

# PROIECT INFORMATICĂ INDUSTRIALĂ

## CAMERĂ INTELIGENTĂ

Grupa: 30641

Student: Irini Karina

## CUPRINS

I.	INTRODUCERE .....	3
II.	COMPONENTE .....	3
III.	IMPLEMENTARE .....	6
IV.	TESTARE ȘI VALIDARE .....	8
V.	CONCLUZII .....	9

## I. INTRODUCERE

Proiectul prezentat în această lucrare își propune să dezvolte o cameră inteligentă utilizând tehnologia Arduino, cu ajutorul plăcii ESP32 și a aplicației Blynk pentru a crea o interfață grafică accesibilă utilizatorului.

Scopul principal al acestui sistem este de a oferi un control optim asupra unor factori importanți pentru confortul camerei, precum temperatura, umiditatea, calitatea aerului, dar și securitatea locuinței prin deschiderea automată a ușii. Sistemul este capabil să monitorizeze și să afișeze continuu condițiile de mediu, având în vedere parametrii relevanți pentru sănătatea și confortul locatarilor. Printre funcționalitățile cheie ale proiectului se numără:

1. **Deschiderea automată a ușii:** Folosind un senzor de proximitate și un motor servo ușa se deschide automat când utilizatorul se află într-o distanță predefinită.
2. **Detecția și afisarea temperaturii și umidității:** Senzorul de temperatură și umiditate permite monitorizarea constantă a acestor valori. Datele sunt afișate pe aplicația Blynk, oferind utilizatorului informații esențiale despre gradul de confort.
3. **Monitorizarea calității aerului:** Pentru a asigura un aer curat, sistemul integrează un senzor de calitate a aerului. Acesta detectează nivelurile de impurități și oferă utilizatorului feedback în timp real. Dacă valoarea calității aerului scade sub 60%, sistemul activează automat un ventilator pentru a îmbunătăți condițiile din cameră.
4. **Controlul ventilatorului:** Utilizatorul are opțiunea de a controla manual ventilatorul prin intermediul aplicației Blynk. Ventilatorul poate fi pornit sau oprit, iar viteza acestuia poate fi reglată în funcție de necesitate. Această opțiune permite crearea unui mediu personalizat, în funcție de preferințele personale.
5. **Alerte și notificări:** Sistemul emite o alertă sonoră dacă nivelul calității aerului scade sub 60%, informând utilizatorul într-un timp scurt.

Sistemul este ușor de utilizat, iar interfața grafică Blynk oferă un control intuitiv și accesibil prin intermediul computerului propriu. Implementarea pe platforma Arduino, cu ajutorul ESP32, asigură performanță și flexibilitate.

## II. COMPONENTE

În cadrul proiectului, s-a utilizat o combinație de componente hardware și software pentru dezvoltarea unei camere inteligente bazate pe tehnologia Arduino și ESP32. Aceste componente au fost alese pentru a răspunde cerințelor de monitorizare și control al condițiilor de mediu, precum și pentru a asigura securitatea locuinței.

### 1. Placa de Dezvoltare ESP32 (Placa Plusivo Wireless Compatibilă)

ESP32 este o placă de dezvoltare versatilă, compatibilă cu tehnologia wireless, care include funcționalități Wi-Fi și Bluetooth. În acest proiect, placa este folosită pentru:

- Conectarea și comunicarea cu aplicația Blynk pentru controlul și monitorizarea datelor.
- Interacțiunea cu senzorii și dispozitivele hardware conectate.
- Procesarea datelor și coordonarea acțiunilor sistemului.

## **2. Senzor de temperatură și umiditate DHT11**

Senzorul DHT11 este responsabil pentru măsurarea temperaturii și umidității din cameră. Acesta are următoarele caracteristici:

- Gamă de măsurare a temperaturii: 0–50°C.
- Gamă de măsurare a umidității: 20–90% RH.
- Oferă date precise și ușor de procesat de către ESP32.

## **3. Senzor de calitate a aerului MQ-135**

Acest senzor detectează compuși volatili din aer, monoxid de carbon (CO), dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>) și alte gaze nocive. Caracteristicile sale includ:

- Sensibilitate ridicată la substanțele poluante din aer.
- Timp de răspuns rapid.
- Utilizat pentru a asigura un mediu sănătos în cameră.

## **4. Senzor ultrasonic HC-SR04**

Senzorul ultrasonic HC-SR04 este folosit pentru detectarea prezenței obiectelor, fiind implicat în deschiderea automată a ușii. Principalele sale caracteristici sunt:

- Măsurarea distanței până la obiecte folosind unde sonore.
- Gamă de măsurare: 2–400 cm.
- Precizie ridicată, potrivit pentru controlul automatizat al ușii.

## **5. Servomotor SG90**

Servomotorul SG90 este utilizat pentru a deschide și închide automat ușa. Acesta oferă:

- Mișcare controlată pe un unghi de 0–180°.
- Dimensiuni mici și consum redus de energie.
- Precizie în poziționare și control simplu prin ESP32.

## **6. Buzzer piezoelectric**

Buzzerul piezoelectric emite semnale sonore pentru a alerta utilizatorul când senzorul de calitate a aerului detectează condiții nefavorabile. Acesta oferă avertizări rapide, contribuind la siguranța și confortul locuinței.

## **7. LED-uri de semnalizare (verde, roșu, albastru)**

Sistemul utilizează trei LED-uri colorate pentru a indica diverse stări ale camerei inteligente, oferind o reprezentare vizuală clară și intuitivă a funcționării:

- LED verde: Se aprinde când ușa este deschisă, indicând accesul liber.
- LED roșu: Se activează atunci când ușa este închisă, semnalând blocarea acesteia.
- LED albastru: Se aprinde în cazul detectării unei calități scăzute a aerului, avertizând utilizatorul despre necesitatea ventilației.

Pentru protecția componentelor și prevenirea supraîncălzirii, fiecare LED este conectat în serie cu o rezistență de 220  $\Omega$ , limitând astfel curentul electric la un nivel sigur.

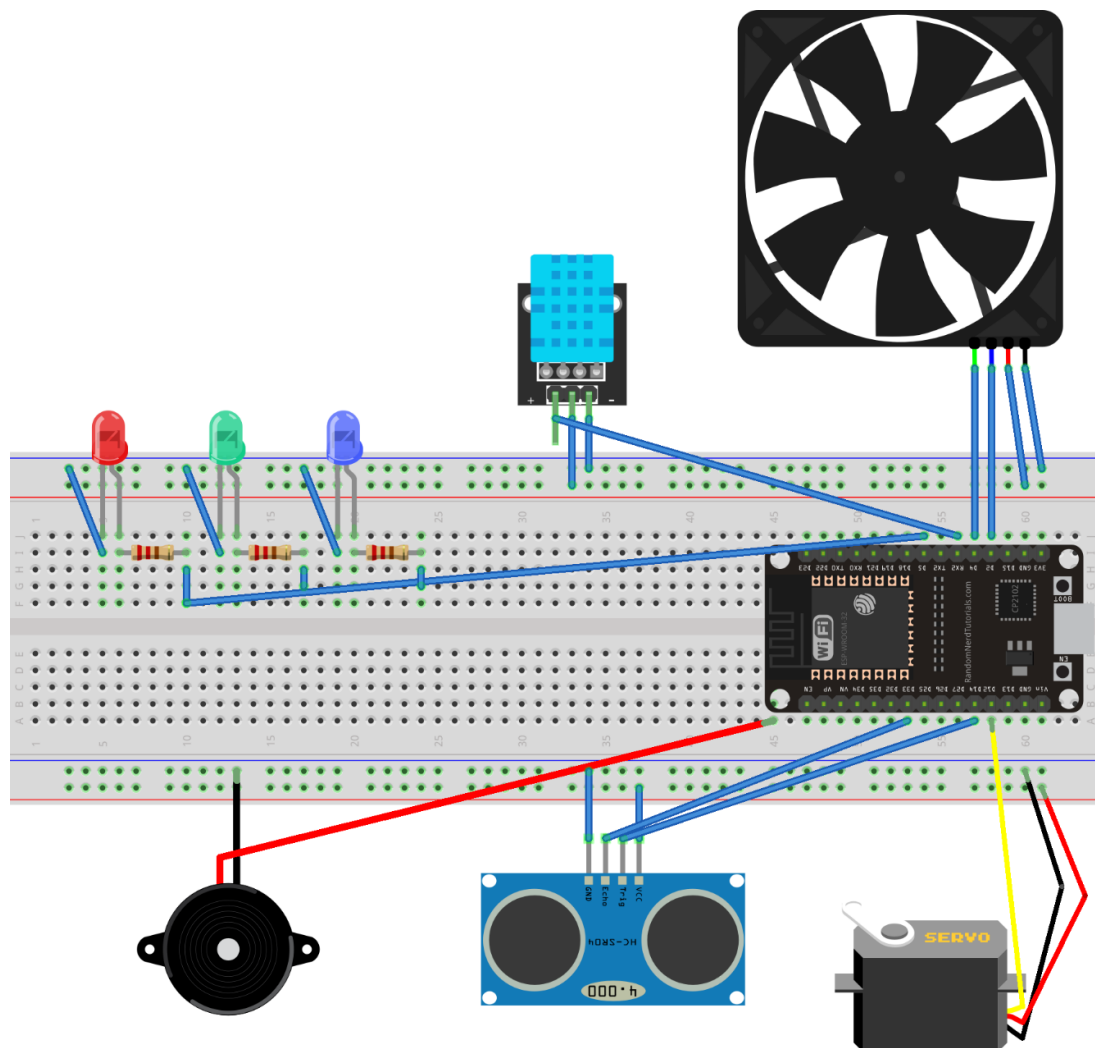
## 8. Ventilator

Ventilatorul poate fi pornit sau oprit automat în funcție de nivelul calității aerului sau manual, la dorința utilizatorului. Viteza acestuia poate fi ajustată pentru a asigura curățarea și îmbunătățirea aerului din încăpere.

## 9. Aplicația Blynk

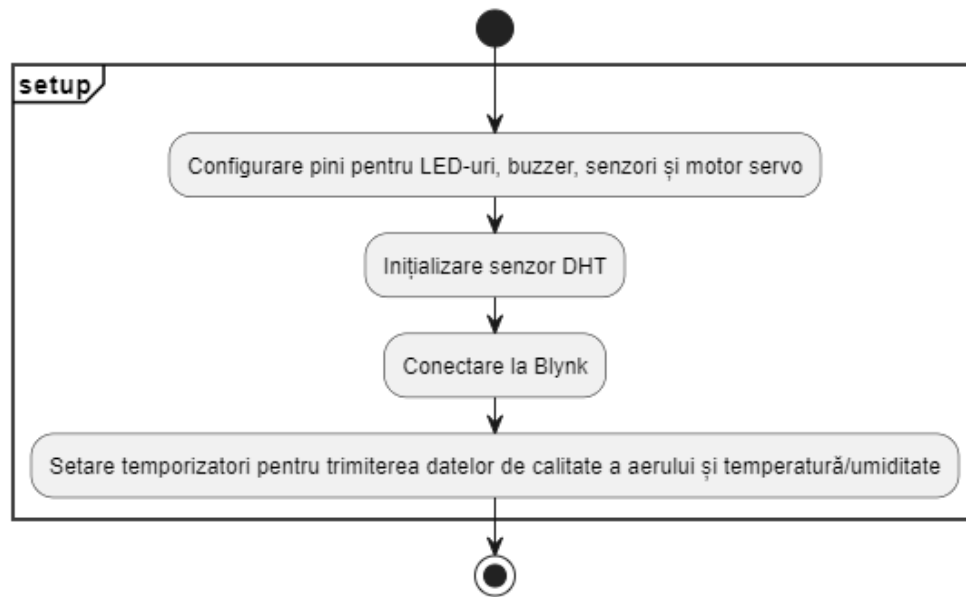
Blynk este o platformă IoT ce permite controlul și monitorizarea dispozitivelor printr-o interfață grafică intuitivă. Aplicația conectează dispozitive bazate pe ESP32 la internet, oferind gestionare de la distanță prin computer.

- ESP32 se conectează la Wi-Fi și utilizează un token unic generat de aplicația Blynk pentru a stabili comunicarea.
- Utilizatorul gestionează ventilatorul și monitorizează temperatura, umiditatea, calitatea aerului și deschiderea sau închiderea ușii.



*Configurația hardware a sistemului*

### III. IMPLEMENTARE



Această diagramă ilustrează secvența inițială de configurare a sistemului.

#### 1. Configurarea pinilor

Se configurează pinii pentru LED-uri, buzzer, senzori, ventilator și motorul servo. LED-urile și buzzer-ul sunt folosite pentru a indica alertele legate de calitatea aerului și starea ușii.

#### 2. Inițializarea senzorului DHT11

Senzorul DHT11 este configurat pentru măsurarea temperaturii și umidității, iar întârzierile sunt folosite pentru a asigura că acesta se inițializează corect.

#### 3. Conectarea la Blynk

ESP32 stabilește conexiunea cu platforma Blynk folosind credențialele WiFi (SSID și parolă) și token-ul de autentificare BLYNK\_AUTH\_TOKEN.

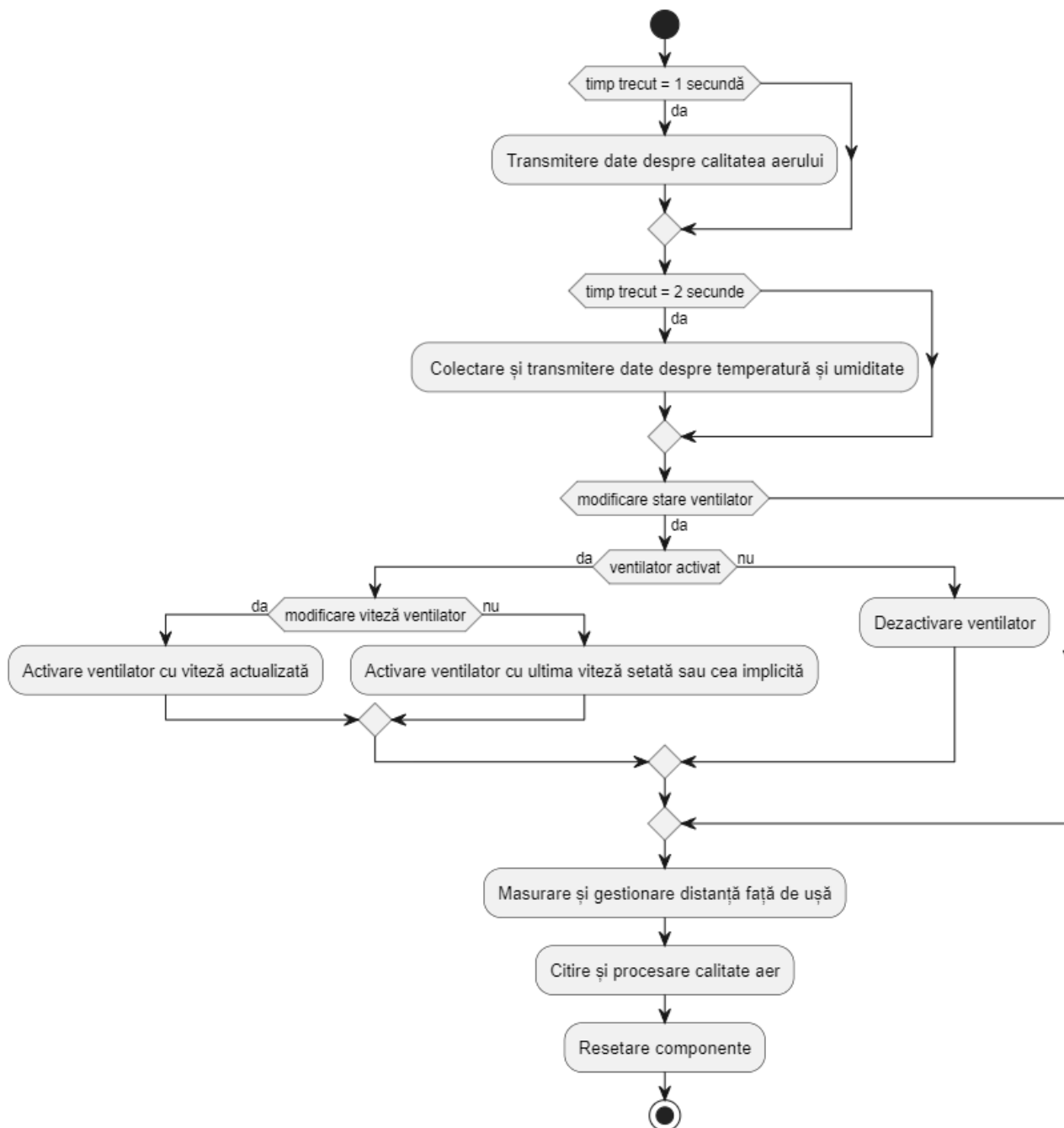
#### 4. Configurarea temporizatoarelor

Se setează doi temporizatori pentru trimiterea de date:

- Date despre calitatea aerului la fiecare secundă.
- Date despre temperatură și umiditate la fiecare 2 secunde.

5. Ventilatorul este setat inițial să fie oprit.

6. Motorul servo este poziționat la un unghi de 0° pentru a începe procesul de monitorizare.



Această diagramă ilustrează fluxul logic de funcționare al sistemului.

1. Se monitorizează timpul scurs de la ultima actualizare.

După o secundă, se transmit date referitoare la calitatea aerului. După două secunde, se colectează și transmit informații despre temperatură și umiditate.

2. Se evaluează dacă este necesară schimbarea stării ventilatorului.

Dacă ventilatorul este pornit, se determină dacă viteza acestuia trebuie ajustată. În funcție de situație, ventilatorul poate fi activat cu o viteză actualizată, cu ultima viteză setată sau cu cea implicită. În cazul în care utilizarea ventilatorului nu este necesară, acesta este oprit.

3. Se măsoară distanța utilizând un senzor ultrasonic și se analizează valoarea măsurată.

Când distanța față de ușă este mai mică de 15 cm, aceasta se deschide, iar servo-motorul se rotește la 90°. LED-ul roșu, care indică faptul că ușa este închisă, se stinge, iar LED-ul verde, ce semnalizează deschiderea ușii, se aprinde. Dacă distanța este mai mare, ușa rămâne închisă, servo-motorul revine la 0°, LED-ul roșu rămâne aprins, iar LED-ul verde se stinge.

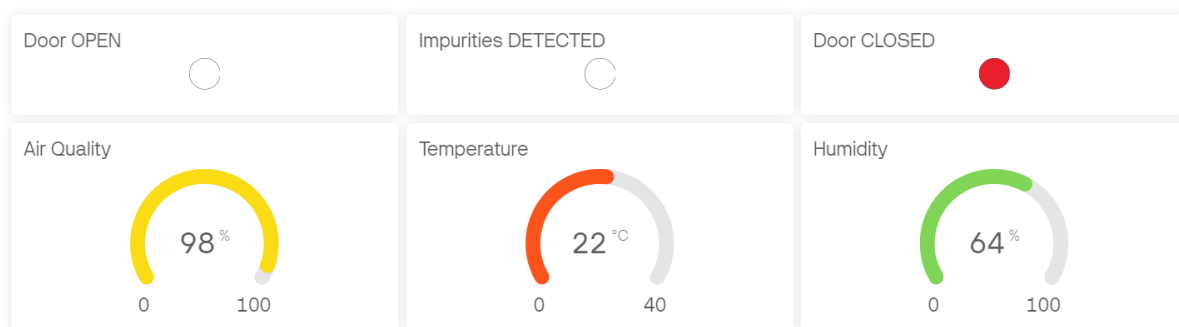
4. Se analizează calitatea aerului.

Când nivelul de calitate a aerului scade sub pragul de 60%, sistemul reacționează automat. O alarmă sonoră este activată pentru a notifica utilizatorul, iar ventilatorul începe să funcționeze pentru a purifica aerul. În același timp, se aprinde LED-ul albastru, care semnalează prezența impurităților în cameră.

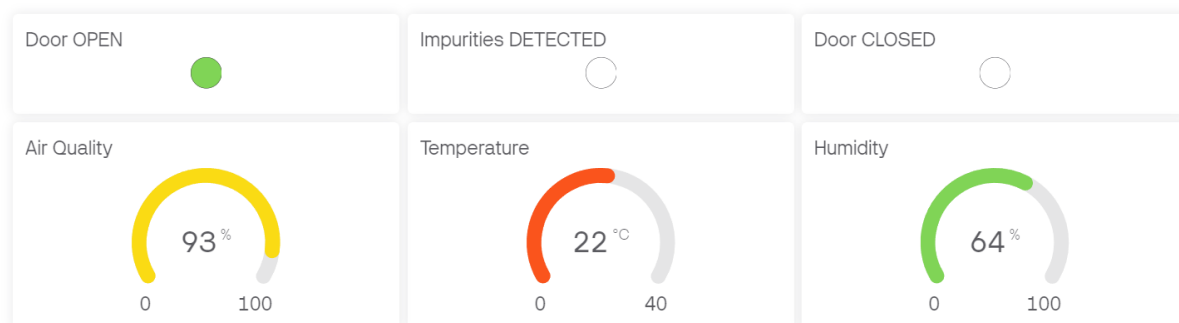
5. După ce toate acțiunile necesare sunt efectuate, sistemul resetează componentele utilizate.

Pentru a preveni utilizarea inutilă a componentelor hardware, acestea sunt dezactivate în condiții favorabile. Dacă aerul din cameră are o calitate care depășește pragul de 60%, ventilatorul, alarma sonoră și LED-ul albastru sunt oprite.

#### IV. TESTARE ȘI VALIDARE

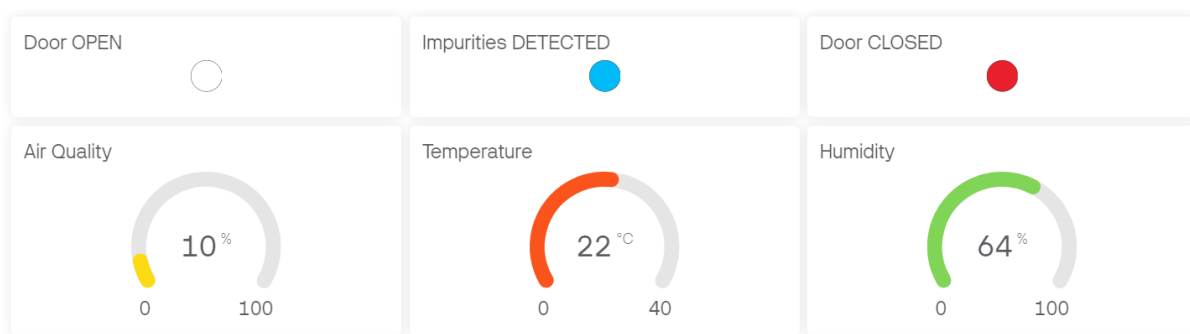


Această figură reflectă un status normal al sistemului, fără alarme active sau intervenții necesare. LED-ul roșu arată că ușa este **închisă**, iar restul componentelor indică valori sigure și optime.

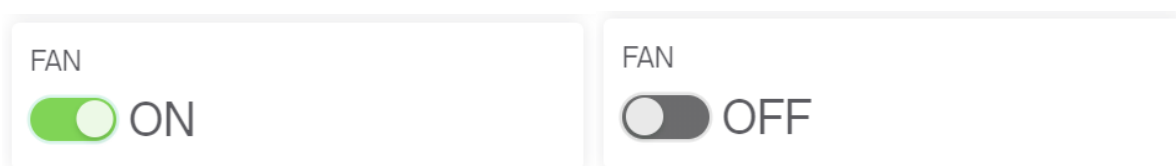


Această figură reflectă un status normal al sistemului, fără alarme active sau intervenții necesare. LED-ul verde indică faptul că ușa este **deschisă**, iar valorile afișate pentru calitatea aerului, temperatură și umiditate se încadrează în limitele optime.





Această figură reflectă o schimbare în statusul sistemului, semnalând necesitatea unei intervenții. LED-ul roșu indică faptul că ușa este **închisă**, iar LED-ul albastru arată că au fost detectate **impurități** în aer.



Aceste figuri ilustrează modul de funcționare al ventilatorului. În mod normal, ventilatorul este în starea OFF, iar atunci când aerul din cameră trebuie purificat sau utilizatorul îl activează, acesta trece în starea ON.



Această figură prezintă componenta aplicației care permite utilizatorului să ajusteze viteza de funcționare a ventilatorului.

## V. CONCLUZII

Proiectul demonstrează eficiența unei soluții de cameră inteligentă pentru automatizarea confortului și securității locuinței. Folosind Arduino și ESP32, am creat un sistem care monitorizează mediul, asigură aerisirea optimă și gestionează accesul automatizat, într-un mod accesibil și intuitiv.

### Puncte forte ale sistemului:

1. **Automatizare eficientă:** Monitorizează temperatura, umiditatea, calitatea aerului și deschide automat ușa, toate coordonate într-un flux logic.
2. **Interfață intuitivă:** Aplicația Blynk oferă control simplu, inclusiv de la distanță.
3. **Reactivitate la condițiile de mediu:** Senzorul MQ-135 activează ventilatorul și notifică utilizatorul în caz de contaminare a aerului.

### **Limitări și îmbunătățiri:**

- **Calibrarea senzorilor:** Optimizarea preciziei senzorilor în condiții variate de mediu.
- **Design hardware:** Reducerea dimensiunilor componentelor prin integrarea acestora într-o carcasă compactă.
- **Funcționalități suplimentare:** Integrarea detecției mișcării și monitorizării consumului energetic.

În concluzie, sistemul demonstrează posibilitatea utilizării componentelor accesibile și a platformelor de dezvoltare moderne pentru crearea unor soluții personalizabile și eficiente.