

Meranie hladiny vody

Vypracovala: PaedDr. Mária Vanšovská

Ročník: 2.RŠI

Predmet: Internet vecí

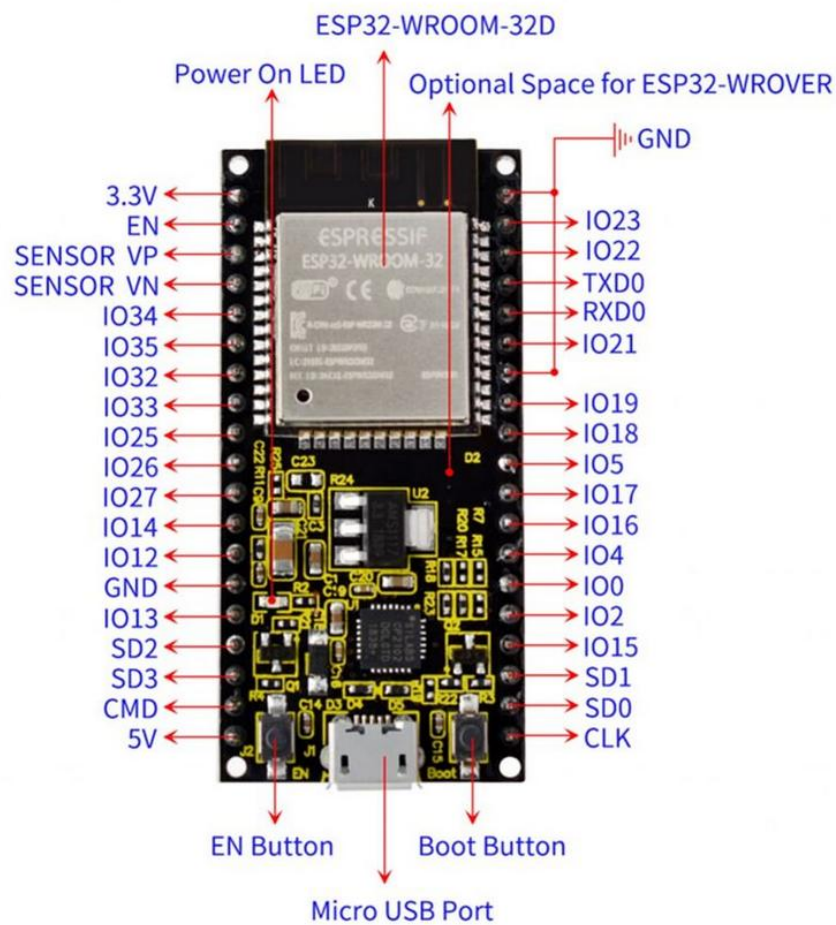
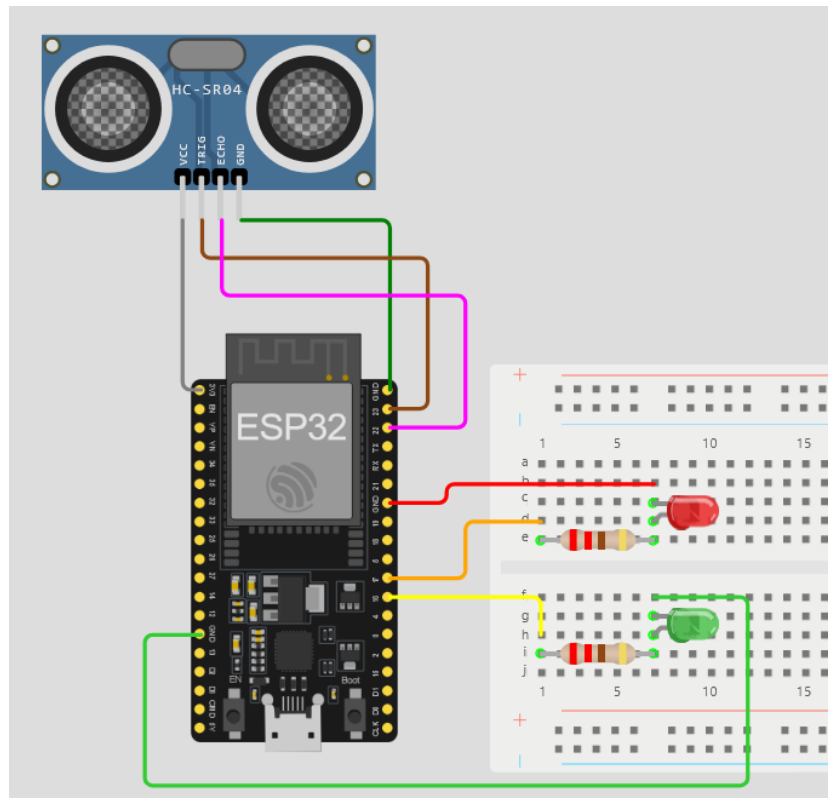
Projekt na meranie hladiny vody som navrhla pre praktické využitie v domácnosti. Pomocou mikrokontroléra ESP32 a ultrazvukového senzora vzdialenosti sa zisťuje výška hladiny vody v zbernej nádobe na dažďovú vodu. Vzdialenosť hladiny vody od senzora je možné sledovať na monitore. Ak je v nádobe voda takmer po okraj (15 cm od ultrazvukového senzora) a hrozí preliatie, rozsvieti sa červená LED dióda. Naopak, ak je v zbernej nádobe málo vody (vzdialenosť viac ako 110 cm od senzora), svieti zelená LED dióda. Ak nehrozí preliatie resp. príliš málo vody v nádobe, LED diódy nesvietia.

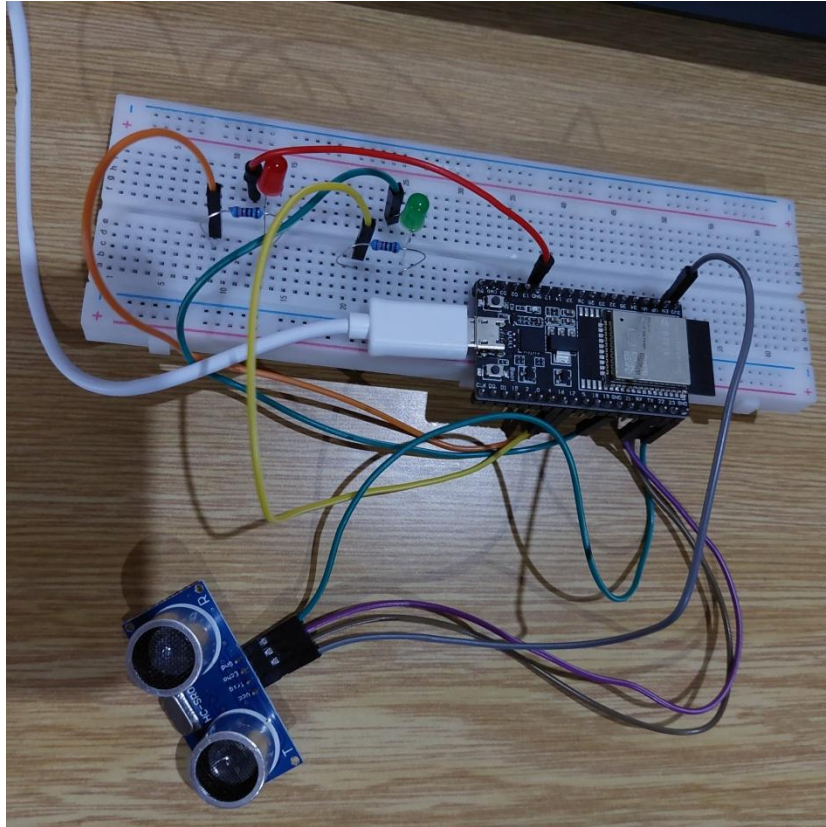
Materiál:

- 1 x ESP32 vývojová doska
- 1 x micro USB kábel
- 1 x Breadboard
- Ultrazvukový senzor HC-SR04
- 2 x LED dióda – 1 červená, 1 zelená
- 2 x Rezistor (220Ω) pre LED
- Káble, prepojky

Zapojenie:

1. **Ultrazvukový senzor HC-SR04:**
 - **VCC** → 3.3V na ESP32
 - **GND** → GND na ESP32
 - **TRIG** → GPIO 23 na ESP32 (môže byť aj iný pin podľa tvojej voľby)
 - **ECHO** → GPIO 22 na ESP32 (môže byť aj iný pin podľa tvojej voľby)
2. **LED dióda červená:**
 - **Anóda (dlhší nožička)** → Rezistor (220Ω) → GPIO 17 (môže byť aj iný pin podľa tvojej voľby)
 - **Katóda (kratší nožička)** → GND na ESP32
3. **LED dióda zelená:**
 - **Anóda (dlhší nožička)** → Rezistor (220Ω) → GPIO 16 (môže byť aj iný pin podľa tvojej voľby)
 - **Katóda (kratší nožička)** → GND na ESP32





Kód v programovacom prostredí Arduino IDE

```
// Definovanie pinov pre senzor, LED diódy, vzdialenosti v cm
#define TRIG_PIN 23 // ESP32 pin GPIO23 pripojí ultr.senzor TRIG pin
#define ECHO_PIN 22 // ESP32 pin GPIO22 pripojí ultr.senzor ECHO pin
#define RED_LED_PIN 17 // ESP32 pin GPIO17 pripojí červenú LED pin červenú
#define GREEN_LED_PIN 16 // ESP32 pin GPIO16 pripojí zelenú LED pin
#define DISTANCE_THRESHOLD_1 15 // cm (pre červenúLED)
#define DISTANCE_THRESHOLD_2 110 // cm (pre zelenú LED)

// premenné
float duration_us, distance_cm;

void setup() {
  Serial.begin (9600); // inicializovať sériový port
  pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT); // nastavenie ESP32 pin do výstupného režimu
  pinMode(ECHO_PIN, INPUT); // nastavenie ESP32 pin do vstupného režimu
  pinMode(RED_LED_PIN, OUTPUT); // nastavenie červenej LED do výstupného
režimu
  pinMode(GREEN_LED_PIN, OUTPUT); // nastavenie zelenej LED do výstupného
režimu
}

void loop() {
```

```

// generovať 10-mikrosekundový impulz na pin TRIG
digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);

// meranie trvanie pulzu z pin ECHO
duration_us = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);
// výpočet vzdialenosti
distance_cm = 0.01715 * duration_us;

if (distance_cm < DISTANCE_THRESHOLD_1) {
    digitalWrite(RED_LED_PIN, HIGH); // zapnutá červenú LED
    digitalWrite(GREEN_LED_PIN, LOW); // vypnutá zelená LED
}
else if (distance_cm > DISTANCE_THRESHOLD_2) {
    digitalWrite(RED_LED_PIN, LOW); // vypnutá červená LED
    digitalWrite(GREEN_LED_PIN, HIGH); // zapnutá zelená LED
}
else {
    digitalWrite(RED_LED_PIN, LOW); // vypnutá červená LED
    digitalWrite(GREEN_LED_PIN, LOW); // vypnutá zelená LED
}

// zobrazíť hodnotu na Serial Monitor
Serial.print("Vzdialenosť: ");
Serial.print(distance_cm);
Serial.println(" cm");

delay(2000); // meranie po 2 min.
}

```

Vysvetlenie vzorca

$distance_cm = 0.01715 * duration_us$

$vzdielenosť = 0.01715 * trvanie$

Modul funguje tak, že spustí ultrazvuk a čaká, kým sa nám signál vráti cez priestor naspäť.

Najskôr teda vynásobíme trvanie tohto cestovania rýchlosťou zvuku vo vzduchu, teda 0.000343 metrov za mikrosekundu. Okrem toho potrebujeme centimetre takže $*100 = 0,0343$.

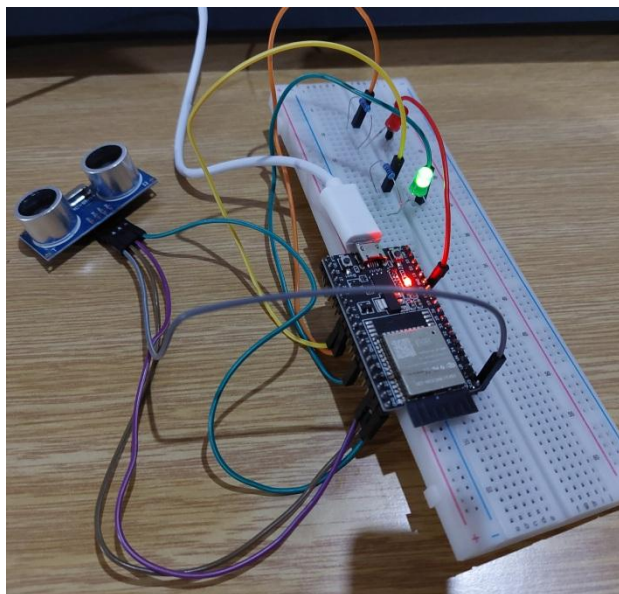
Signál cestoval tam a späť, takže ešte musíme vydeliť výsledok dvomi (my chceme len vzdialenosť cesty "tam"). Preto $0,0343:2 = 0,01715$.

Zdroje:

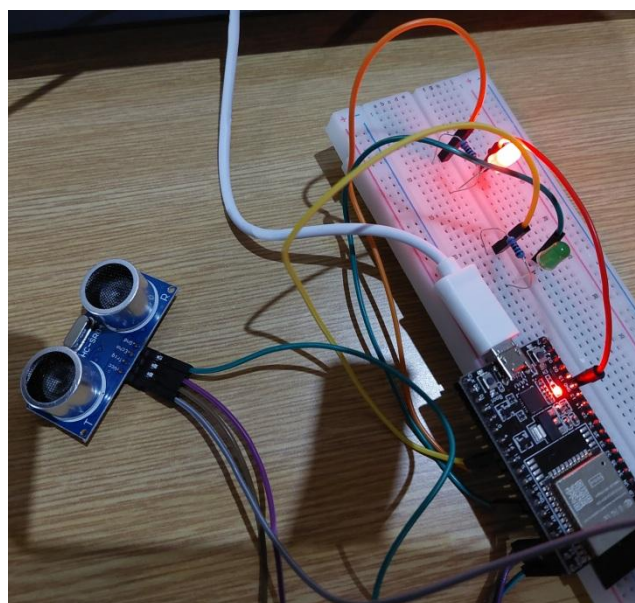
<https://techfun.sk/blog/navody-k-modulom/navod-ultrazvukovy-senzor-hc-sr04/>

<https://esp32io.com/tutorials/esp32-ultrasonic-sensor-led>

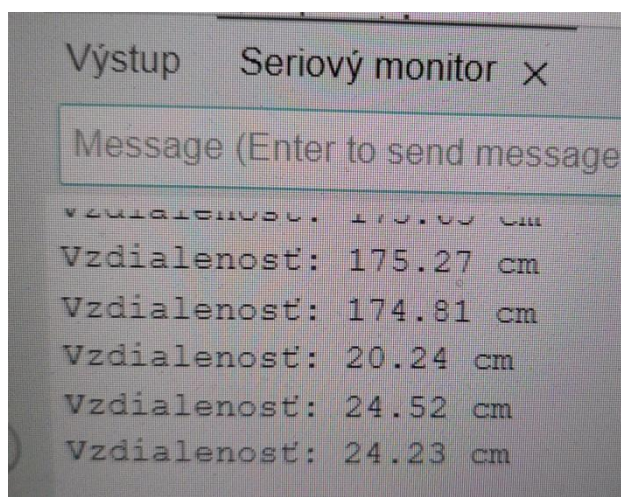
Fotodokumentácia



Rozsvietenie zelenej LED diódy –
príliš málo vody v zbernej nádobe
(vzdialenosť vody od senzora viac
ako 110 cm)



Rozsvietenie červenej LED diódy
– príliš veľa vody v zbernej
nádobe (vzdialenosť vody od
senzora menej ako 15 cm)



Zobrazovanie nameraných
vzdialeností na monitore