

Bevezetés az Arduino és az elektronika világába III.

Agócs Norbert és Nagy Dániel

2021. november 3.

Tartalom

- 1 Ismétlés
- 2 Fogalmak: Szenzor
- 3 Fizika: Az ultrahang
- 4 Arduino alapok: HC-SR04
- 5 Tolatóradar
- 6 Szótár

Tartalom

- 1 Ismétlés
- 2 Fogalmak: Szenzor
- 3 Fizika: Az ultrahang
- 4 Arduino alapok: HC-SR04
- 5 Tolatóradar
- 6 Szótár

Mit tanultunk eddig?

Hardware:

- Ardunio alaplap
- Breadboard
- LED
- Ellenállás

Mit tanultunk eddig?

Hardware:

- Ardunio alaplap
- Breadboard
- LED
- Ellenállás
- Gomb

Software

- Változó létrehozása
- Alapműveletek ($=$, $+$, $-$, $/$, $*$)
- Alapvető parancsok
 - `Serial.begin(9600)`
 - `Serial.println(" ")`
 - `pinMode()`
 - `digitalWrite()`
 - `delay()`

Mit tanultunk eddig?

Hardware:

- Ardunio alaplap
- Breadboard
- LED
- Ellenállás
- Gomb

Software

- Változó létrehozása
- Alapműveletek ($=$, $+$, $-$, $/$, $*$)
- Alapvető parancsok
 - `Serial.begin(9600)`
 - `Serial.println(" ")`
 - `pinMode()`
 - `digitalWrite()`
 - `delay()`
 - `digitalRead()`
- Elágazás: `If() ...else`

Ismétlő feladat: Gombnyomás számláló

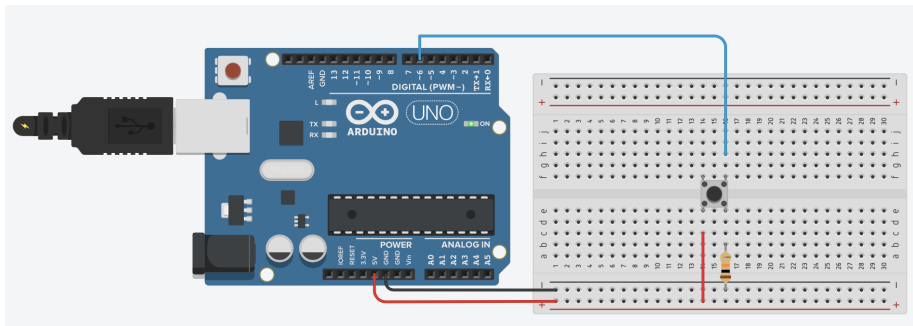
Készítsünk egy olyan áramkört, amivel meg tudjuk számolni, hogy egy gombot hányszor nyomtunk meg! **Mi fog kelleni hozzá?**

- Gomb
- $10\text{k}\Omega$ -os ellenállás
- kábelek

Ismétlő feladat: Gombnyomás számláló

Készítsünk egy olyan áramkört, amivel meg tudjuk számolni, hogy egy gombot hányszor nyomtunk meg! **Mi fog kelleni hozzá?**

- Gomb
- 10kΩ-os ellenállás
- kábelek



Megoldás

```
int gomb = 6;
int gomb_allapot = 0, elozo_gomb_allapot = 0;
int szamlalo = 0;

void setup() {
    pinMode(gomb, INPUT);
    Serial.begin(9600);
}

void loop(){
    gomb_allapot = digitalRead(gomb);

    if(gomb_allapot != elozo_gomb_allapot) {
        if(gomb_allapot == 1) {
            szamlalo++; //szamlalo = szamlalo+1;
            Serial.println(szamlalo);
        }
        delay(50);
    }
    elozo_gomb_allapot = gomb_allapot;
}
```

Mit ír ki a kód?

```
void setup() {  
    Serial.begin(9600); //Kommunikáció  
}  
  
void loop()  
{  
    float max_pont = 100;  
    float elert_pont = 90;  
    if(elert_pont * 100 / max_pont >= 85); {  
        Serial.println("Ötös!!!4negy!4");  
    }  
    else {  
        Serial.println("Nem_ötös_(:");  
    }  
}
```

Mit ír ki a kód?

```
void setup() {  
    Serial.begin(9600); //Kommunikáció  
}  
  
void loop()  
{  
    float max_pont = 100;  
    float elert_pont = 90;  
    if(elert_pont * 100 / max_pont >= 85); {  
        Serial.println("Ötös!!!4negy!4");  
    }  
    else {  
        Serial.println("Nem_ötös_(:");  
    }  
}
```

Megoldás: Ötös!!!4negy!4

Tartalom

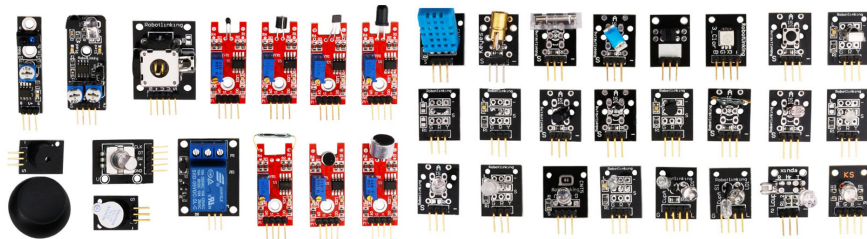
- 1 Ismétlés
- 2 Fogalmak: Szenzor
- 3 Fizika: Az ultrahang
- 4 Arduino alapok: HC-SR04
- 5 Tolatóradar
- 6 Szótár

Mi az a szenzor?

Szenzor vagy érzékelő

Olyan eszköz, amivel egy mérendő tulajdonságtól függő jel alapján meg tudunk mérni dolgokat.

- Termisztor - Hőmérséklet mérése
- Fotorezisztor - Fényerősség mérése
- ...
- Ultrahangos távolságérzékelő - Távolság mérése



Tartalom

- 1 Ismétlés
- 2 Fogalmak: Szenzor
- 3 Fizika: Az ultrahang**
- 4 Arduino alapok: HC-SR04
- 5 Tolatóradar
- 6 Szótár

A hullámok

Hullám

A hullám egy térben és időben periodikusan terjedő megváltozása valamilyen fizikai mennyiségeknek.

- Merőleges (transzverzális) hullámok

A hullámok

Hullám

A hullám egy térben és időben periodikusan terjedő megváltozása valamilyen fizikai mennyiségeknek.

- Merőleges (transzverzális) hullámok \rightarrow fény
- Hosszanti (longitudinális) hullámok

A hullámok

Hullám

A hullám egy térben és időben periodikusan terjedő megváltozása valamilyen fizikai mennyiségeknek.

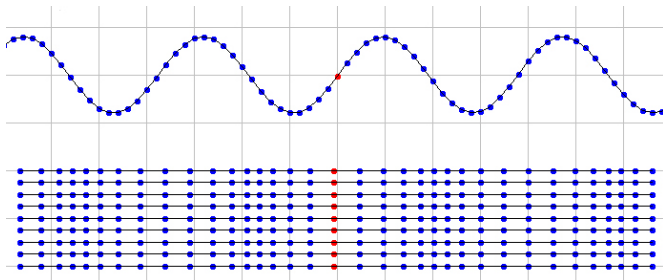
- Merőleges (transzverzális) hullámok \rightarrow fény
- Hosszanti (longitudinális) hullámok \rightarrow hang

A hullámok

Hullám

A hullám egy térben és időben periodikusan terjedő megváltozása valamilyen fizikai mennyiségeknek.

- Merőleges (transzverzális) hullámok \rightarrow fény
- Hosszanti (longitudinális) hullámok \rightarrow hang



ábra. A transzverzális (felül) és longitudinális (alul) hullámok

A hanghullámok

A hullámok tulajdonságai:

- c - Terjedési sebesség [m/s]
- f - Frekvencia [Hz]: Az ismétlődés gyakorisága
- λ - Hullámhossz [m]: Egy ismétlődő egység hossza

A hangtartományok

Tartomány	Infrahang	Hallható hang	Ultrahang
Frekvencia	0-20 [Hz]	20-20.000 [Hz]	20.000 [Hz] felett
Kik érzékelik?	Elefánt, macska	Ember	Delfin, denevér

A hanghullámok

A hullámok tulajdonságai:

- c - Terjedési sebesség [m/s]
- f - Frekvencia [Hz]: Az ismétlődés gyakorisága
- λ - Hullámhossz [m]: Egy ismétlődő egység hossza

A hangtartományok

Tartomány	Infrahang	Hallható hang	Ultrahang
Frekvencia	0-20 [Hz]	20-20.000 [Hz]	20.000 [Hz] felett
Kik érzékelik?	Elefánt, macska	Ember	Delfin, denevér

Ami nekünk ezekből kell:

A hanghullámok

A hullámok tulajdonságai:

- c - Terjedési sebesség [m/s]
- f - Frekvencia [Hz]: Az ismétlődés gyakorisága
- λ - Hullámhossz [m]: Egy ismétlődő egység hossza

A hangtartományok

Tartomány	Infrahang	Hallható hang	Ultrahang
Frekvencia	0-20 [Hz]	20-20.000 [Hz]	20.000 [Hz] felett
Kik érzékelik?	Elefánt, macska	Ember	Delfin, denevér

Ami nekünk ezekből kell:

- $c_{Hang} \approx 343.2 \text{ [m/s]} \rightarrow 0.03432 \text{ [cm/s]}$

A hanghullámok

A hullámok tulajdonságai:

- c - Terjedési sebesség [m/s]
- f - Frekvencia [Hz]: Az ismétlődés gyakorisága
- λ - Hullámhossz [m]: Egy ismétlődő egység hossza

A hangtartományok

Tartomány	Infrahang	Hallható hang	Ultrahang
Frekvencia	0-20 [Hz]	20-20.000 [Hz]	20.000 [Hz] felett
Kik érzékelik?	Elefánt, macska	Ember	Delfin, denevér

Ami nekünk ezekből kell:

- $c_{\text{Hang}} \approx 343.2 \text{ [m/s]} \rightarrow 0.03432 \text{ [cm/s]}$
- A hullámok egyenes vonalú egyenletes mozgást végeznek.

A hanghullámok

A hullámok tulajdonságai:

- c - Terjedési sebesség [m/s]
- f - Frekvencia [Hz]: Az ismétlődés gyakorisága
- λ - Hullámhossz [m]: Egy ismétlődő egység hossza

A hangtartományok

Tartomány	Infrahang	Hallható hang	Ultrahang
Frekvencia	0-20 [Hz]	20-20.000 [Hz]	20.000 [Hz] felett
Kik érzékelik?	Elefánt, macska	Ember	Delfin, denevér

Ami nekünk ezekből kell:

- $c_{\text{Hang}} \approx 343.2 \text{ [m/s]} \rightarrow 0.03432 \text{ [cm/s]}$
- A hullámok egyenes vonalú egyenletes mozgást végeznek.

$$v = \frac{s}{t}$$

A hanghullámok

A hullámok tulajdonságai:

- c - Terjedési sebesség [m/s]
- f - Frekvencia [Hz]: Az ismétlődés gyakorisága
- λ - Hullámhossz [m]: Egy ismétlődő egység hossza

A hangtartományok

Tartomány	Infrahang	Hallható hang	Ultrahang
Frekvencia	0-20 [Hz]	20-20.000 [Hz]	20.000 [Hz] felett
Kik érzékelik?	Elefánt, macska	Ember	Delfin, denevér

Ami nekünk ezekből kell:

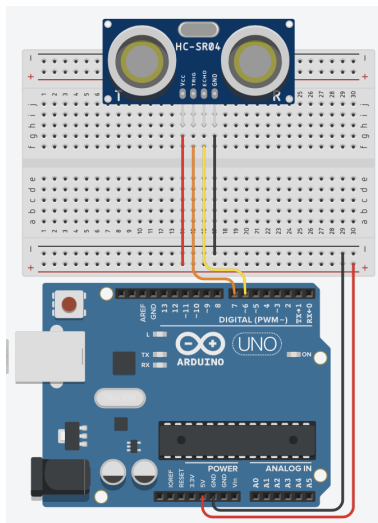
- $c_{\text{Hang}} \approx 343.2 \text{ [m/s]} \rightarrow 0.03432 \text{ [cm/s]}$
- A hullámok egyenes vonalú egyenletes mozgást végeznek.

$$v = \frac{s}{t} \rightarrow s = v \cdot t$$

Csináljunk egy távolságmérő berendezést!

Mi a célunk?

- Távolságot megmérni és az értéket kiírni
- A távolság függvényében különböző dolgot csinálni
 - LED villogtatása
 - Hangszóró sípoltatása
- Mi kell ehhez?
 - A működésének megértése
 - Az áramkör összerakása
 - Programozás



Tartalom

- 1 Ismétlés
- 2 Fogalmak: Szenzor
- 3 Fizika: Az ultrahang
- 4 Arduino alapok: HC-SR04**
- 5 Tolatóradar
- 6 Szótár

Az ultrahangos távolságérzékelő I

Mire tudjuk használni?

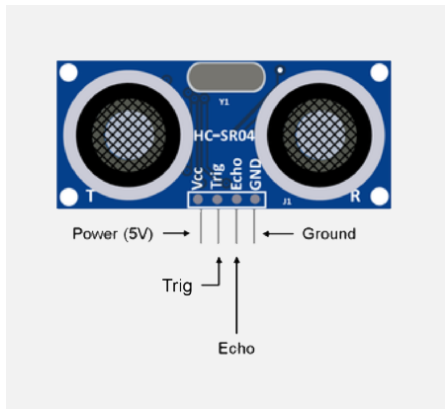
- Távolságmérés
- Akadályelkerülés
- Radar
- Mozgásérzékelés

Mit csinál ez a szenzor?

- Hangullámokat bocsát ki
- Hangullámokat érzékel

Bekötés

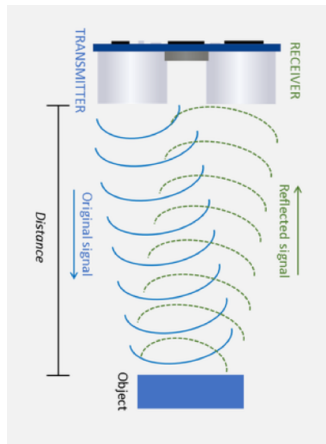
- VCC - 5V
- Trig - PIN → Output
- Echo - PIN → Input
- GND - GND



Az ultrahangos távolságérzékelő II

Működési elve:

- Az egyik kis hangszóró (Adó) kibocsát egy hanghullámot a mikrokontrollerről parancsára.
- Ez az hullám visszaverődik (Reflexió) az útjában lévő akadályokról.
- A visszavert hullámokat érzékeli a másik kis hangszóró (Vevő) és kiad egy jelet a mikrokontrollernek.
- A kettő között eltelt idő alapján ki lehet számolni a távolságot.



Az ultrahangos távolságérzékelő III

Működtetés

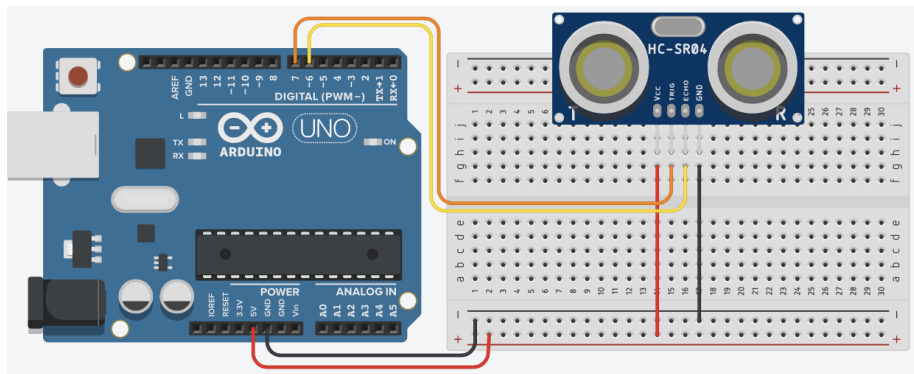
- Állandó áramellátásra van szüksége (GND és 5V)
- A **Trig**-gel lehet kibocsátani a hanghullámokat
 - `digitalWrite()`: Hanghullám kibocsátás
 - `delay()`: Várakozás
- Az **Echo**-val lehet érzékelni a visszavert hanghullámokat
 - `pulseIn(echo, HIGH)`
 - Megméri az időt a hang kibocsátásától a visszatéréséig
 - Mivel ez az idő az oda és vissza út idejét is méri, ezért a távolság kiszámolásánál csak a felét kell használnunk!

Távolságmérő berendezés

Alkatrészek

- Ultrahangos szenzor
- Kábelek

Bekötés:



A kód I.

Programozás lépései:

- A Trigger pint kapcsolgatjuk, ezzel kibocsátva egy hanghullámot:
`digitalWrite()`
- Az Echo pinnel megpróbáljuk elcsípni a visszavert hanghullámokat:
`pulseIn()`
- A kettő között eltelt idővel kiszámoljuk a távolságot

```
int trigger=7;
int echo=6;
float ido=0;
float tav=0;

void setup()
{
    Serial.begin (9600);
    pinMode(trigger, OUTPUT);
    pinMode(echo, INPUT);
}
```

A kód II.

```
void loop()
{
  digitalWrite(trigger, LOW);
  delay(5);
  digitalWrite(trigger, HIGH); //Ultrahang kezdete
  delay(10); //ide delayMicroseconds kell, 10 ms alatt a
             hang 3 métert tesz meg - Dani
  digitalWrite(trigger, LOW); //Ultrang vége

  ido = pulseIn(echo, HIGH);
  tav = (ido/2) * 0.03432;

  if (tav >= 500 || tav <= 0) {
    Serial.println("Nincs_ertek!");
  }
  else {
    Serial.print(tav);
    Serial.println("_cm");
  }
  delay(1000);
}
```


Tartalom

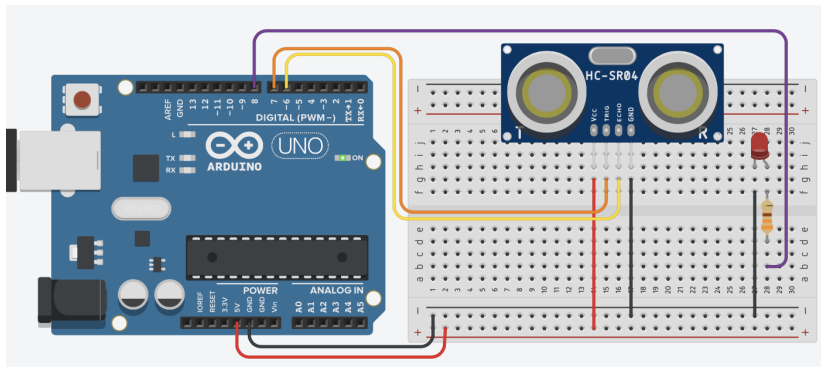
- 1 Ismétlés
- 2 Fogalmak: Szenzor
- 3 Fizika: Az ultrahang
- 4 Arduino alapok: HC-SR04
- 5 Tolatóradar**
- 6 Szótár

Készítsünk egy tolatóradart!

Alkatrészek

- Ultrahangos szenzor
- 1db LED
- 1db 330Ω-os Ellenállás

Bekötés:



A kód I.

```
int trigger=7;
int echo=6;
int LED = 8; //!
float ido=0, tav=0;

void setup()
{
    Serial.begin (9600);
    pinMode(trigger, OUTPUT);
    pinMode(echo, INPUT);
    pinMode(LED, OUTPUT); //!
}

void loop()
{
    digitalWrite(trigger, LOW);
    delay(5);
    digitalWrite(trigger, HIGH); //Ultrahang kezdete
    delay(10); //Várakozás
    digitalWrite(trigger, LOW); //Ultrahang vége
```

A kód II.

```
ido = pulseIn(echo, HIGH); //Az oda-vissza eltelt ido
tav = (ido/2) * 0.03432; //Távolság számolás: v = s/t

//Mérési tartomány beállítása:
if (tav >= 500 || tav <= 0) {
    Serial.println("Nincs_ertek!");
}
else {
    Serial.print(tav);
    Serial.println("_cm");
}

//Az elozo kódhoz képest új rész: LED villogtatás
if (tav <= 40) {
    digitalWrite(LED, HIGH);
    delay(tav*3); //A távolság függvényében változik
    digitalWrite(LED, LOW);
    delay(tav*3);
}
}
```

Tartalom

- 1 Ismétlés
- 2 Fogalmak: Szenzor
- 3 Fizika: Az ultrahang
- 4 Arduino alapok: HC-SR04
- 5 Tolatóradar
- 6 Szótár

Szavak I

r Sensor /-en	szenzor
r Aufnehmer /-	érzékelő
s Gerät /-e	eszköz, berendezés
messen +Akk.	vmi-t mérni
s Signal /-e	jel
r Thermistor /-en	termisztor
e Temperatur	hőmérséklet
r Fotowiderstand /-widerstände	fotorezisztor
e Lichtstärke /-n	fényerősség
r Schall /e Schälle	hang
r Ultraschall	ultrahang
r Ultraschallsensor	ultrahangszenzor
e Entfernung /-en	távolság
e Welle	hullám
s. verbreiten in+A	vmiben terjedni

Szavak II

periodisch	periódikus
e Veränderung /-en	megváltozás
s Licht	fény
e Größe /-n	fizikai mennyiség
e Ausbreitungsgeschwindigkeit	terjedési sebesség
e Frequenz	frekvencia
e Wellenlänge	hullámhossz
vermeiden + Akk.	vmit elkerülni
emittieren + Akk.	vmit kibocsátani
aufnehmen + Akk.	vmit érzékelni
e Reflexion	visszaverődés
berechnen + Akk.	kiszámolni vmit
e Stromversorgung	áramellátás
e Einparkhilfe	tolatóradar