

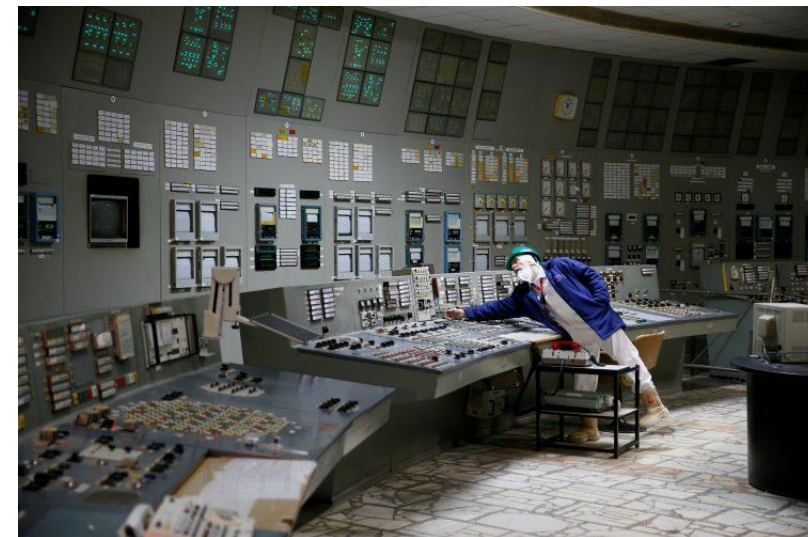
Detekcija zračenja pomoću senzora BG51 i Arduina

DEMO

Činjenice o najvećoj nuklearnoj katastrofi ikada

- Na severu Ukrajine, pri granici sa Belorusijom, samo tri kilometra od grada Pripjat nalazila se nuklearna elektrana, zapošljavala oko 7.000 ljudi
- Petak, 26. april 1986. godine: 176 radnika spremalo da izvede određeni test koji je trebalo da doprinese uštedi energije, onda se desila nesreća
- Nivo radijacije je bio toliko veliki da su preminule morali da stavljaju u olovne kovčege
- Oni koji su radili na čišćenju i sprečavanju još veće katastrofe mogli su da rade bezbedno samo 40 sekundi, čak i u specijalnim odelima protiv zračenja
- Posle eksplozije brojač u kontrolnoj sobi pokazivao je 3.63 (ujedno i najveća vrednost). Pravo očitavanje je bilo 15.000!
- Područje oko nuklearke i grada Pripjata neće biti naseljivo bar još narednih 20.000 godina!

Černobil



Zato je bitno da merimo radijaciju...

NEJONIZUJUĆE ZRAČENJE

JONIZUJUĆE ZRAČENJE

BEZBEDNO

SKORO BEZBEDNO
mala opasnost

OPASNO

BEZBEDNO i BLAGODETNO
u odgovarajućoj dozi

IZUZETNO ŠETNO



ENF

VNF

NF

RADIOFREKVENCije

MIKROTALASI

INFRACRVENA

VIDLJIVA

ULTRAVIOLENTNA

X-ZRACI

GAMA ZRACI



FREKVENCIJA

50 Hz

1 MHz

500 MHz

1 GHz

10 GHz

30 GHz

600 THz

3 PHz

300 PHz

30 EHz

TALASNA DUŽINA

6000 km

300 m

60 cm

30 cm

3 cm

10 mm

500 nm

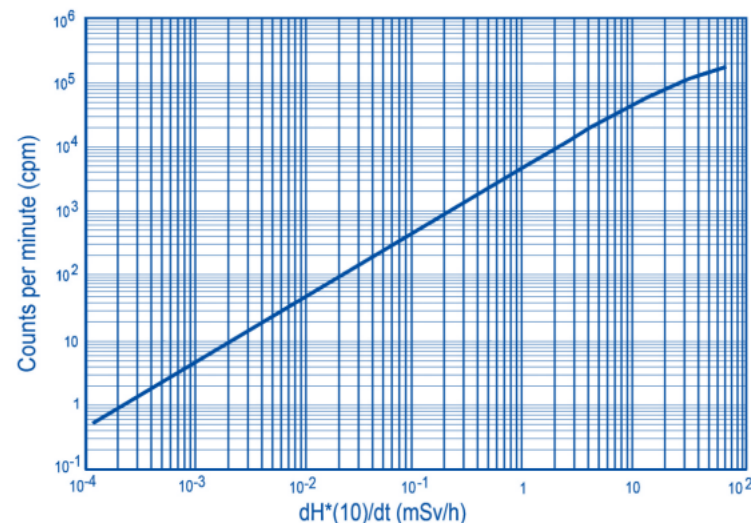
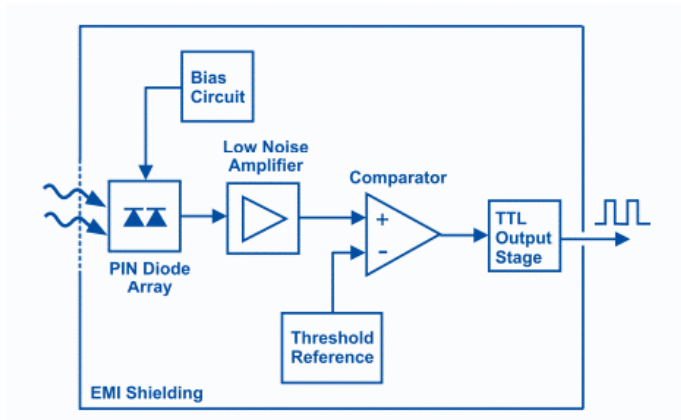
100 nm

1 nm

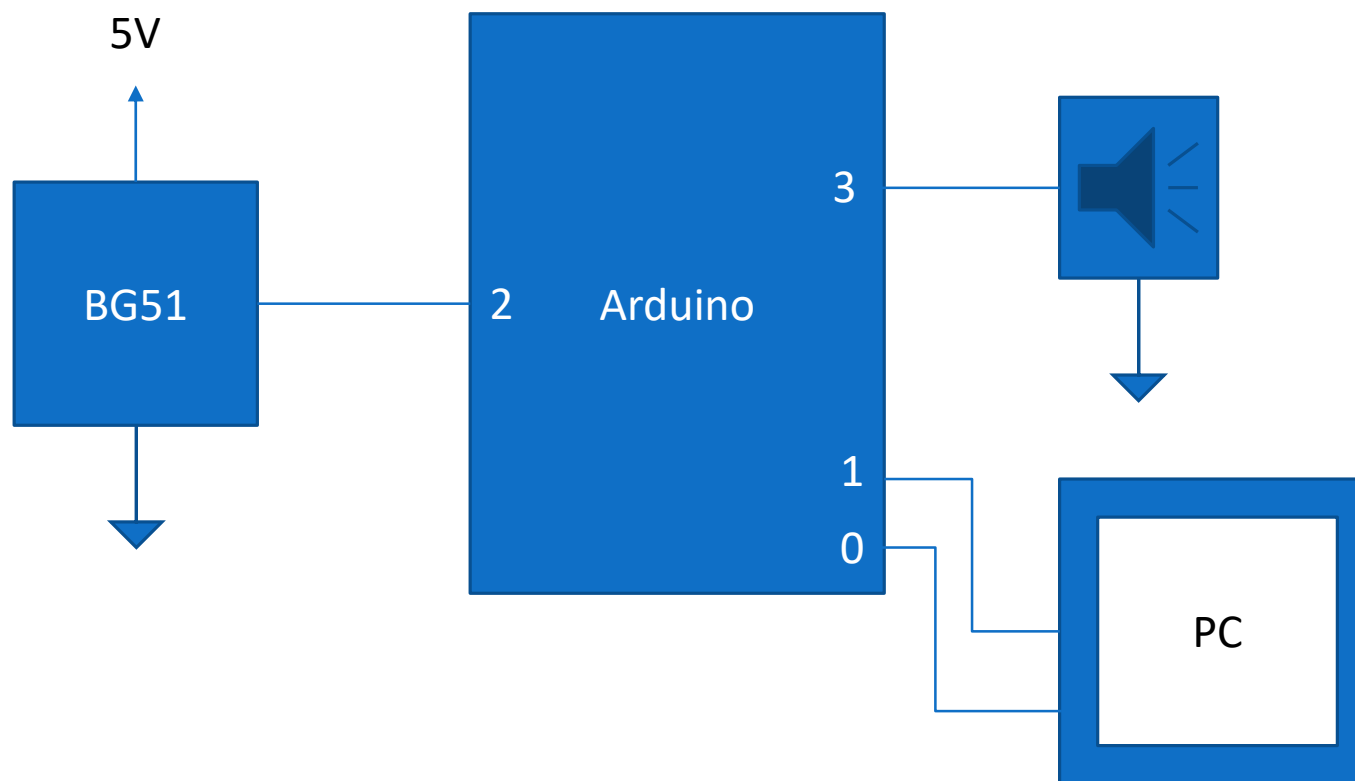
10 pm

Senzor zračenja BG51

- Zasnovan na PIN diodama
- Može se koristiti za detekciju beta zračenja (elektrona), gama zračenja (fotona) i x-zraka
- Ultra low power, visoko otporan na RF i elektrostatička polja, linearni odziv u temperaturnom opsegu od -30°C do 60°C
- Osetljivost: 5 count per minute / μSv /h



Senzor zračenja – povezivanje sa Arduinom



Kod

```
#define zujalicaPin 3
#define senzorPin 2

volatile int brojac=0;
unsigned long vreme;
unsigned long odmerak;
unsigned long staroVreme=0;
float zracenje=0.0;
const float kalibracioniFaktor=3.4;
int maxBrojac=10;
```

Kod

```
void setup() {  
    pinMode(zujalicaPin,OUTPUT);  
    attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(senzorPin),detekcijaISR,RISING);  
    Serial.begin(9600);  
}
```

Kod

```
void loop() {  
    vreme=millis();  
    if(brojac>=maxBrojac){  
        odmerak=vreme-starovreme;  
        starovreme=vreme;  
        brojac=0;  
        zracenje=float(maxBrojac)*60.0*1000.0/float(odmerak)/kalibracioniFaktor;  
    }  
    Serial.print("Radiation dose equivalent rate is: ");  
    Serial.print(zracenje);  
    Serial.println(" uSv/h.");  
}
```

Kod

```
void detekcijaISR(){  
    brojac++;  
    digitalWrite(zujalicaPin,HIGH);  
    delay(500);  
    digitalWrite(zujalicaPin,LOW);  
}
```

Ultrazvučni senzor HC-SR04 i Arduino

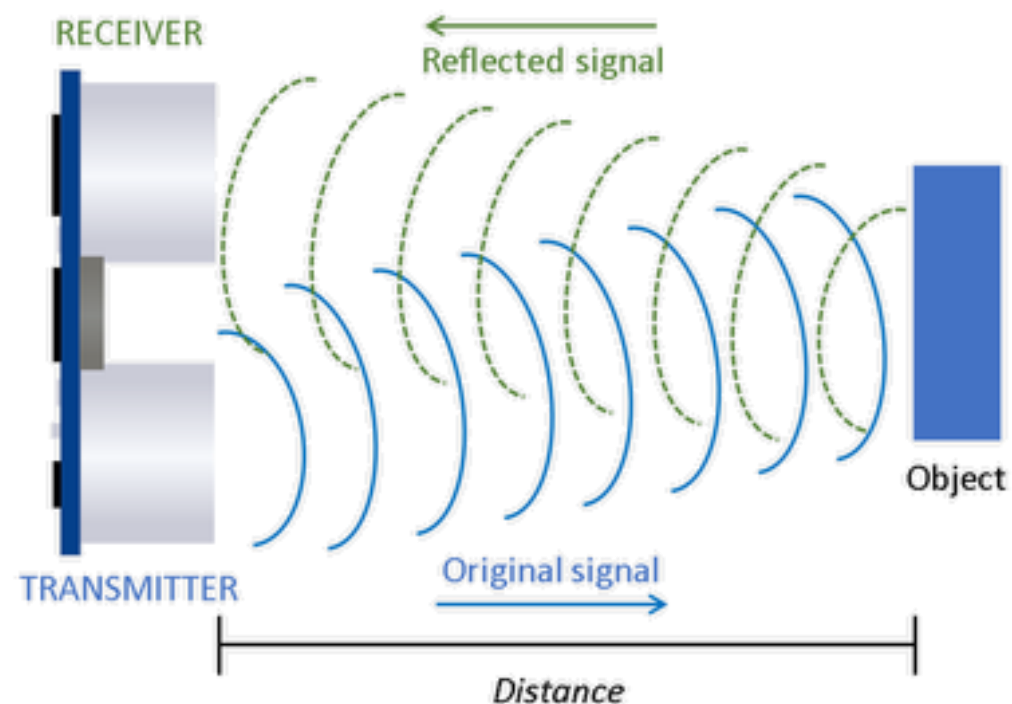
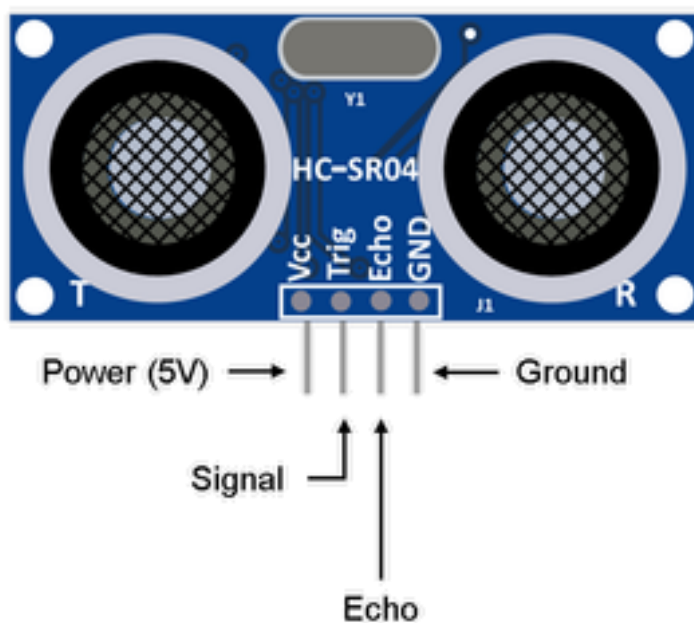
DEMO

MILOŠ MARJANOVIĆ

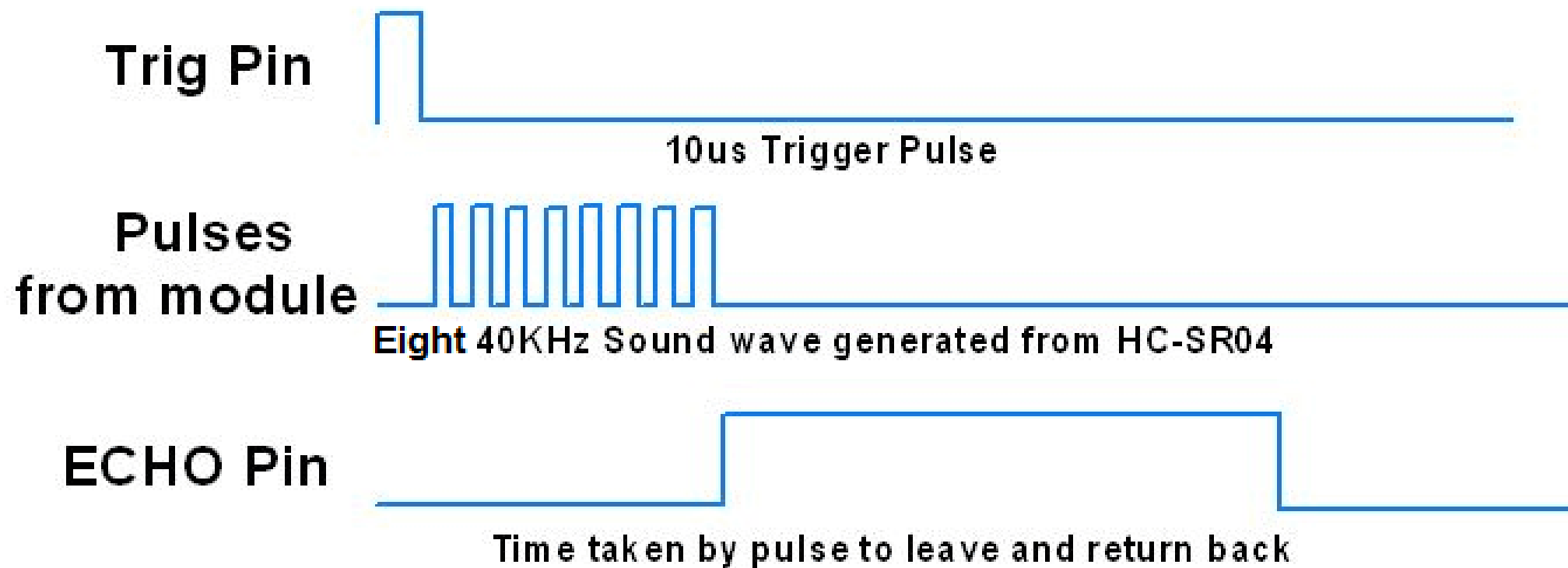
JANA VRAČAR

Ultrazvučni senzor – kako radi?

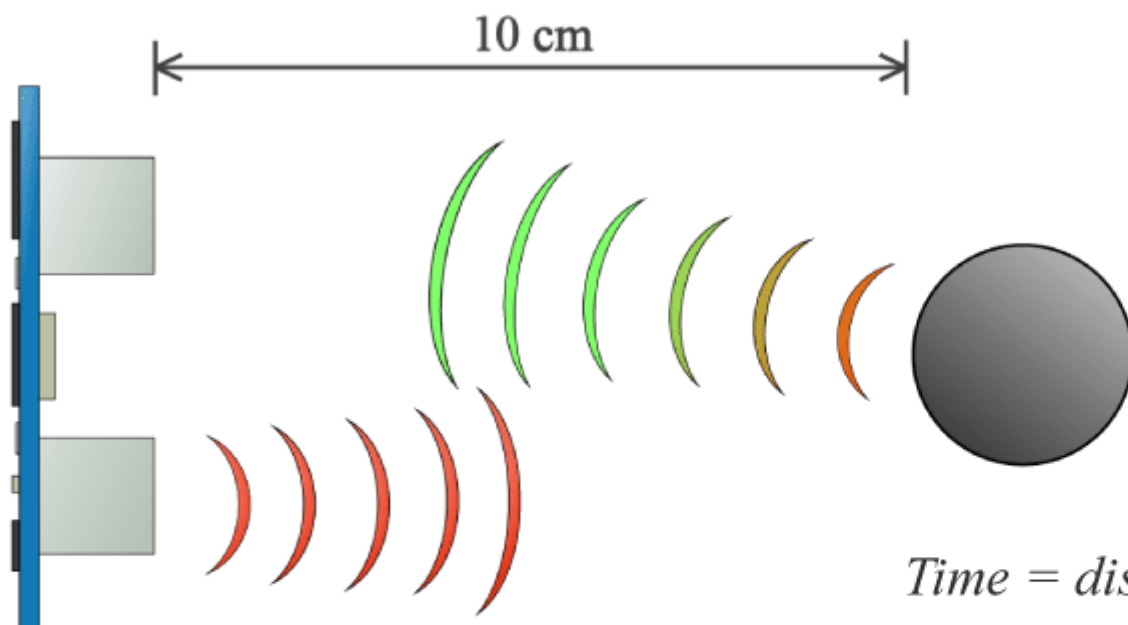
- Emituje ultrazvuk (na 40 kHz) koji putuje kroz vazduh, odbija se od objekta i vraća nazad
- Na osnovu vremena i brzine zvuka moguće je odrediti rastojanje



Ultrazvučni senzor – kako radi?



Ultrazvučni senzor – kako radi?



speed of sound:

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$v = 0,034 \text{ cm}/\mu\text{s}$$

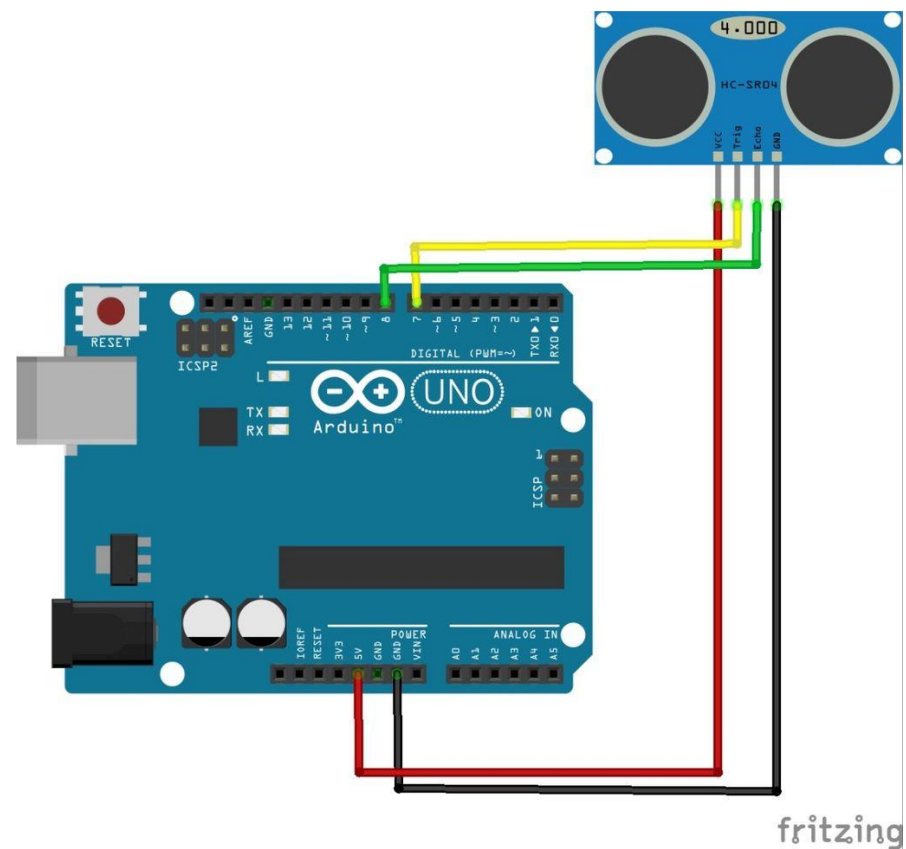
Time = distance / speed:

$$t = s / v = 10 / 0,034 = 294 \mu\text{s}$$

Distance:

$$s = t \cdot 0,034 / 2$$

Ultrazvučni senzor – povezivanje sa Arduinom



Kod

```
const int trigPin = 7;
const int echoPin = 8;
long vreme;
int put;
void setup() {
pinMode(trigPin, OUTPUT);
pinMode(echoPin, INPUT);
Serial.begin(9600);
}
```

Kod

```
void loop() {  
  digitalWrite(trigPin, LOW);  
  delayMicroseconds(2);  
  digitalWrite(trigPin, HIGH);  
  delayMicroseconds(10);  
  digitalWrite(trigPin, LOW);  
  vreme = pulseIn(echoPin, HIGH);  
  put = vreme*0.034/2;  
  Serial.print("Rastojanje do prepreke je: ");  
  Serial.println(put);  
}
```



Hvala na pažnji!