

Sistem de Alarmă: senzori de proximitate, senzori de prezență, contact, ușă, geam, boxă, beci, Senzori Fum, CO₂ și CO lângă centrală

Disciplina: Proiecte, dispozitive inteligente și internetul lucrurilor

Coordonatori științifici: Prof.univ.dr.ing. Adrian GRAUR

Asistent univ. drd. ing.Radu FECHET

Studenti: Carează Denisa Dumitrelea

Mușină Silviu

Oprea Alexandru

Suceava

2024

Cuprins

Capitolul I. Motivarea alegerii temei proiectului	1
Capitolul II. Prezentarea proiectului	2
Capitolul III. Schema bloc a sistemului.....	3
Capitolul IV. Arhitectura sistemului	4
Capitolul V. Funcționarea sistemului	5
Capitolul VI. Afișarea serială a datelor	6
Capitolul VII. Stocarea datelor pe platforma ThingSpeak.....	7
Capitolul VIII. Alertele privind mișcarea sau alimentarea sistemului	8
Capitolul IX. Avantajele și dezavantajele serverului SYSLOG	9
Capitolul X. Avantajele și dezavantajele server-ului ThingSpeak.....	10

Capitolul I. Alegerea temei

În cadrul disciplinei PDIIIL, tema aleasă pentru proiect de către studenții *Carează Denisa Dumitrelea, Mușină Silviu și Oprea Alexandru* se numește „**Sistem de Alarmă**”. Acest subiect se referă la instalarea unui sistem de alarmă lângă centrală, care include mai multe elemente:

- Senzor de proximitate;
- Senzor de temperatură și umiditate;



- Senzor de prezență;



- Senzor fum, CO₂ și CO;



- Contact: ușă, geam, boxă, beci.

În plus, sistemul oferă posibilitatea de a vizualiza informațiile la nivel local și de a transmite datele către o platformă de tip IoT pentru afișare și analiză.

Am optat pentru această temă deoarece reprezintă un domeniu provocator și deosebit de captivant pentru noi. Suntem ferm convinși că aplicațiile IoT vor juca un rol crucial în viitor.

Capitolul II. Prezentarea proiectului

Elementele sistemului de alarmă:

Senzor de proximitate;

Senzor de prezență;

Senzor Fum, CO₂ și CO;

Contact: ușă, geam, boxă, beci.

Funcționalitatea sistemului permite vizualizarea locală a informațiilor prin intermediul interfeței seriale, citirea inputului de la butonul de tip push button prin GPIO și transmiterea datelor prin intermediul platformei IoT ThingSpeak. În plus față de afișarea temperaturii, umidității și a concentrației de gaze, am reușit să integram și afișarea nivelului de recepție WiFi (cunoscut sub denumirea de RSSI - Receive Signal Strenght Indicator). De asemenea, am implementat sincronizarea pachetelor de date cu fusul orar actual folosind serverul NTP (Network Time Protocol - pool.ntp.org).

Componente hardware folosite:

Arduino Uno;

Arduino Uno bazat pe modulul WiFi 8266;

Senzor gaz MQ-4;

Senzor de temperatură și umiditate DHT 22;

Senzor PIR;

Senzor de curenț HALL ACS712;

Două module de tip releu;

Modul Buzzer;

Liquid Crystal Display 16x2;

Diodă led;

Patru butoane de tip push button.

Capitolul III. Schema bloc a sistemului

Schema bloc a sistemului implementat este prezentată și explicată în *Figura 1*.

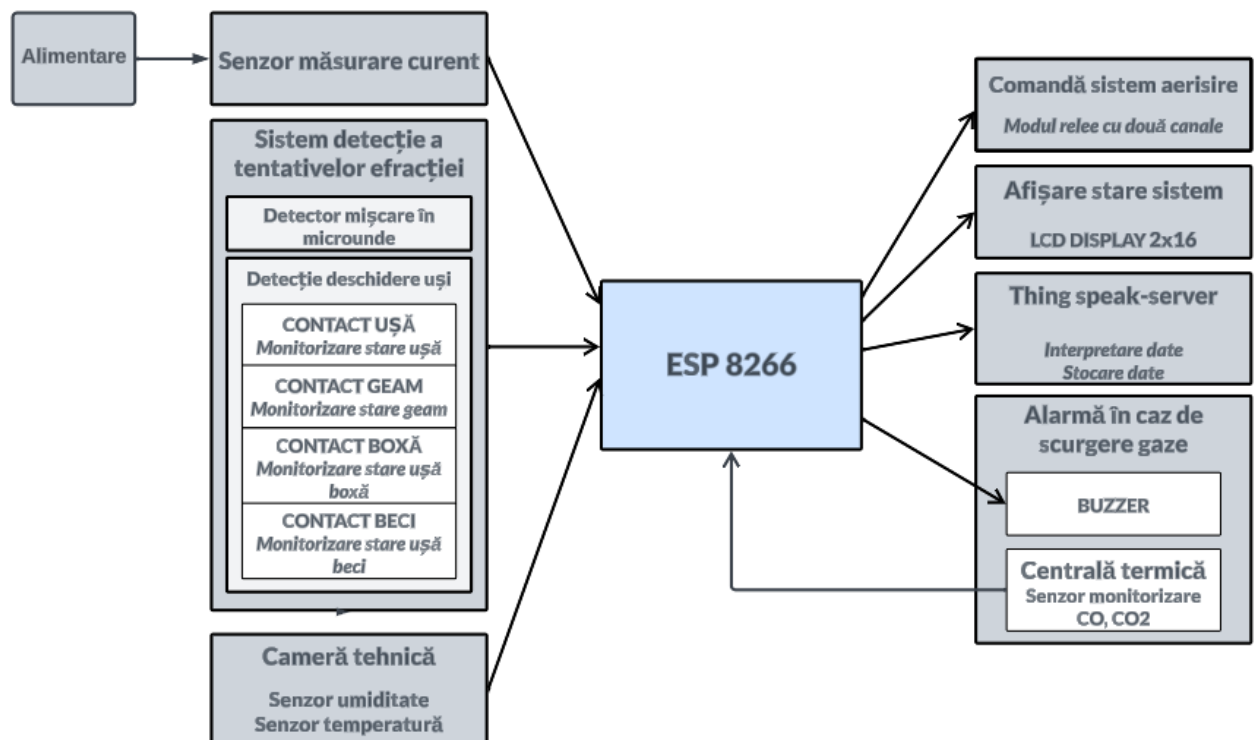


Figura 1. Schema bloc a sistemului

Capitolul IV. Arhitectura sistemului

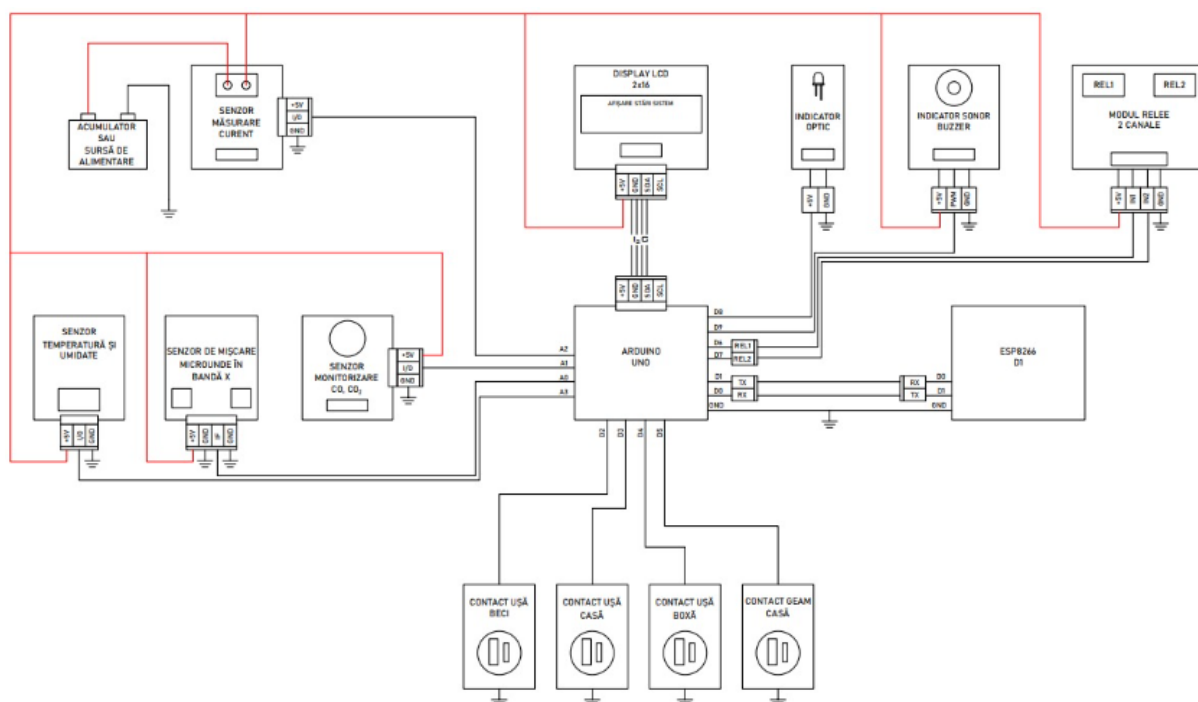


Figura 2. Arhitectura sistemului

În *Figura 2*, este prezentată arhitectura sistemului. Din cauza constrângerilor fizice ale sistemului, mai exact a porturilor I/O am ales utilizarea plăcuței Arduino Uno pentru citirea și controlul senzorilor de ambient. Pentru afișarea datelor pe display și transmiterea acestora pe platforma ThingSpeak, am optat pentru modulul WiFi ESP 8266. La apăsarea unui buton de tip push, un led se aprinde pentru a semnaliza „prezența în încăperea”, iar releul se deschide. Ulterior, pe ecran se afișează mesajul „Alarma !!!”. Același proces are loc atunci când senzorul PIR detectează mișcare în mediul înconjurător.

Senzorul de temperatură și umiditate DHT 22 este setat la valoarea de 25 °C, declanșând alarma dacă temperatura depășește această valoare și acționând releul. Situația este similară și pentru senzorul de gaz MQ-4, unde alarma este activată în cazul detectării concentrațiilor de gaz mai mari de 1.000 PPM.

Pe ecranul LCD sunt afișate diverse valori, cum ar fi temperatura, umiditatea, concentrația de gaz, nivelul RSSI și timpul preluat dintr-un server NTP. Informațiile provenite de senzori pot fi vizualizate atât la nivel de interfață serială, cât și pe serverul ThingSpeak.

Ca o adăugare utilă la sistem, am configurat o alertă prin e-mail pentru detectarea mișcării sau scăderea nivelului curent, permițând monitorizarea sistemului de la distanță.

Capitolul V. Funcționarea sistemului

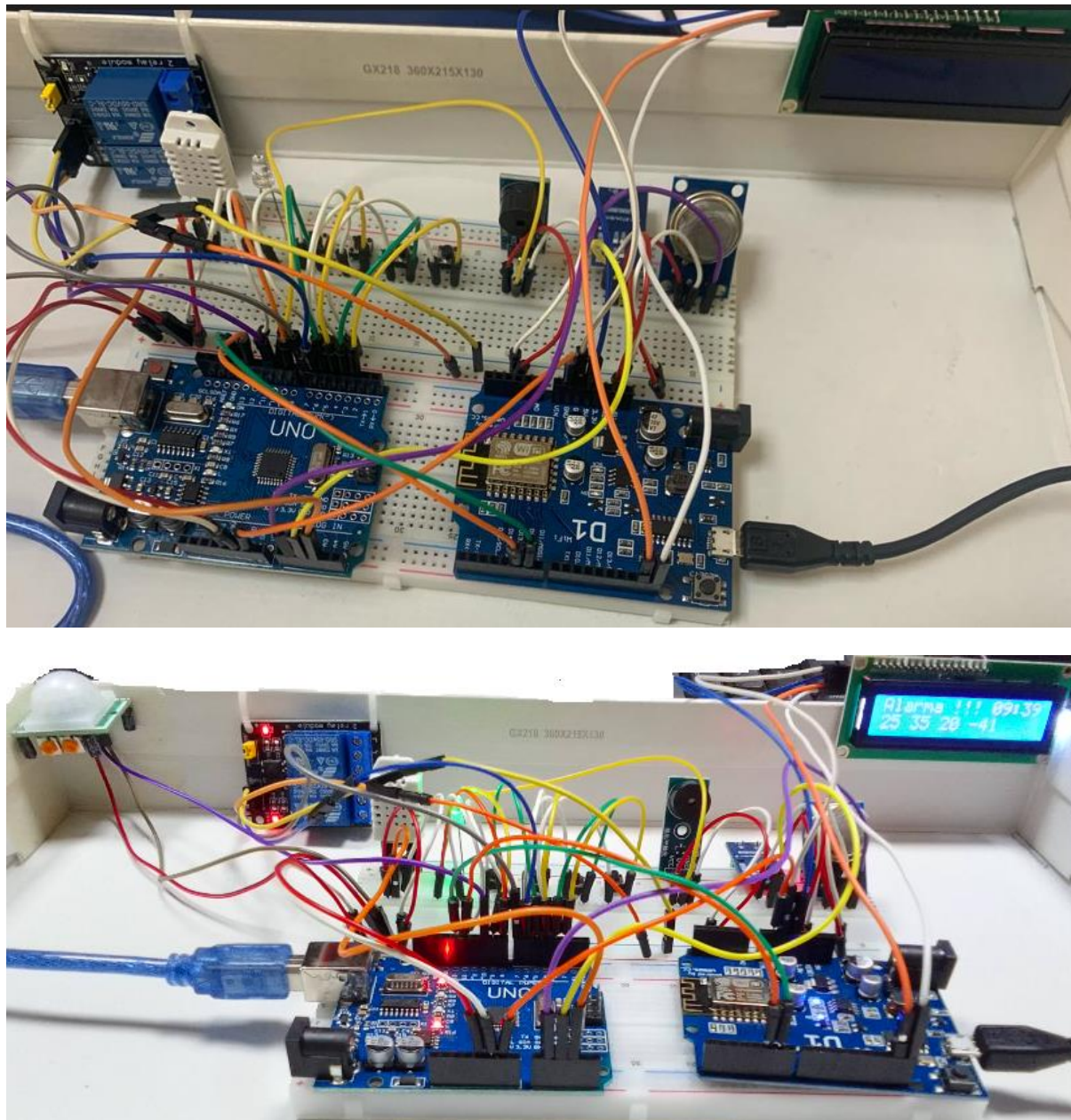
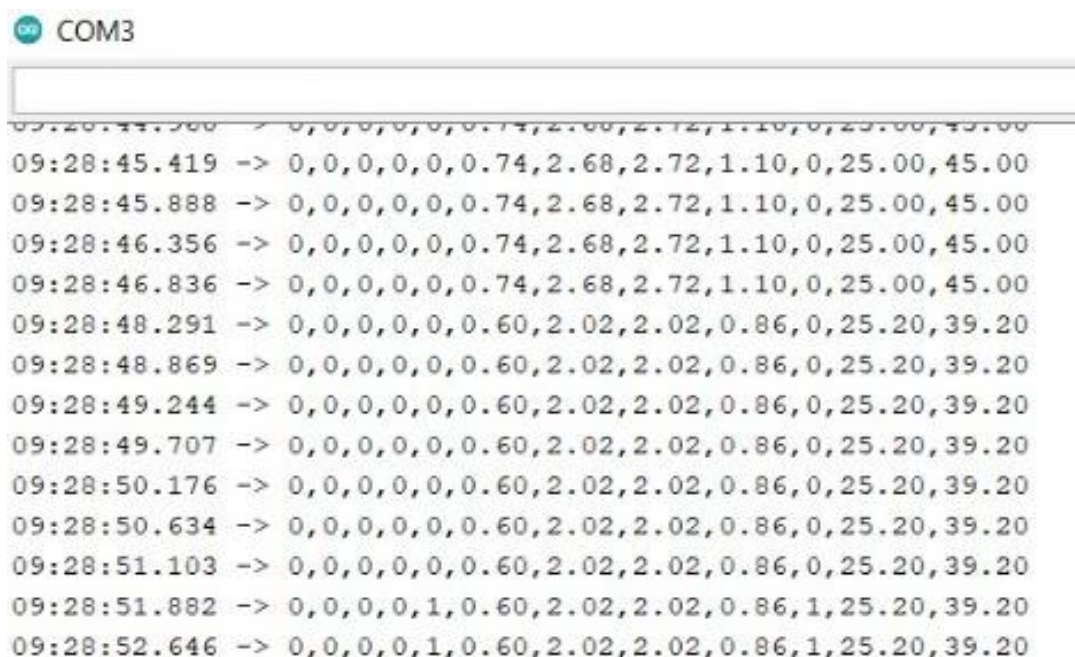


Figura 3. Arhitectura generală a sistemului și funcționarea

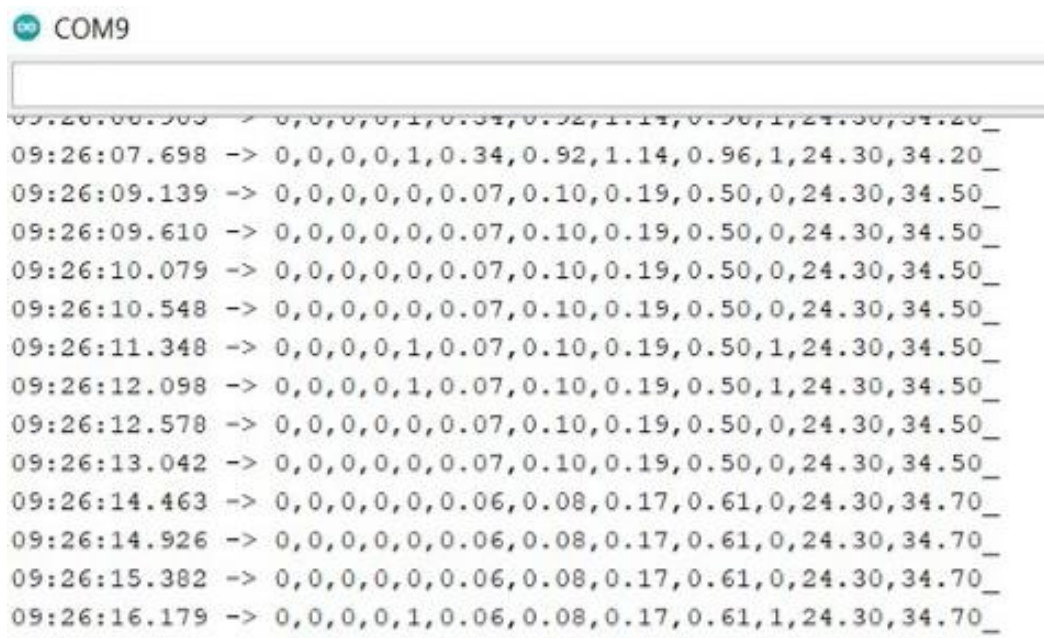
Capitolul VI. Afișarea serială a datelor



COM3

```
09:28:44.388 -> 0,0,0,0,0,0,0.74,2.68,2.72,1.10,0,25.00,45.00
09:28:45.419 -> 0,0,0,0,0,0,0.74,2.68,2.72,1.10,0,25.00,45.00
09:28:45.888 -> 0,0,0,0,0,0,0.74,2.68,2.72,1.10,0,25.00,45.00
09:28:46.356 -> 0,0,0,0,0,0,0.74,2.68,2.72,1.10,0,25.00,45.00
09:28:46.836 -> 0,0,0,0,0,0,0.74,2.68,2.72,1.10,0,25.00,45.00
09:28:48.291 -> 0,0,0,0,0,0,0.60,2.02,2.02,0.86,0,25.20,39.20
09:28:48.869 -> 0,0,0,0,0,0,0.60,2.02,2.02,0.86,0,25.20,39.20
09:28:49.244 -> 0,0,0,0,0,0,0.60,2.02,2.02,0.86,0,25.20,39.20
09:28:49.707 -> 0,0,0,0,0,0,0.60,2.02,2.02,0.86,0,25.20,39.20
09:28:50.176 -> 0,0,0,0,0,0,0.60,2.02,2.02,0.86,0,25.20,39.20
09:28:50.634 -> 0,0,0,0,0,0,0.60,2.02,2.02,0.86,0,25.20,39.20
09:28:51.103 -> 0,0,0,0,0,0,0.60,2.02,2.02,0.86,0,25.20,39.20
09:28:51.882 -> 0,0,0,0,1,0.60,2.02,2.02,0.86,1,25.20,39.20
09:28:52.646 -> 0,0,0,0,1,0.60,2.02,2.02,0.86,1,25.20,39.20
```

Figura 4. Trimiterea datelor prin intermediul plăcuței Arduino Uno



COM9

```
09:26:06.303 -> 0,0,0,0,1,0.34,0.92,1.14,0.96,1,24.30,34.20_
09:26:07.698 -> 0,0,0,0,1,0.34,0.92,1.14,0.96,1,24.30,34.20_
09:26:09.139 -> 0,0,0,0,0,0.07,0.10,0.19,0.50,0,24.30,34.50_
09:26:09.610 -> 0,0,0,0,0,0.07,0.10,0.19,0.50,0,24.30,34.50_
09:26:10.079 -> 0,0,0,0,0,0.07,0.10,0.19,0.50,0,24.30,34.50_
09:26:10.548 -> 0,0,0,0,0,0.07,0.10,0.19,0.50,0,24.30,34.50_
09:26:11.348 -> 0,0,0,0,1,0.07,0.10,0.19,0.50,1,24.30,34.50_
09:26:12.098 -> 0,0,0,0,1,0.07,0.10,0.19,0.50,1,24.30,34.50_
09:26:12.578 -> 0,0,0,0,0,0.07,0.10,0.19,0.50,0,24.30,34.50_
09:26:13.042 -> 0,0,0,0,0,0.07,0.10,0.19,0.50,0,24.30,34.50_
09:26:14.463 -> 0,0,0,0,0,0.06,0.08,0.17,0.61,0,24.30,34.70_
09:26:14.926 -> 0,0,0,0,0,0.06,0.08,0.17,0.61,0,24.30,34.70_
09:26:15.382 -> 0,0,0,0,0,0.06,0.08,0.17,0.61,0,24.30,34.70_
09:26:16.179 -> 0,0,0,0,1,0.06,0.08,0.17,0.61,1,24.30,34.70_
```

Figura 5. Primirea informațiilor de la plăcuța de comandă Arduino Uno și transmiterea acestora prin intermediul modulului WiFi ESP 8266

Capitolul VII. Stocarea datelor pe platforma ThingSpeak



Figura 6. Afișarea datelor pe serverul ThingSpeak

Capitolul VIII. Alertele privind mișcarea sau alimentarea sistemului

În imaginile următoare, vor fi evidențiate contribuțiile aduse sistemului, care constau în transmiterea notificărilor de tip push-up în situațiile în care intervine o întrerupere, o defecțiune, un nivel scăzut de energie sau detectarea mișcării de către senzorul PIR.

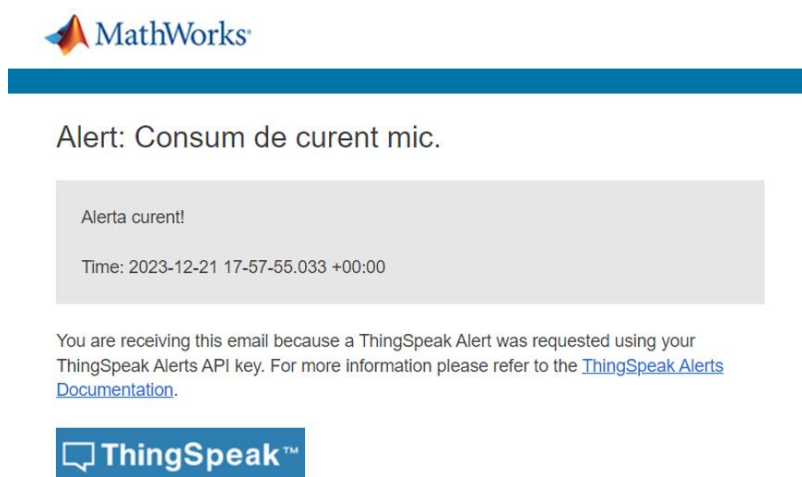


Figura 7. Notificare privind consumul de curent mic a sistemului

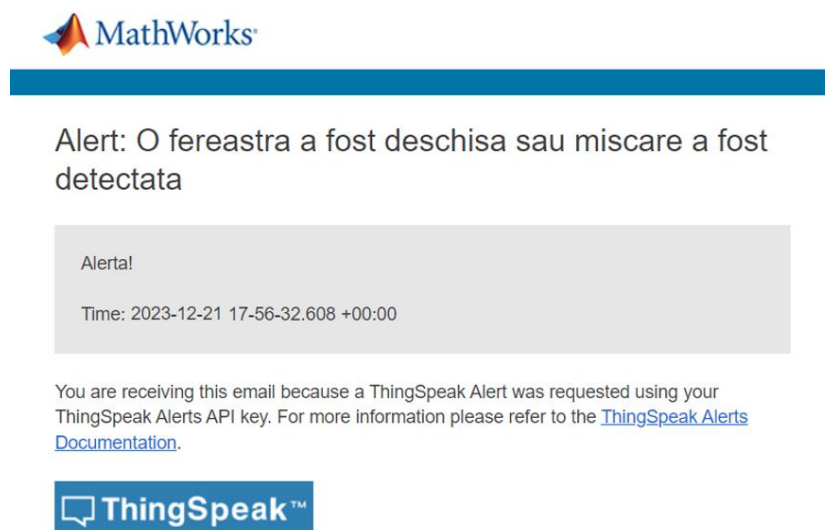


Figura 8. Notificare privind mișcarea detectată de către senzorul PIR

Capitolul IX. Avantajele și dezavantajele serverului SYSLOG

Avantaje:

- *Centralizarea Informațiilor:* Syslog oferă posibilitatea sistemelor computerizate de a trimite jurnalele de date către o locație centrală pentru stocare. Această centralizare facilitează accesul la informații esențiale pentru audituri, monitorizare și depanare.
- *Analiză Eficientă:* Jurnalul de date captat prin protocolul Syslog pot fi accesate și analizate cu ușurință folosind software specializat. Acest lucru permite administratorilor și analiștilor de sisteme să mențină funcționarea sănătoasă a sistemelor și să remedieze problemele într-un mod eficient.
- *Suport pentru Sarcini Operaționale Esențiale:* Syslog oferă suport pentru diverse sarcini operaționale IT esențiale, precum monitorizarea, depanarea și asigurarea funcționării corespunzătoare a sistemelor.

Dezavantaje:

- *Lipsa Mecanismului de Autentificare:* Un dezavantaj major al protocolului Syslog constă în absența unui mecanism robust de autentificare, ceea ce îl face vulnerabil la amenințări de securitate.
- *Risc de Pierdere a Mesajelor:* Din cauza dependenței de transportul UDP, există riscul de pierdere a mesajelor syslog în cazul unor condiții de rețea instabile sau aglomerate.
- *Inconsistența Formatării Mesajelor:* Desigur, există standarde referitoare la componentele mesajelor syslog, dar există o lipsă de consistență în ceea ce privește formatul conținutului. Aceasta poate duce la variații în lizibilitatea umană a mesajelor.

Indiferent de dezavantaje, protocolul Syslog rămâne o opțiune extrem de populară pentru înregistrarea datelor evenimentelor în rețele, oferind un cadru eficient pentru analiza și gestionarea informațiilor din jurnalele de date.

Capitolul X. Avantajele și dezavantajele server-ului ThingSpeak

Avantaje:

- *Colectare Eficientă a Datelor:* ThingSpeak permite colectarea eficientă a datelor provenite de la diverse surse terțe, inclusiv senzori din dispozitivele IoT. Aceste date pot include informații precum presiunea, temperatura și umiditatea, fiind transmise în mod privat sau către un canal public în cloud pentru ulterioare acțiuni.
- *Suport MATLAB pentru Analiză Avansată:* Oferind suport pentru MATLAB, platforma facilitează analiza avansată a datelor în timp real. Dezvoltatorii pot descoperi tendințe și relații între date, vizualizându-le sub formă de grafice, diagrame sau indicatori. Utilizatorii pot programa calcule și combina mai multe canale pentru a realiza analize sofisticate.
- *Activare și Reacționare la Date:* ThingSpeak oferă mijloace pentru a activa comunicarea cu dispozitivele și a declanșa automat reacții. De la integrări simple în rețelele sociale până la sarcini complexe, cum ar fi controlul supapelor sau dispozitivelor de la distanță, platforma permite acțiuni bazate pe datele primite.
- *Flexibilitate în Configurare și Vizualizare:* ThingSpeak permite configurarea ușoară a dispozitivelor pentru a trimite date prin protocoale IoT populare. De asemenea, oferă vizualizarea în timp real a datelor senzorilor, precum și posibilitatea de a executa automat scanări IoT pe baza calendarelor sau evenimentelor.
- *Dezvoltare Fără Configurare Server sau Software Web:* Platforma facilitează dezvoltarea sistemelor IoT fără necesitatea configurării serverelor sau dezvoltării de software web complexe.
- *Comunicare Versatilă:* ThingSpeak permite comunicarea datelor prin intermediul serviciilor terțe și platformelor de social media, extinzând posibilitățile de interacțiune și distribuție a informațiilor.

Dezavantaje:

- *Limitări în Securitate:* Platforma ThingSpeak poate prezenta limitări în ceea ce privește securitatea, întrucât nu sunt menționate detalii despre mecanismele robuste de autentificare sau criptare a datelor.
- *Dependență de Infrastructura Cloud:* Utilizarea unei platforme cloud poate implica dependența de infrastructura acelei platforme, ceea ce poate duce la vulnerabilități în cazul problemelor tehnice sau de securitate ale serviciului ThingSpeak.