

# Sistem inteligent de monitorizare a calității aerului cu evaluare a impactului asupra sănătății

## Introducere

Prezentarea pe scurt a proiectului vostru:

- Acest proiect măsoară calitatea aerului în timp real folosind mai mulți senzori de mediu (gaze, praf, temperatură/umiditate), calculează un scor de sănătate (AQI simplificat) și oferă feedback vizual (prin LED RGB).
- Scopul proiectului este de a evalua aerul dintr-un spațiu închis sau semi-deschis și de a semnaliza utilizatorului dacă aerul este bun, acceptabil sau periculos pentru sănătate.
- Am observat interesul crescut pentru monitorizarea calității aerului, mai ales în context urban și în interiorul locuințelor. Ne-am dorit un sistem accesibil și modular, pe care oricine să-l poată construi și înțelege.
- Este util pentru orice persoană care vrea să aibă control asupra aerului pe care îl respiră. Poate preveni expunerea la gaze toxice sau praf periculos, fiind un ajutor în special pentru copii, persoane în vârstă sau cu afecțiuni respiratorii.

## Descriere generală

Proiectul propus este un **sistem de monitorizare a calității aerului**, cu afișare vizuală și evaluare a unui scor de „sănătate a aerului” pentru utilizator. Sistemul folosește mai mulți senzori conectați la un microcontroler Arduino, care procesează datele și oferă feedback printr-un LED RGB și un buzzer activ pentru avertizare sonoră.

Schema bloc:



## Hardware Design

## Descriere module:

### 1. Senzor MQ-135

- Detectează gaze nocive din aer: CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, benzen, alcool etc.
- Oferă semnal analogic proporțional cu concentrația gazelor.
- Datele sunt normalizate într-un scor între 0 și 100.

### 2. Senzor de praf

- Măsoară particule fine din aer.
- Semnal analogic proporțional cu densitatea prafului.
- Contribuie la evaluarea gradului de poluare.

### 3. Senzor de temperatură și umiditate

- Măsoară temperatura și umiditatea relativă a aerului.
- Valorile extreme pot afecta confortul și sănătatea.
- Comunică cu Arduino prin protocol digital.

### 4. Arduino Uno

- Placă de dezvoltare pe 8 biți.
- Citește datele de la senzori și calculează scorul total.
- Controlează LCD-ul, LED-ul RGB și buzzerul pentru feedback.

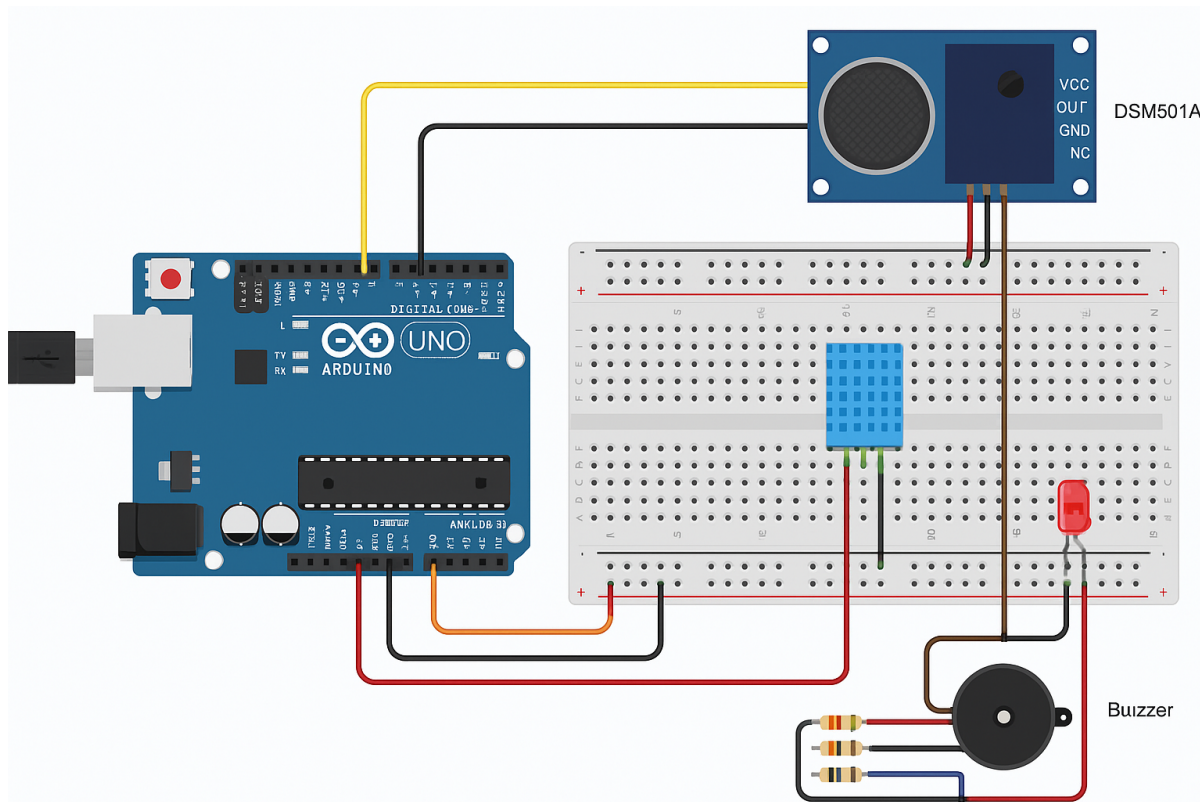
### 5. LED RGB

- Feedback vizual în funcție de scorul aerului:
  - Verde = Aer bun (0-40)
  - Galben = Aer mediu (41-70)
  - Roșu = Aer periculos (71-100)

### 6. Buzzer activ

- Emite sunet atunci când scorul depășește un prag critic.
- Controlat simplu prin semnal digital (HIGH/LOW).
- Oferă alertă sonoră imediată pentru utilizator.

Schema electrica:



## Software Design

Mediu de dezvoltare: Platformă: Arduino IDE

Limbaj: C/C++ specific Arduino

Upload: prin cablu USB la placa Arduino Uno

Simulare/testare: fizic, direct pe breadboard

### Algoritmi și structuri planificate:

1. Citirea senzorilor:

- AnalogRead pentru MQ-135 și senzorul de praf
- Funcții digitale pentru DHT (folosind librăria DHT)
- Valorile sunt convertite în formate interpretabile (ppm,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , °C, %RH)

2. Calcularea scorului de sănătate:

- Se normalizează valorile de la senzori într-o scară 0-100
- Se aplică ponderi pentru fiecare senzor (ex: gaz = 40%, praf = 40%, temperatură/umiditate = 20%)
- Se calculează un scor compozit score = 0-100

### 3. Afișarea datelor:

- Pe Serial Monitor apar valorile senzorilor și scorul total

### 4. Controlul ieșirilor:

- LED RGB: culoarea se schimbă în funcție de scor
- Buzzer activ: sună dacă scorul depășește pragul critic (ex: > 70)

### 5. Structură generală a codului:

- setup() — inițializează senzori, ecran LCD, pini I/O
- loop() — citiri, calcule, actualizări afișaj și acționări ieșiri

## Rezultate Obținute

Proiectul realizat a dus la implementarea cu succes a unui sistem de monitorizare a calității aerului folosind Arduino. Sistemul integrează mai mulți senzori și oferă utilizatorului feedback vizual și sonor în funcție de calitatea aerului din încăpere.

Proiectul a demonstrat funcționalitatea dorită, iar interacțiunea senzorilor cu componentele de ieșire este bine sincronizată. Sistemul este util pentru locuințe, laboratoare sau spații închise unde calitatea aerului trebuie monitorizată constant.

## Download

[proiect\\_pm.txt](#)

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

Permanent link:  
<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2025/avaduva/andrei.david2004>



Last update: **2025/05/28 11:10**