



ПОВЕЧЕ ЗА TINKERCAD

Tinkercad е безплатна онлайн платформа за създаване на 3D модели и симулации с Arduino. Основни предимства:

- Лесен за ползване интерфейс.
 - Голяма библиотека с 3D модели на електронни компоненти.
 - Симулатор на Arduino код.
 - Автоматично генериране на електрически схеми.
 - Съвместна работа по проекти.
 - Голямо разнообразие от проекти от общността.
- Ето няколко скрийншота от Tinkercad:



КОД – ОБЯСНЕНИЕ НА ФУНКЦИОНАЛНОСТТА

/ Define pin numbers for components

```
const int led1 = 4;      // Pin for the green LED
```

```
const int led2 = 5;      // Pin for the red LED
```

```
const int echoPin = 2;   // Pin for the echo pin of the ultrasonic sensor
```

```
const int trigPin = 3;   // Pin for the trigger pin of the ultrasonic sensor
```

```
const int buzzerPin = 6; // Pin for the buzzer
```

```
const int nThreshold = 30; // Threshold distance in centimeters
```

```
// Variables for storing duration and distance
```

```
long nDuration;
```

```
int nDistance;
```

```
void setup() {
```

```
    // Set pin modes for components
```

```
    pinMode(led1, OUTPUT); // Set led1 pin as output
```

```
    pinMode(led2, OUTPUT); // Set led2 pin as output
```

```
    pinMode(trigPin, OUTPUT); // Set trigPin as output
```

```
    pinMode(echoPin, INPUT); // Set echoPin as input
```

```
    pinMode(buzzerPin, OUTPUT); // Set buzzerPin as output
```

```
    // Start serial communication
```

```
    Serial.begin(9600);
```

```
    // Print starting message
```

```
    Serial.println("Starting ultrasonic detector...");
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
    // Send trigger signal to ultrasonic sensor
```

```
    digitalWrite(trigPin, HIGH); // Set trigPin high
```

```
    delayMicroseconds(10);        // Wait for 10 microseconds
```

```
    digitalWrite(trigPin, LOW);   // Set trigPin low
```

```
    // Measure duration of echo signal
```

```
    nDuration = pulseIn(echoPin, HIGH); // Measure pulse duration from echoPin
```

```
    // Calculate distance based on duration
```

```
    nDistance = nDuration * (0.034 / 2); // Convert duration to distance in cm (speed of sound is 0.034 cm/μs)
```

```
    // Print distance to serial monitor
```

```
    Serial.print(nDistance);      // Print distance value
```

```
    Serial.println(" cm");        // Print units
```

```
    // Check if distance is less than threshold
```

```
    if (nDistance < nThreshold) {
```

```
        // Activate buzzer and red LED
```

```
        tone(buzzerPin, 2000);    // Produce tone on buzzer pin
```

```
        digitalWrite(led2, HIGH); // Turn on red LED
```

```
        delay(400);               // Wait for 400 milliseconds
```

```
        noTone(buzzerPin);        // Turn off buzzer
```

```
        delay(300);               // Wait for 300 milliseconds
```

```
        digitalWrite(led2, LOW);  // Turn off red LED
```

```
    } else {
```

```
        // Activate green LED
```

```
        digitalWrite(led1, HIGH); // Turn on green LED
```

```
        delay(400);               // Wait for 400 milliseconds
```

```
        digitalWrite(led1, LOW);  // Turn off green LED
```

```
    }
```

```
}
```



ФУНКЦИЯ SETUP():

`pinMode(led1, OUTPUT);` и `pinMode(led2, OUTPUT);`:: Тези два реда задават режима на работа на пиновете, към които са свързани зелената и червената светодиоди (LEDs). Като ги зададеш като `OUTPUT`, ти казваш на Arduino, че ще използваш тези пинове за изходи, което означава, че ще контролираш светлината на светодиодите.

`pinMode(trigPin, OUTPUT);` и `pinMode(echoPin, INPUT);`:: Тези редове задават режима на работа на пиновете за ултразвуковия сензор. `trigPin` е конфигуриран като изходен пин, който ще бъде използван за изпращане на ултразвукови импулси, докато `echoPin` е конфигуриран като входен пин, към който ще бъде свързан втория край на ултразвуковия сензор, от където ще се получава отразен сигнал.

`pinMode(buzzerPin, OUTPUT);`:: Този ред задава режима на работа на пина, към който е свързан звуковият излъчвател (бузер). Той е конфигуриран като изходен пин, което позволява на Arduino да контролира звука, който се излъчва от бузера.

Serial.begin(9600);:: Този ред инициализира връзката на Arduino с последователния порт (Serial port) с бързина от 9600 бода на секунда. Това е важно, ако искаме да използваме серийната комуникация за отстраняване на грешки или за извеждане на данни за отстраняване на грешки.

Serial.println("Starting ultrasonic detector...");:: Този ред изпраща съобщение "Starting ultrasonic detector..." към последователния порт, което може да бъде полезно за отстраняване на грешки или за потребителска информация.

ФУНКЦИЯ LOOP():

digitalWrite(trigPin, HIGH);, delayMicroseconds(10); и **digitalWrite(trigPin, LOW);**:: Тези редове изпращат ултразвукови импулси към обекта, който се опитваш да откриеш. Като първо се изпраща високо ниво на сигнала към trigPin, след което се изчаква кратка пауза от 10 микросекунди, и накрая се връща сигнала на ниско ниво. Това създава кратък импулс, който започва изпращането на ултразвуков сигнал.

nDuration = pulseIn(echoPin, HIGH);:: Този ред чака да се получи отговор от ултразвуковия сензор, който е свързан към echoPin. Той измерва дължината на импулса, който се връща, като го измерва в микросекунди.

$nDistance = nDuration * (0.034 / 2);$ С този ред се преобразува дължината на импулса в разстояние в сантиметри.

Ултразвукът се движи със скорост от около 0.034 см/микросекунда (или 343 м/с), така че за да се намери разстоянието, се умножава продължителността на импулса (в микросекунди) по тази скорост и се разделя на 2, тъй като сигналят пътува там и обратно.

`Serial.print(nDistance);` и `Serial.println(" cm");`: Тези редове извеждат измереното разстояние в сантиметри чрез последователния порт (Serial port).

`if(nDistance < nThreshold) { ... } else { ... };` Тази конструкция проверява дали измереното разстояние е по-малко от зададения порог `nThreshold`. Ако е така, се активира червеният светодиод и бузера за кратък период, след което се изчаква кратка пауза и се изключват. Ако разстоянието е по-голямо или равно на порога, се активира зеленият светодиод за същия кратък период.

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА РОЛИТЕ

Проектът е разработен от Айлин Шабан, Иван Мишевски, Никол Любенова, Иван Гавраилов. Разпределихме се така, че всеки от нас да има равен принос и да бъде максимално полезен за създаването на симулацията.

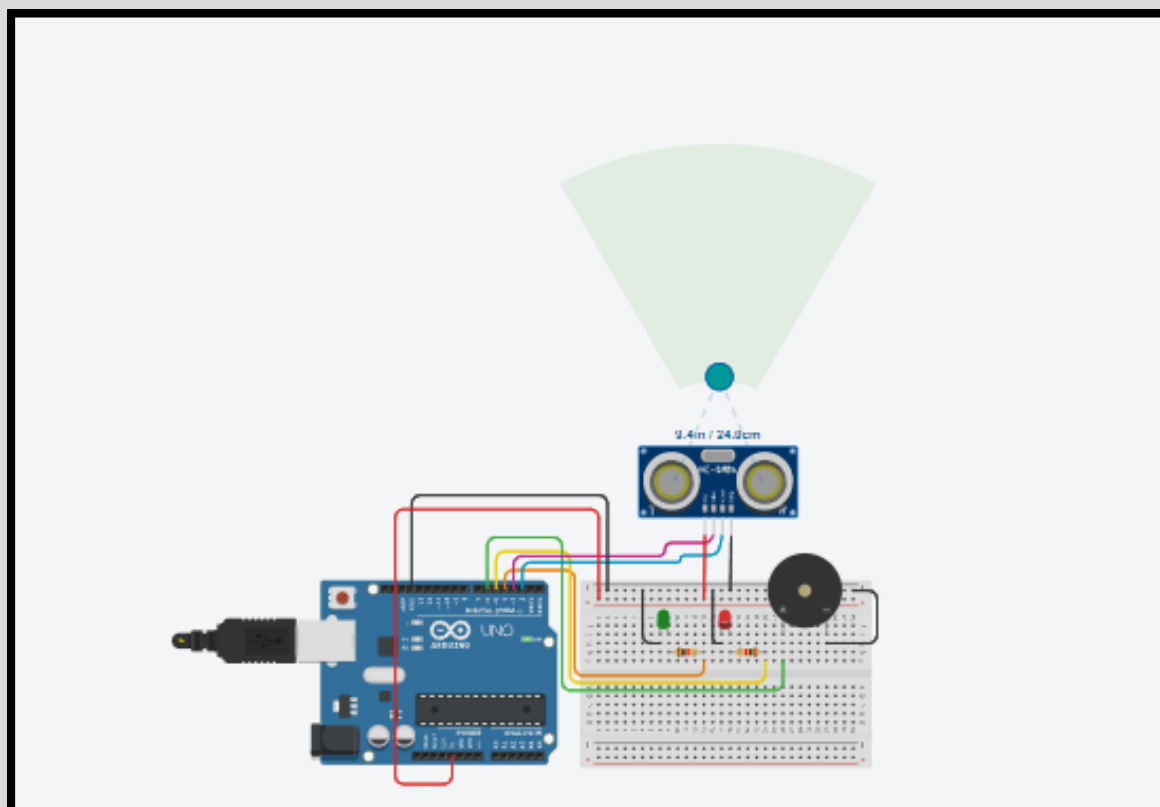
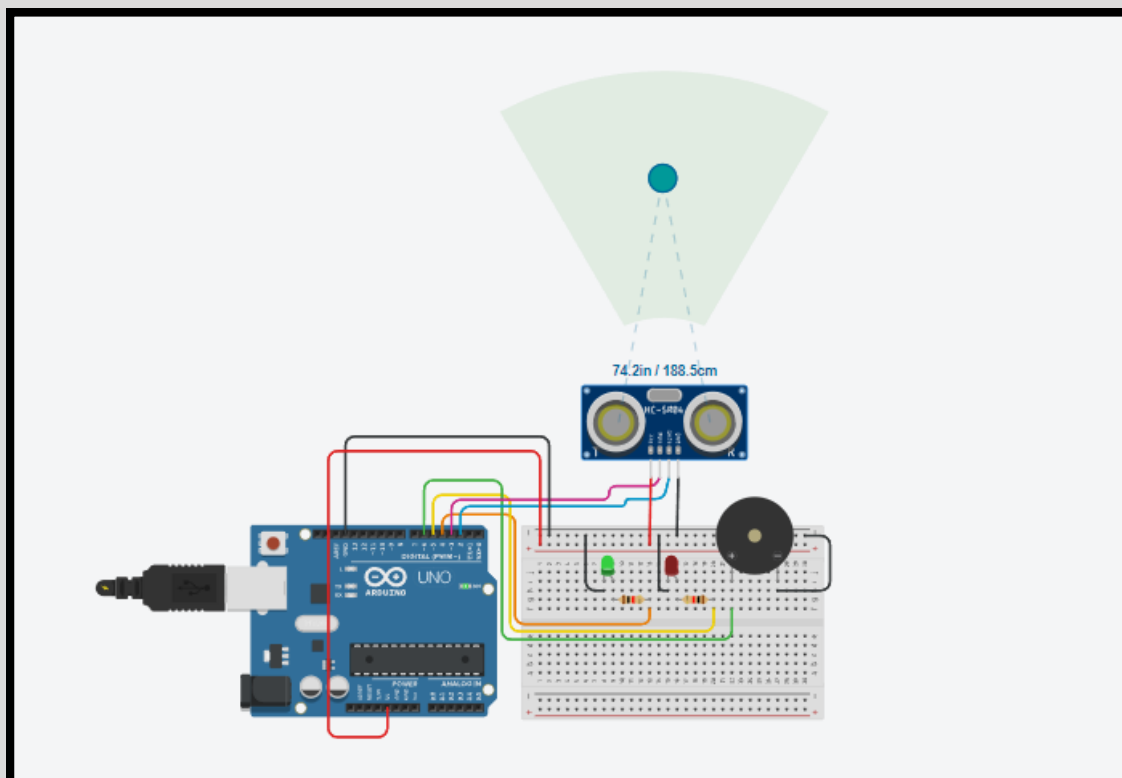


БЪДЕЩО РАЗВИТИЕ

1. **Подобрена точност и надежност:** Оптимизация на сензорите и алгоритмите за по-точно определяне на разстоянието и по-надежно известяване за близост до обект.
2. **Разширени функционалности:** Добавяне на допълнителни функции като различни видове звукови сигнали за различни разстояния, визуални индикации, светлинни ефекти и други.
3. **Интеграция с IoT:** Включване на възможности за свързване с Интернет, което позволява на потребителите да получават уведомления за разстоянието на своите смартфони.
4. **Автоматизация и управление:** Изграждане на системи за автоматично управление, като например автоматично спиране на превозното средство при определено разстояние до обект.
5. **Разширение на приложенията:** Потенциалните приложения включват използването на такива системи в автомобилната промишленост, в роботиката, в сферата на домашната автоматизация и други.



ПРИЛОЖЕНИЕ



ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

КНИГИ:

- Simon Monk, "Programming Arduino: Getting Started with Sketches"
- Jeremy Blum, "Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry"

ЛИНКОВЕ:

- Официален сайт на Ардуино - <https://www.arduino.cc/>
- Справочник за езика на Ардуино - <https://www.arduino.cc/en/Reference/APILanguage>
- Колекция с примери и проекти за Ардуино - <https://create.arduino.cc/projecthub>