

# AirAware

## Introducere

Device-ul creat monitorizează în mod regulat calitatea aerului, atenționând utilizatorul dacă acesta este suficient de poluat prin sunete produse de un buzzer; în condiții optime se va produce un buzz scurt. Pentru un plus de complexitate cât și satisfacție a utilizatorului, un scor al monitorizării va fi afișat pe un ecran (scor mai mare → aer mai ok), totodată fiind prezente și 3 diode LED (verde, galben și roșu; indicând aproximativ calitatea aerului: excelent, decent, poluat). Sistemul nu va declanșa vreun sunet noaptea, întrucât nu se dorește deranjul utilizatorului în timpul somnului, cu toate acestea, ecranul și diodele LED vor rămâne aprinse.

Scopul proiectului este acela de a face câți mai mulți oameni conștienți că aerul respirat joacă un rol crucial în starea de spirit și sănătate. Cu cât aerisim încăperea în care locuim zilnic mai des (mai ales când este și cazul), cu atât corpul nostru ne va mulțumi mai mult.

Observând sistemele de siguranță deasupra aragazelor din gospodării ce măsoară cantitatea de gaz prezentă și în cazul în care sunt depășite anumite limite, întrerupe alimentarea cu gaz, am considerat ca un dispozitiv care să facă oamenii conștienți de starea aerului din casa este necesar în fiecare casa. De la acest lucru am ajuns la a-mi dori să realizez eu însumi un astfel de device.

Avantajele prezentate mai sus ale unui aer curat (stare de spirit mai bună, corp mai sănătos) cât și cele ale unui device ce atenționează și informează cu privire la atmosfera (conștientizarea oamenilor că încăperea în care-și petrec timpul poate să nu fie chiar atât de aerisită) aduc o utilitate sporită acestui device, putând ajuta milioane de oameni să respire un aer mai curat.

Aparatul măsoară doar prezenta compusilor volatili, prezenta lor fiind daunătoare în aer, indicând o calitate scăzută a aerului. Cu toate acestea, aparatul nu măsoară și alți parametri cum ar fi particulele PM10 sau PM2.5.

## Descriere generală

Pentru posibilitatea de a crea fizic gadget-ul, modulele următoare sunt necesare: Arduino UNO R3, 3 diode LED (verde, galben, roșu), ecran LED conectat prin IIC, fotorezistență, senzor aer MQ135, buzzer; toate cele menționate după microcontroller vor fi atașate la acesta, după cum se poate observa în schema bloc de mai jos.

Placuta Arduino va verifica la momente regulate de timp, folosind un timer ce generează o întrerupere, datele primite de la senzorul MQ135 și le va interpreta, afișându-le pe ecranul conectat prin IIC, urmând să fie aprins unul dintre cele 3 LED-uri. Se va folosi pe urma de fotorezistență pentru a verifica dacă este zi afara, în caz afirmativ, buzzer-ul va fi pornit de microcontroller, mai tare sau mai încet, în funcție de calitatea aerului. De asemenea, pentru a nu crea un deranj mare, după ce buzzer-ul va produce un zgomot mai puternic, semnalând un aer poluat, sunetul va fi mai încet o

perioada de timp pentru a da utilizatorului răgaz sa aerisească încăperea.



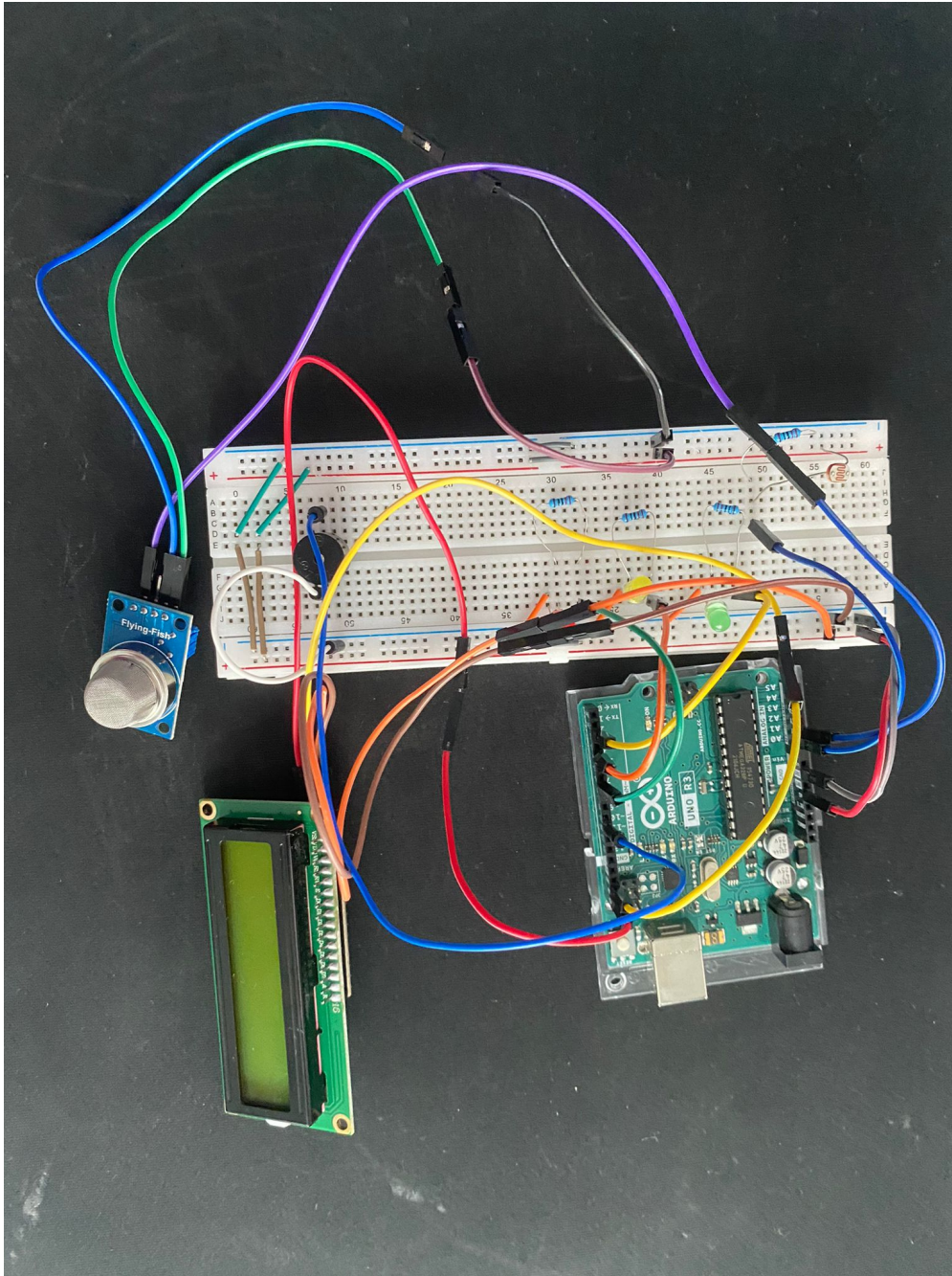
## Hardware Design

Lista piese:

- Arduino UNO R3
- 3 diode LED
  - Verde
  - Galben
  - Rosu
- Ecran LED IIC
- Fotorezistenta
- Senzor aer MQ135
- Buzzer
- Breadboard

Schema electrica, alaturi de realizarea efectiva a proiectului(partea hardware):





## Software Design

Descrierea codului aplicației (firmware):

- mediu de dezvoltare (if any) (e.g. AVR Studio, CodeVisionAVR)
- librării și surse 3rd-party (e.g. Procyon AVRlib)
- algoritmi și structuri pe care plănuți să le implementați
- (etapa 3) surse și funcții implementate

ARDUINO IDE a fost mediul de dezvoltare ales datorita simplitatii si usurintei in utilizare.

Librarii externe:

- LiquidCrystal\_I2C.h
- TimerOne.h
- Wire.h


TimerOne.h a ajutat in generarea unei intreruperi la fiecare 5 secunde, in timp ce datorita librarii LiquidCrystal\_I2C.h a fost posibila afisarea pe ecran a unui scor al aerului impreuna cu evaluarea acestuia(GOOD, MEDIUM sau BAD).

Elementul de noutate este adus de oprirea sunetului de verificare pe timp de noapte, afisarea unui scor orientativ cat si informarea utilizatorului prin 3 LED-uri distincte.

Au fost utilizate urmatoarele functionalitati invatate in cadrul laboratoarelor:

- GPIO - pornire si oprire LED-uri(laboratorul 0)
- Intreruperi - "notificarea" microcontroller-ului pentru a verifica aerul(laboratorul 2)
- Timer - folosit pentru intrerupere(laboratorul 3)
- PWM - folosit pentru a seta intensitatea la care este pornit buzzer-ul(laboratorul 3)
- ADC - convertirea digitala a valorii intoarse de senzorul MQ135(laboratorul 4)
- I2C - afisarea scorului si a evaluarii aerului pe ecranul LCD(laboratorul 6)

Functia setup() initializeaza ecranul LCD si activeaza iluminarea de fundal, seteaza modurile pinurilor LED si buzzer la OUTPUT si initializeaza timer-ul de intrerupere la 5 secunde. Functia loop afiseaza mesajul "Scor Aer:", iar mai apoi daca prin intrerupere o variabila a fost setata pe 1, masoara calitatea aerului(mai exact prezenta compusilor volatili), actualizand LED-urile si ecranul LCD in functie de aceasta valoare, totodata, controleaza buzzer-ul in functie de intensitatea luminii si de aceasta "calitate" a aerului, dupa care variabila setata de intrerupere este reinitializata cu 0. Functia interruptForChecking() este apelata automat la fiecare 5 secunde si singurul ei scop este sa seteze o variabila cu 1, pentru a indica faptul ca trebuie verificata valoarea intoarsa de senzorul MQ135. Modul de validare a fost unul experimental, eliberand gaz dintr-o bricheta in apropierea senzorului.

Esantionarea si stabilirea pragurilor valorice pentru senzorul MQ135 a fost realizata experimental, introducand senzorul intr-o cutie cu volumul de  $1080 \text{ cm}^3$  si eliberand timp de un numar predefinit de secunde gaz din bricheta, am considerat ca bricheta elibereaza aproximativ 1 ml de gaz la fiecare secunda. Mai departe a fost realizat un grafic si in urma analizei acestuia s-au stabilit pragurile prezente in cod, acesta fiind urmatorul: 

Optimizarea adusa in cadrul codului este durata scurta pentru executarea functiei de intrerupere(o linie de cod) astfel nu se va sta foarte mult timp in aceasta(lucru specificat ca ar fi indicat si in cadrul cursului).

## Rezultate Obținute

Exista 2 videoclipuri demonstrative ce arată cum se comporta proiectul la următorul link de Google Drive:

<https://drive.google.com/drive/folders/1mLOM9-juYYewQSbEZdIIIMLpr364nwlwg?usp=sharing>

## Download

Arhiva zip ce contine codul sursa impreuna cu librariile externe folosite: [airaware\\_final.zip](#)

## Jurnal

Puteți avea și o secțiune de jurnal în care să poată urmări asistentul de proiect progresul proiectului.

## Bibliografie/Resurse

Resurse Internet:

- <https://tehexplorations.com/blog/arduino/timer-interrupts-for-non-blocking-code-execution-the-arduino/> (intreruperi)
- <https://microcontrollerslab.com/interfacing-mq-135-gas-sensor-arduino/> (interfatare senzor)
- <https://www.instructables.com/How-to-use-a-photoresistor-or-photocell-Arduino-Tu/> (citire valoare fotorezistenta)
- <https://www.instructables.com/How-to-Connect-I2C-Lcd-Display-to-Arduino-Uno/> (folosire ecran LCD)

[Export to PDF](#)

From:  
<http://ocw.cs.pub.ro/courses/> - **CS Open CourseWare**

Permanent link:  
<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2024/sseverin/sebastian.ilinca>



Last update: **2024/05/25 09:23**