

# Water dispenser

Student: Vîrțan Alina-Elena

Grupa: 331CC

## Introducere

Știai că aproximativ 71% din suprafața pământului este reprezentată de apă, dar doar 2.5% din apa disponibilă este potabilă? Apa este o resursă vitală, însă noi, oamenii, risipim din neglijență cantități îngrijorătoare de apă. Dacă am înlocui toate robinetele manuale cu robinete inteligente, care să se deschidă și să se închidă automat, am economisi, în timp, o cantitate considerabilă de apă.

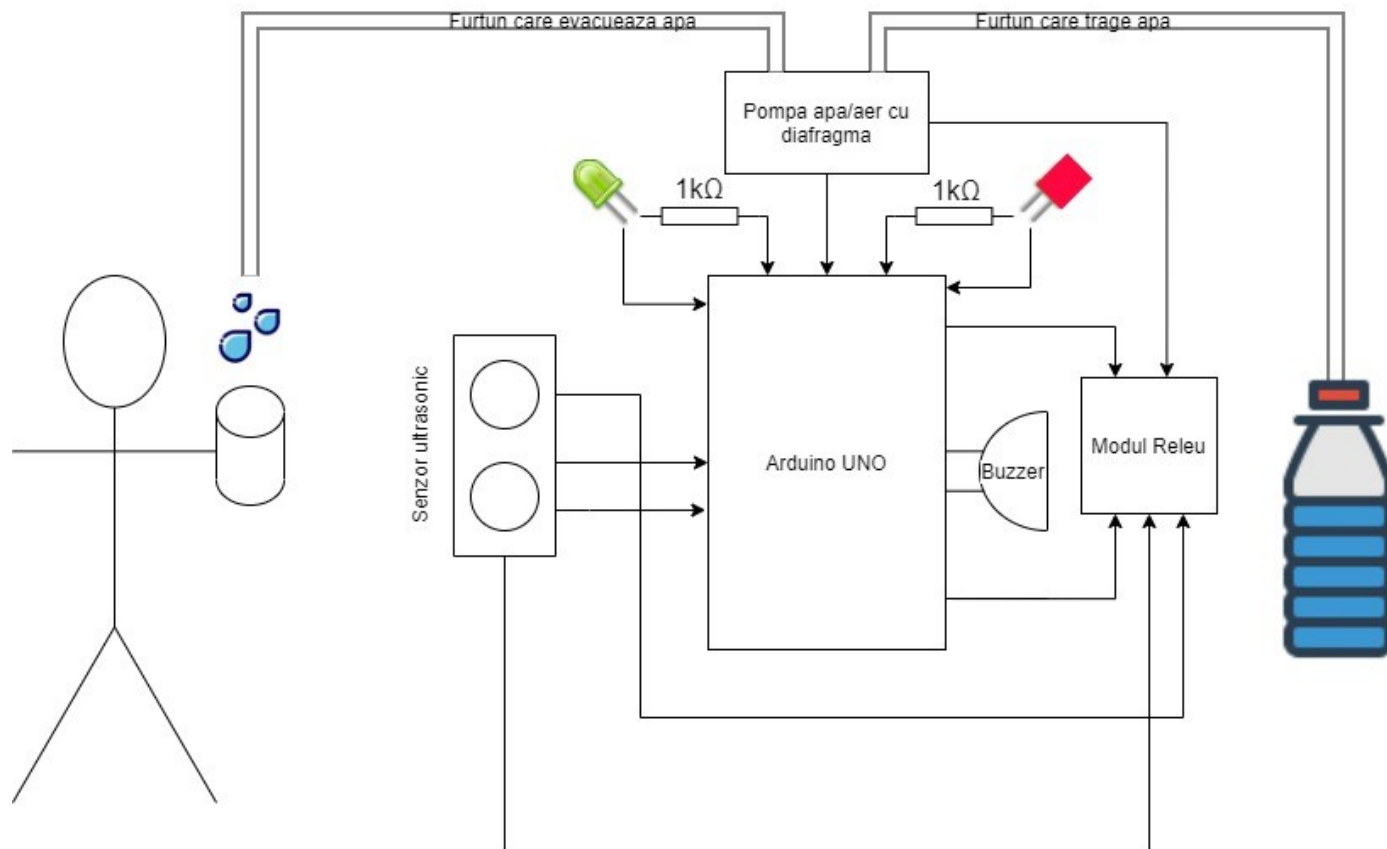
Proiectul are ca scop stoparea risipei de apă potabilă și presupune construirea unui dozator automat care toarnă cantitatea necesară de apă când plasezi un pahar sub el.

## Descriere generală

Dozatorul de apă își propune să înlocuiască robinetul manual cu unul inteligent, capabil să se declanșeze automat.

Principiul care stă la baza dozatorului este unul simplu: automatul se declanșează și toarnă lichidul când detectează că un pahar este plasat sub rezervor.

Se va folosi senzorul ultrasonic HC-SR04 pentru a detecta dacă un obiect este poziționat sub dozator. Odată ce detectează obiectul, dozatorul va turna apă și se va opri când paharul este umplut.



## Hardware Design

## Lista de piese

- Arduino UNO [<https://www.sigmanortec.ro/Placa-dezvoltare-UNO-R3-Arduino-Compatibil-ATmega328p-CH340G-cu-bara-pini-p170362384>]
- Breadboard [<https://www.sigmanortec.ro/Breadboard-400-puncte-p129872825>]
- Senzor ultrasonic HC-SR04 [[https://cleste.ro/senzor-ultrasonic-hc-sr04.html?utm\\_medium=GoogleAds&utm\\_campaign=ShoppingAds&utm\\_source=&gclid=Cj0KCQjw--GFBhDeARIsACH\\_kda9yLr7bD-YkjBJrBHHuHb38KIVpBQjA18LF-b-VRfoEPL9hkvfXgaAo4YEALw\\_wcB](https://cleste.ro/senzor-ultrasonic-hc-sr04.html?utm_medium=GoogleAds&utm_campaign=ShoppingAds&utm_source=&gclid=Cj0KCQjw--GFBhDeARIsACH_kda9yLr7bD-YkjBJrBHHuHb38KIVpBQjA18LF-b-VRfoEPL9hkvfXgaAo4YEALw_wcB)]
- Modul Releu 5V [<https://cleste.ro/modul-releu-1-canal-5v.html>]
- Pompa apa/aer cu diafragma, 6-12V, R385 [<https://www.sigmanortec.ro/Pompa-Apa-Aer-cu-diafragma-6-12V-R385-p190556176>]
- Buzzer pasiv 5V [<https://www.sigmanortec.ro/Buzzer-pasiv-5v-p172425809>]
- Alimentator 9V 1A [[https://cleste.ro/alimentator-9v-1a.html?utm\\_medium=GoogleAds&utm\\_campaign=ShoppingAds&utm\\_source=&gclid=Cj0KCQjw--GFBhDeARIsACH\\_kdZH7-fWRZx8Cq9cD4CIOrH5fyxsSFIRFXccWTkovQyKaYlH0CouahIaAk6zEALw\\_wcB](https://cleste.ro/alimentator-9v-1a.html?utm_medium=GoogleAds&utm_campaign=ShoppingAds&utm_source=&gclid=Cj0KCQjw--GFBhDeARIsACH_kdZH7-fWRZx8Cq9cD4CIOrH5fyxsSFIRFXccWTkovQyKaYlH0CouahIaAk6zEALw_wcB)]
- 2 x Furtun transparent [<https://www.dedeman.ro/ro/furtun-alimentar-glasklar-0501510-pvc-transparent-d-6-mm-rola-100-m/p/6006366>]
- Led Rosu 5mm [[https://www.optimusdigital.ro/en/leds/29-5-mm-red-led-with-difused-lens.html?search\\_query=led+red&results=1824](https://www.optimusdigital.ro/en/leds/29-5-mm-red-led-with-difused-lens.html?search_query=led+red&results=1824)]
- Led Verde 5mm [[https://www.optimusdigital.ro/en/search?controller=search&orderby=position&orderway=desc&search\\_query=green+led&submit\\_search=](https://www.optimusdigital.ro/en/search?controller=search&orderby=position&orderway=desc&search_query=green+led&submit_search=)]
- Fire Tată-Tată [[https://cleste.ro/10-x-fire-dupont-tata-tata-10cm.html?utm\\_medium=GoogleAds&utm\\_campaign=ShoppingAds&utm\\_source=&gclid=Cj0KCQjw--GFBhDeARIsACH\\_kdb\\_1FrZk0frsurLAqC7aruPJeaRTgswLgDNYFETVsg51MBpPOvX5LoaAmOUEALw\\_wcB](https://cleste.ro/10-x-fire-dupont-tata-tata-10cm.html?utm_medium=GoogleAds&utm_campaign=ShoppingAds&utm_source=&gclid=Cj0KCQjw--GFBhDeARIsACH_kdb_1FrZk0frsurLAqC7aruPJeaRTgswLgDNYFETVsg51MBpPOvX5LoaAmOUEALw_wcB)]
- Fire Mamă-Tată [[https://cleste.ro/10xfire-dupont-mama-tata-30cm.html?utm\\_medium=GoogleAds&utm\\_campaign=ShoppingAds&utm\\_source=&gclid=Cj0KCQjw--GFBhDeARIsACH\\_kdagiL8lpPuXh91AROHad3IKYZCvwJWnCVUBO\\_kgw7ItndH07dheLncaAo5LEALw\\_wcB](https://cleste.ro/10xfire-dupont-mama-tata-30cm.html?utm_medium=GoogleAds&utm_campaign=ShoppingAds&utm_source=&gclid=Cj0KCQjw--GFBhDeARIsACH_kdagiL8lpPuXh91AROHad3IKYZCvwJWnCVUBO_kgw7ItndH07dheLncaAo5LEALw_wcB)]
- 2 x Rezistențe 1kohm [<https://www.robofun.ro/rezistoare/rezistor-1k-0-25w-set-10-bucati.html>]

## Schema electrică

## Software Design

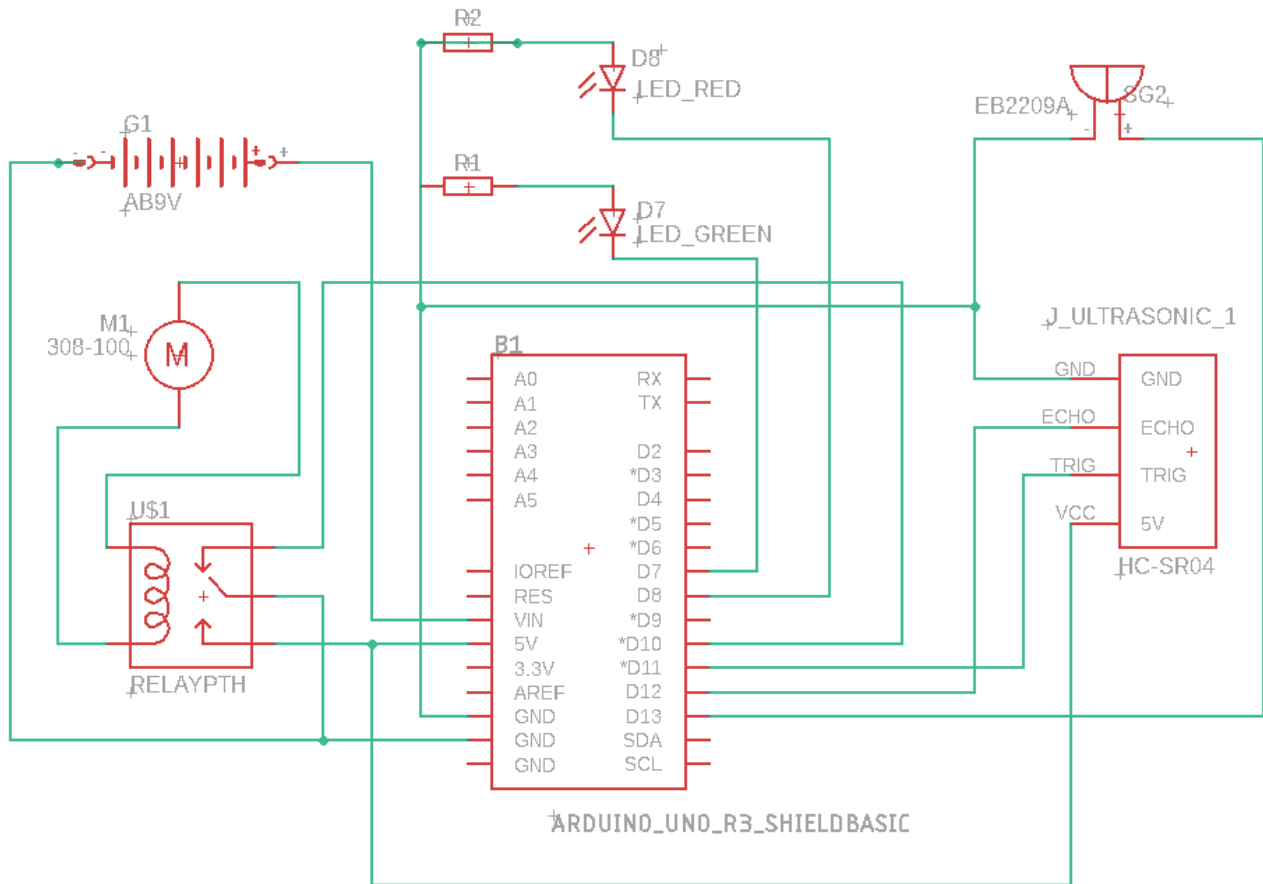
---

- Limbaj de programare folosit: C
- Mediu de dezvoltare si compilare: Arduino IDE

## Pompa de aer/apă

- Este pusă în funcțiune de un motor DC intern
- Are atașate 2 furtunuri: unul trage apa din sticla, altul evacuează apa în pahar
- Motorul DC este responsabil pentru generarea energiei cinetice care extrage apa din intrare și o trimite prin ieșire
- Intrarea, conectată la primul furtun, este locul prin care lichidul este absorbit din rezervorul de apă
- Ieșirea, conectată la cel de-al doilea furtun, este admisia prin care va ieși lichidul propulsat de puterea pompei de apă

## Modul releu



- Controlează starea pompei (închisă sau deschisă) prin macro-ul relayPin (pinul 10)
- Modulul releu va acționa asupra pompei în funcție de distanța detectată de senzorul ultrasonic: dacă distanța dintre senzor și obiect este mai mică de 15 cm, este pornit motorul pompei și se începe procesul de extragere și evacuare a apei, altfel, motorul este oprit și pompa stă în repaus.

```

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(relayPin, OUTPUT);
  ...
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  centimeter = readUltrasonicDistance() / 58.00;
  if (centimeter < 15) {
    delay(500);
    centimeter = readUltrasonicDistance() / 58.00;
    if (centimeter < 15) {
      digitalWrite(relayPin, HIGH);
      ...
    } else {
      digitalWrite(relayPin, LOW);
      ...
    }
  } else {
    digitalWrite(relayPin, LOW);
    ...
  }
}

```

## Leduri

Ledul roșu:

- se aprinde când pompa începe să evacueze apă în pahar
- rămâne în starea activă pe tot parcursul perioadei în care lichidul este turnat

Ledul verde:

- stă aprins pe toată perioada în care dozatorul este în stare de repaus, adică nu toarnă lichid
- se stinge când începe procesul de turnare a apei în pahar și se reaprinde când paharul s-a umplut

```
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(greenLed, OUTPUT);
  pinMode(redLed, OUTPUT);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  centimeter = readUltrasonicDistance() / 58.00;
  if (centimeter < 15) {
    delay(500);
    centimeter = readUltrasonicDistance() / 58.00;
    if (centimeter < 15) {
      .....
      digitalWrite(greenLed, LOW);
      digitalWrite(redLed, HIGH);
    } else {
      .....
      digitalWrite(greenLed, HIGH);
      digitalWrite(redLed, LOW);
    }
  } else {
    .....
    digitalWrite(greenLed, HIGH);
    digitalWrite(redLed, LOW);
  }
}
```

## Senzor ultrasonic

- Senzorul citește date din mediul exterior folosind sunete ultrasonice
- Se activează când paharul se află la o distanță mai mică de 15 cm de el
- Acesta întoarce numărul de microsecunde parcurs de sunet de la senzor până la obiect și înapoi
- Pentru a putea converti din microsecunde în centimetri, putem să ne folosim de următoarea formulă:  $distance = (time \times speedOfSound) / 2$

```
/* Ultrasonic Module pins
 *
 * triggerPin: 10 microsecond high pulse causes sharp sound , wait 50 us
 * echoPin: Width of high pulse indicates distance
 */
const int triggerPin = 11;
const int echoPin = 12;

// ultrasonic sensor distance
int centimeter = 0;

long readUltrasonicDistance() {
  pinMode(triggerPin, OUTPUT); // Clear the trigger
  digitalWrite(triggerPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(triggerPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(triggerPin, LOW);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  return pulseIn(echoPin, HIGH);
}
```

## Buzzer

- Stă în stare activă cât timp apa este turnată în pahar

```

// Pink Panther theme

int melody[] = {
  REST,2, REST,4, REST,8, NOTE_DS4,8,
  NOTE_E4,-4, REST,8, NOTE_FS4,8, NOTE_G4,-4, REST,8, NOTE_DS4,8,
  NOTE_E4,-8, NOTE_FS4,8, NOTE_G4,-8, NOTE_CS,8, NOTE_B4,-8, NOTE_E4,8, NOTE_G4,-8, NOTE_B4,8,
  NOTE_AS4,2, NOTE_A4,-16, NOTE_G4,-16, NOTE_E4,-16, NOTE_D4,-16,
  NOTE_E4,2, REST,4, REST,8, NOTE_DS4,4,

  NOTE_E4,-4, REST,8, NOTE_FS4,8, NOTE_G4,-4, REST,8, NOTE_DS4,8,
  NOTE_E4,-8, NOTE_FS4,8, NOTE_G4,-8, NOTE_CS,8, NOTE_B4,-8, NOTE_G4,8, NOTE_B4,-8, NOTE_E5,8,
  NOTE_DS5,1,
  NOTE_D5,2, REST,4, REST,8, NOTE_DS4,8,
  NOTE_E4,-4, REST,8, NOTE_FS4,8, NOTE_G4,-4, REST,8, NOTE_DS4,8,
  NOTE_E4,-8, NOTE_FS4,8, NOTE_G4,-8, NOTE_CS,8, NOTE_B4,-8, NOTE_E4,8, NOTE_G4,-8, NOTE_B4,8,

  NOTE_AS4,2, NOTE_A4,-16, NOTE_G4,-16, NOTE_E4,-16, NOTE_D4,-16,
  NOTE_E4,-4, REST,4,
  REST,4, NOTE_E5,-8, NOTE_D5,8, NOTE_B4,-8, NOTE_A4,8, NOTE_G4,-8, NOTE_E4,-8,
  NOTE_AS4,16, NOTE_A4,-8, NOTE_AS4,16, NOTE_A4,-8, NOTE_AS4,16, NOTE_A4,-8, NOTE_AS4,16, NOTE_A4,-8,
  NOTE_G4,-16, NOTE_E4,-16, NOTE_D4,-16, NOTE_E4,16, NOTE_E4,16, NOTE_E4,2,
};

void loop() {
  // iterate over the notes of the melody.
  for (int thisNote = 0; thisNote < notes * 2 && centimeter < 15; thisNote = thisNote + 2) {
    // calculates the duration of each note
    divider = melody[thisNote + 1];
    if (divider > 0) {
      // regular note, just proceed
      noteDuration = (wholenote) / divider;
    } else if (divider < 0) {
      // dotted notes are represented with negative durations!!
      noteDuration = (wholenote) / abs(divider);
      noteDuration *= 1.5; // increases the duration in half for dotted notes
    }

    // we only play the note for 95% of the duration, leaving 5% as a pause
    tone(buzzer, melody[thisNote], noteDuration * 0.95);

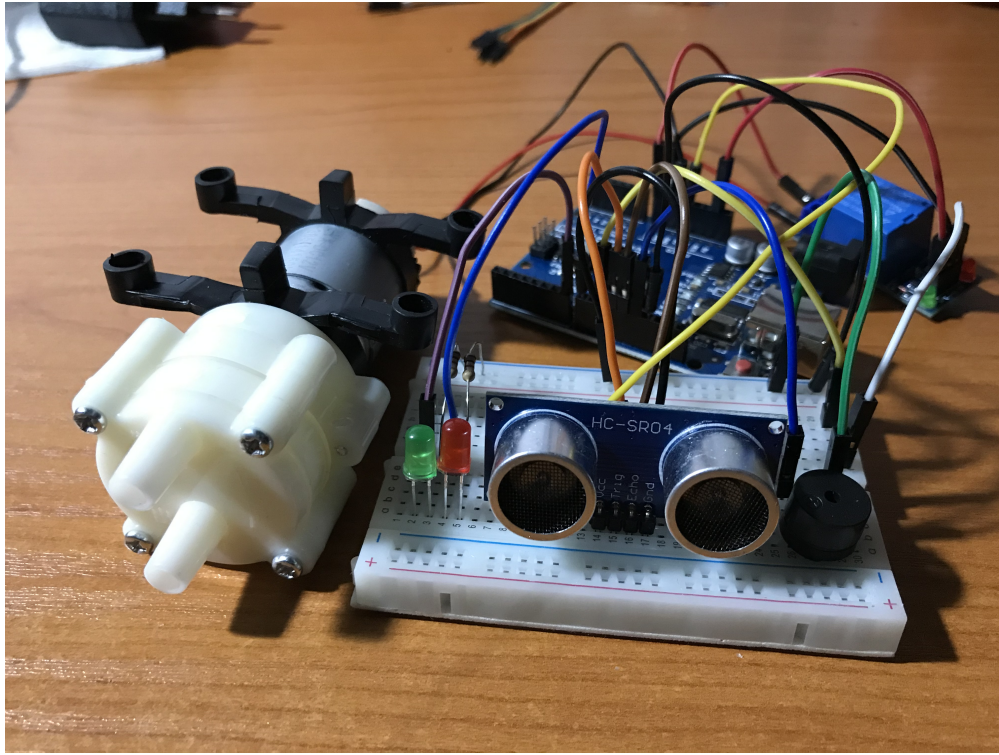
    // Wait for the specief duration before playing the next note.
    delay(noteDuration);

    // stop the waveform generation before the next note.
    noTone(buzzer);
  }
}

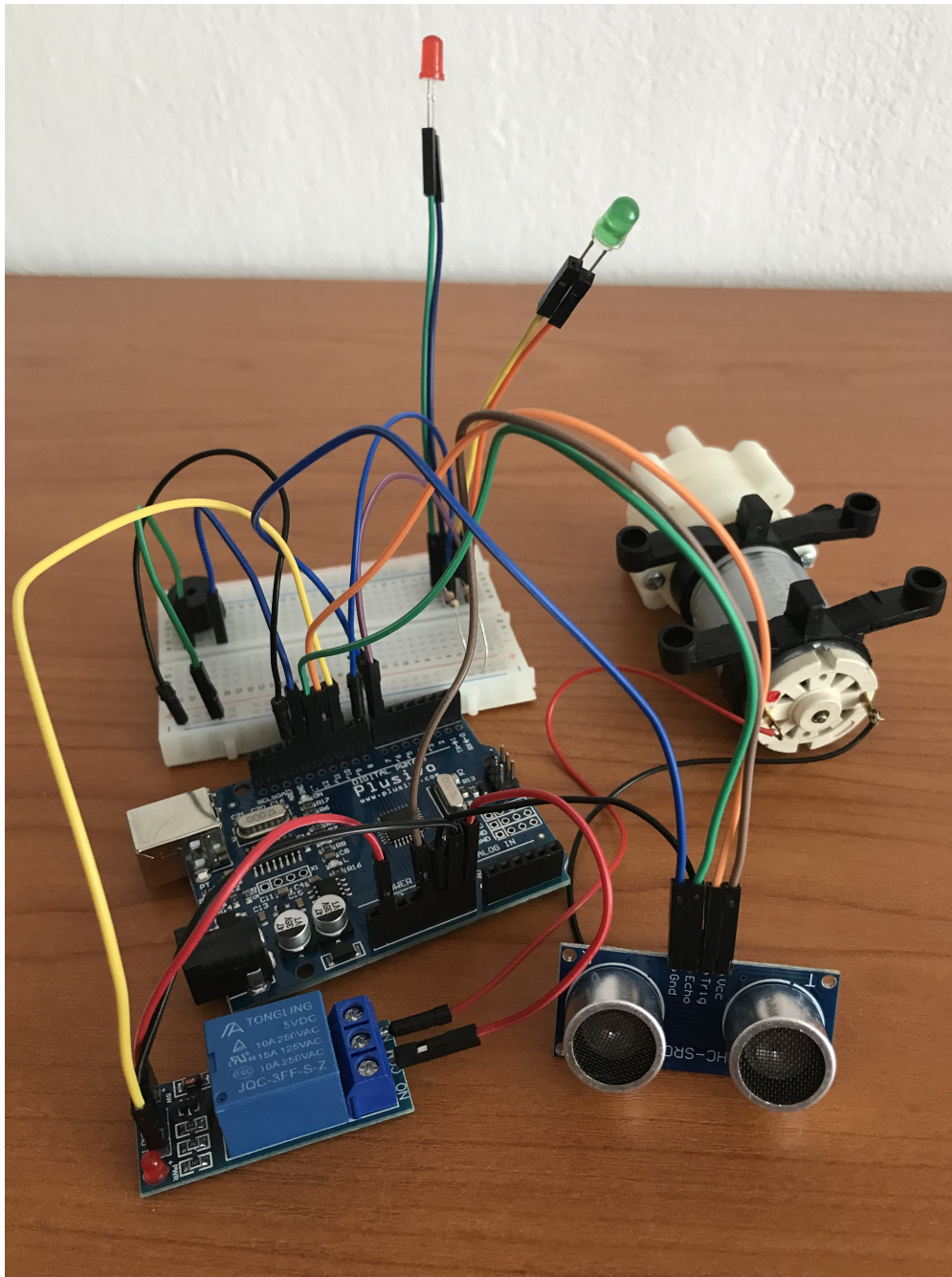
```

## Rezultate obținute

Prima variantă funcțională de legare a componentelor pe plăcuță. În acest stadiu, testam doar funcționalitatea, fără să construiesc fațada dozatorului.



Ulterior, am regândit aranjarea componentelor. Am legat totul într-un mod mai aerisit. În acest stadiu, începusem deja să construiesc fațada dozatorului și îmi puneam problema cum o să lipesc componentele în interiorul cutiei.



În final, acesta este rezultatul fațadei dozatorului. În interior, se află componentele lipite de o parte și de alta a pereților dozatorului.







Demo

## Water Dispenser



## Download

---

Cod sursa: water\_dispenser.zip

## Jurnal

---

- 19.05.2021: Testare individuală a componentelor pentru a verifica funcționalitatea lor + acomodarea cu multimetrul ca instrument de debugging
- 20.05.2021: Lipirea firelor la bornele pompei cu diafragmă, legarea modului releu și ajustarea distanței de detecție pentru senzorul ultrasonic.
- 21.05.2021: Adăugarea a două leduri, unul roșu și unul verde, care să semnaleze starea dozatorului: când acesta este liber, ledul verde este aprins și cel roșu stins, iar când acesta este ocupat (toarnă apă), ledul roșu este aprins și cel verde stins.
- 01.06.2021: Adăugarea unui buzzer pasiv care redă o partitură din The Pink Panther cât timp dozatorul toarnă apă în pahar + realizarea design-ului pentru dozator și construirea suportului acestuia din carton.
- 03.06.2021: Realizarea schemei electrice și adăugarea buzzerului în schema bloc.
- 04.06.2021: Finalizarea paginii de wiki: adăugarea părții de software design, rezultatele obținute și concluziile.

## Concluzii

---

- În final, consider că proiectul a fost o provocare pentru mine. De la mândria pe care am resimțit-o când am lipit firele la bornele pompei de apă, la spaima pe care am tras-o când am inversat polaritatea buzzerului, crezând că l-am ars, și până la încercările repetate de a face debugging cu multimetrul, proiectul m-a trecut printr-un rollercoaster de emoții din care am avut foarte multe de învățat.
- Proiectul este util nu doar pentru a încetini risipa de apă, ci și pentru cei care consumă apă îmbuteliată și, de fiecare dată când doresc să-și pună apă în pahar sau cană, sunt nevoiți să ridice un bidon de 5l sau 10l, ceea ce uneori poate fi obositor.

## Bibliografie

---

- Soundtrack buzzer [[https://www.youtube.com/watch?v=l4LRhgignoA&ab\\_channel=TechatHome](https://www.youtube.com/watch?v=l4LRhgignoA&ab_channel=TechatHome)]
- Tutorial utilizare pompa de apa cu diafragma [[https://www.youtube.com/watch?v=Z0SZ-jzu\\_q8&ab\\_channel=RazibShahadatRazibShahadat](https://www.youtube.com/watch?v=Z0SZ-jzu_q8&ab_channel=RazibShahadatRazibShahadat)]
- ATmega328P Datasheet [[https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-7810-Automotive-Microcontrollers-ATmega328P\\_Datasheet.pdf](https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-7810-Automotive-Microcontrollers-ATmega328P_Datasheet.pdf)]
- water\_dispenser.pdf

pm/prj2021/apredescu/water\_dispenser.txt · Last modified: 2021/06/04 20:13 by alina\_elena.virtan