

Kinematika feladatok ultrahangos távolságmérő szenzorral

Távolságmérés

A távolságméréshez ultrahangos távolságmérő szenzort alkalmazunk. A szenzor a kibocsátott és a visszaérkező jel közötti időtartamot méri, majd a hangsebesség ismeretében utat számol.

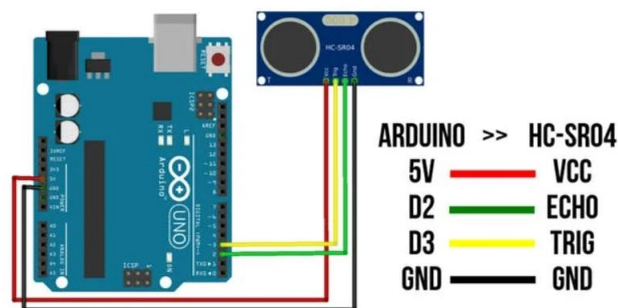
Milyen összefüggés van a megtett út, a kibocsátástól a visszaérkezésig eltelt idő és a hang sebessége ($c_h = 340 \frac{m}{s}$) között?

1. Milyen távol van?

Programozz be mérésre egy ultrahangos távolságmérő szenzort!

Eszközök

- Arduino + USB kábel + laptop
- 4 db kábel és „breadboard” (panel)
- Ultrahangos távolságmérő



A kép forrása: <https://create.arduino.cc/projecthub>

A feladat leírása

Készítsd el az ábrán látható kapcsolást: a szenzor GND lábát kösd az Arduino GND (Ground, föld) pinjéhez (csatlakozójához), az echo-t a 2-es, a trigger-t a 3-as pinhez, a szenzor VCC lábát egy állandó 5 V-os pinhez.

Mérd meg, hogy milyen távolságra van a füzeted, tolltartód, stb. Írasd ki a mért értékeket a soros monitorra!

A megoldáshoz használd a következő kódot! (megtalálod a laptopon).

```
const int trigPin = 3;    // a 3-as pinhez a távolságmérő triggerje csatlakozik, trigPin-  
nek definiáltuk  
const int echoPin = 2;  
long duration;            // változó érték, a hangterjedés ideje  
float distance;           // a mért távolság  
  
void setup() {  
    // put your setup code here, to run once:  
    Serial.begin(9600);  
  
    pinMode(trigPin, OUTPUT);  
    pinMode(echoPin, INPUT);    // jelbefogadás  
}  
  
void loop() { // itt kezdődik a hurok  
  
    digitalWrite(trigPin, HIGH); // bekapcsoljuk a triggert  
    delay(500);                  // adott ideig jelet bocsát ki  
    digitalWrite(trigPin, LOW); // adott idő múlva kikapcsol a trigger  
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH); // az az időtartam, ami alatt a jel visszaérkezik  
    distance = duration * 0.0340 / 2; // a mért távolság  
  
    Serial.println(distance); // a mért értékeket egymás alá íratjuk ki  
}
```

2. Távolságjelző ledek

Programozz be két ledet úgy, hogy jelezzék egy adott test szenzortól mért távolságát.

Eszközök

- Arduino + USB kábel + laptop
- Kábelek és „breadboard” (panel), 2 db 100 ohmos ellenállás
- Ultrahangos távolságmérő és ledek

A feladat leírása

Készítsd el a kapcsolást a következő módon: A távolságmérő GND végét az Arduino GND-ba kösd, másik végét (VCC) az 5V-ba. A triggert csatlakoztasd a 6-os, az echo-t a 7-es pinhez, és köss egy-egy ledet is a 2-es és 3-as pinhez. A ledekkel köss sorba egy-egy 100 ohmos ellenállást is! Az ellenállások szabad lábát kösd az Arduino GND csatlakozójába. Programozd be a ledeket távolságjelzésre!

Kód – megtalálod a laptopon

```
const int echoPin=7;    // a 7-os pinhez a távolságmérő echo lába csatlakozik, echoPin-nek definiáltuk
const int triggerPin=6; // a 6-os pinhez a távolságmérő triggerje csatlakozik, trigPin-nek definiáltuk
const int redLED=2;     // a 2-es pint redLED-nek definiáltuk
const int greenLED=3;   // a 3-as pint greenLED-nek definiáltuk
long duration;
int distance;

void setup()
{
    Serial.begin (9600);

    pinMode(triggerPin,OUTPUT); // jelkibocsátás
    pinMode(echoPin,INPUT);    // jelbefogadás
    pinMode(redLED,OUTPUT);
    pinMode(greenLED,OUTPUT);
}

void loop()
{ // itt kezdődik a hurok

    digitalWrite(triggerPin, HIGH); // bekapcsoljuk a triggert
    delay(1110);                    // adott ideig jelet bocsát ki, ms-umban
    digitalWrite(triggerPin, LOW);  // adott idő múlva kikapcsol a trigger
    duration=pulseIn(echoPin, HIGH); // az az időtartam, ami alatt a jel visszaérkezik
    distance=duration * 0.0340 / 2; // a mért távolság

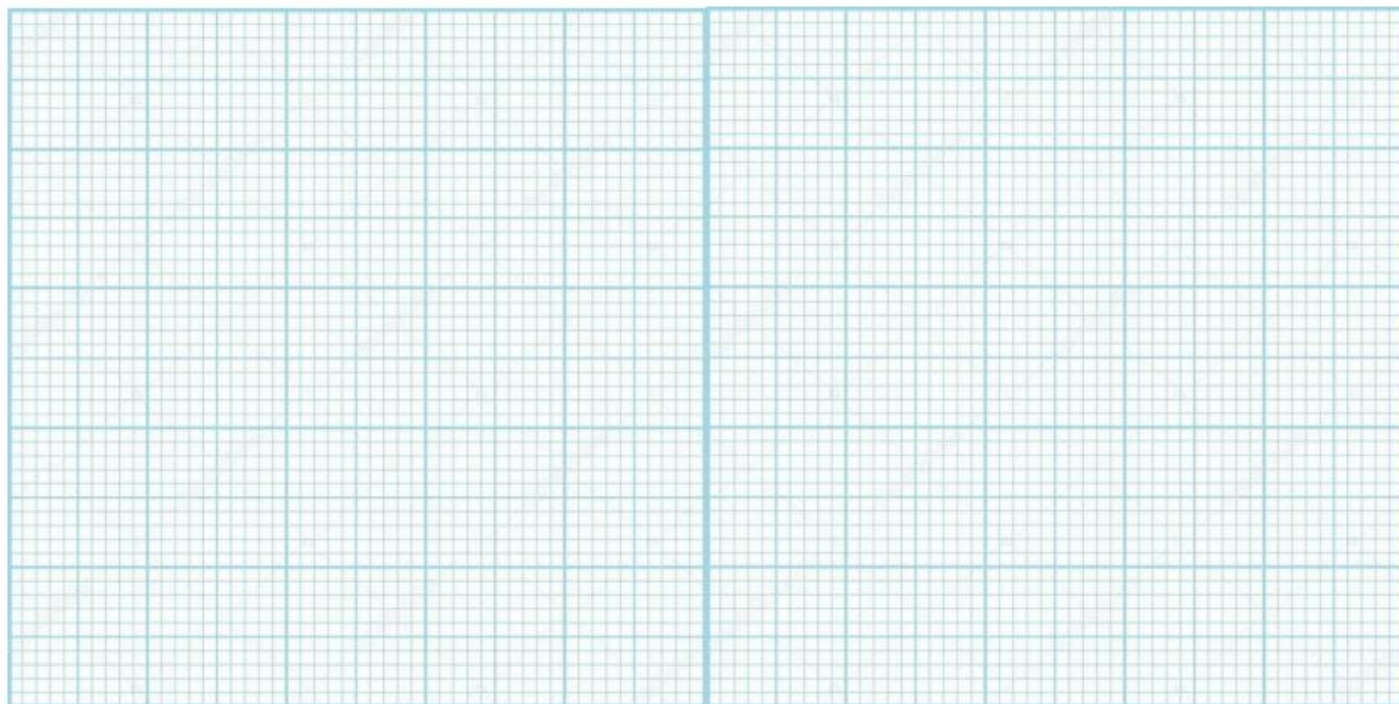
    Serial.print("distance: "); // kiírjuk a soros monitorra, hogy "distance:"
    Serial.println(distance); // a mért értékeket egymás alá íratjuk ki

    if(distance>30)
    {
        digitalWrite(redLED,HIGH);
        digitalWrite(greenLED, LOW);
    }
    else if (distance<=30 && distance>=10)
    {
        digitalWrite(greenLED,HIGH);
        digitalWrite(redLED,LOW);
    }
    else
    {
        digitalWrite (greenLED, LOW);
        digitalWrite (redLED, LOW);
    }
}
```

HF: Ráhangelő grafikonok

a) Az alábbi út-idő adatok alapján készíts grafikonot. Először ábrázold a megtett utat az idő függvényében, majd az utat az idő négyzetének függvényében jelenítsd meg!

t(s)	1	2	3	4	5
s(m)	2,5	10	22,5	40	62,5



b) Hogyan tudnád meghatározni a megadott eszközök segítségével egy test pillanatnyi sebességét és gyorsulását? Készíts mérési tervet. Írd le a vizsgálat menetét.

****Csak profiknak:** Az a) feladatban szereplő út-idő adatokat ábrázold Excelben grafikonon.

3. Lejtőn mozgó test gyorsulása

Határozd meg egy lejtőn mozgó test gyorsulását Arduinóval vezérelt ultrahangos távolságmérő szenzor használatával!

Eszközök

- Kiskocsi, sín
- Arduino + USB kábel + laptop
- Kábelek és „breadboard” (panel)
- Ultrahangos távolságmérő



A feladat leírása

Használd az első feladatban megismert kódot és kapcsolást.

Vizsgáld meg a lejtőn mozgó test gyorsulását! Mérj hely-idő adatokat, ezeket jelenítsd meg a soros monitoron is!

- a) A kapott adatokat másold az Excelbe, majd ábrázold őket grafikonon.
- b) Milyen görbe illeszthető az adatpontokra?
- c) Emeld négyzetre az időadatokat. Ábrázold a helyet az idő négyzetének függvényében.
- d) Milyen görbe illeszthető az adatpontokra?
- e) Milyen arányosság van a megtett távolság és az eltelt idő négyzete között?

*** Változtasd a lejtő hajlásszögét és végezd el ismét a mérést. Ábrázold a hely adatokat az idő függvényében grafikonon. Fogalmazd meg a tapasztalataidat.

2. *A nehézségi gyorsulás mérése**

Határozd meg egy szabadon eső test gyorsulását Arduino vezérelt távolságmérő szenzor segítségével!

Eszközök

- Test
- Arduino + USB kábel + laptop
- Kábelek és „breadboard” (panel)
- Ultrahangos távolságmérő

A feladat leírása

Használd az előző kapcsolást és kódot.

Tervezd meg a mérési elrendezést, majd vizsgáld meg egy eső test mozgását! Mérj hely-idő adatokat, ezeket jelenítsd meg a soros monitoron is!

- a) A kapott adatokat másold az Excelbe, majd ábrázold őket grafikonon.
- b) Milyen függvény illeszthető az adatpontokra?
- c) Az Excellel írasd ki a függvény egyenletét, és határozd meg a nehézségi gyorsulás értékét.