

Smart Lamp - Savu Paul Cristian

Introducere

Proiectul constă într-o lampa inteligentă care are 6 moduri:

1. LED-urile își ajustează automat intensitatea în funcție de lumina ambientală
2. LED-urile pornesc doar atunci când cineva se află în apropiere
3. LED-urile luminează formând un curcubeu în mișcare
4. LED-urile își reglează culoarea în funcție de temperatura din camera
5. LED-urile imită un semnal sinusoidal
6. LED-urile sunt opriți

Independent de aceste două moduri, lampa va avea senzori de temperatură și umiditate, detectând valorile acestora și afișându-le pe un ecran LCD. În plus, dacă temperatura sau umiditatea sără de un anumit prag, lampa va semnaliza acest lucru prin declansarea unui sunet emis de un buzzer și pornirea unui ventilator.

Scopul este nu numai de uz casnic, dar și de informare cu privire la calitatea aerului/temperaturii din camera.

Descriere generală



Asa cum este ilustrat în imaginea de mai sus, placă Arduino este elementul central al proiectului. Toate componentele din schema sunt conectate la placă, funcționând la o tensiune de 5V, iar sursa de alimentare este externă, prin cablul USB.

Componente de intrare

- **Buton** – Permite utilizatorului să comute între două moduri de funcționare (iluminare în funcție de proximitate sau de lumina ambientală).
- **Senzor ultrasonic** – Măsoară distanța pentru a aprinde banda de LED-uri când cineva se apropie.
- **Senzor de temperatură și umiditate** – Trimit date către Arduino pentru a fi afișate pe ecran și pentru a declansa ventilatorul sau buzzer-ul în cazul în care temperatura depășeste un anumit prag.
- **LDR** – Senzor ce detectează gradul de intensitate al luminii ambientale.

Componente de ieșire

- **LCD (I2C)** – Afisează temperatura, umiditatea și oferă feedback despre calitatea aerului.
- **Buzzer** – Emite un semnal sonor în cazul în care temperatura depășește o limită predefinită.
- **Banda LED-uri WS2812** – Este folosită pentru iluminare, iar intensitatea și culoarea pot fi controlate în funcție de mod și senzori.
- **Ventilator** – Se activează automat când temperatura este prea mare.

Hardware Design

Schema Electrica



Schema difera de circuitul fizic prin amplasamentul catorva pini (pentru a evita suprapunerea liniilor pe schema electrică), precum și prin faptul că senzorul din schema este doar de temperatură (având 3 pini), iar cel din circuitul fizic este atât de temperatură, cât și de umiditate (având 4 pini).

De asemenea, banda WS2812 conține 30 de LED-uri în circuitul fizic, spre deosebire de cea cu 20 de LED-uri din schema electrică.

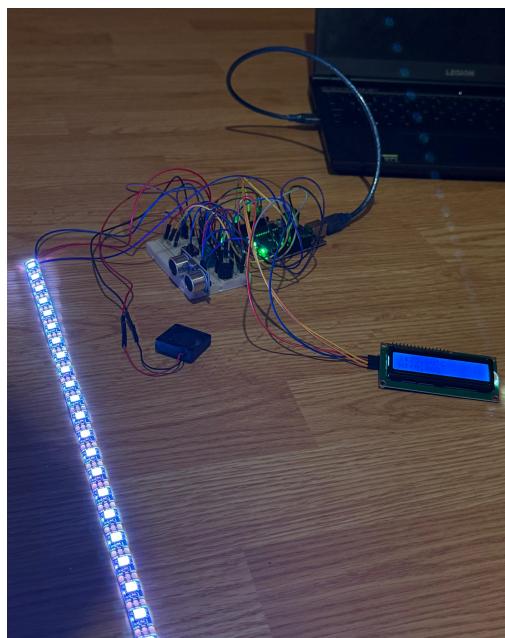
Conexiuni pini

Pin Arduino	Componentă conectată	Tip pin
2	Buton	Digital
6	Bandă LED WS2812	Digital
7	Senzor DHT11 (temperatură și umiditate)	Digital
9	Trigger (Ultrasonic)	Digital
10	Echo (Ultrasonic)	Digital
11	Buzzer	Digital
12	Ventilator (prin MOSFET)	Digital
A0	LDR (fotorezistenta)	Analogic
A4	SDA (LCD)	Analogic
A5	SCL (LCD)	Analogic

Lista piese

Componente	Cantitate	Link
------------	-----------	------

Placa de dezvoltare compatibila cu Arduino UNO R3 (ATmega328 + Atmega16u2) + cablu	1	https://www.optimusdigital.ro/en/avr-boards/4561-development-board-compatible-with-arduino-uno-r3-atmega328p-atmega16u2-50-cm-cable.html?search_query=atmega328p&results=34
Breadboard 400	1	https://sigmanortec.ro/Breadboard-400-puncte-p129872825
Banda LED WS2812	5	https://sigmanortec.ro/banda-led-adresabila-rgb-ws2812-60ledm-ip65-10cm-negra
LCD 1602 interfata I2C	1	https://www.optimusdigital.ro/en/lcds/2894-1602-lcd-with-i2c-interface-and-blue-backlight.html?search_query=lcd+1602+i2c&results=4
Senzor de temperatura si umiditate DHT11	1	https://sigmanortec.ro/senzor-temperatura-si-umiditate-dht22
Senzor ultrasonic HC-SR-04P 3-3.55V	1	https://www.bitmi.ro/electronica/senzor-ultrasonic-hc-sr04-10406.html
Buton	1	https://sigmanortec.ro/button-mini-6x6x5-4-pini
Buzzer activ 5V	1	https://sigmanortec.ro/Buzzer-activ-5v-p126421597
Ventilator 5V Raspberry Pi 3030	1	https://sigmanortec.ro/ventilator-5v-raspberry-pi-02a-3030
Tranzistor NMOS	1	https://sigmanortec.ro/N-Mosfet-LR2905-55V-42A-p171293635



In poza de mai sus se poate observa circuitul fizic complet in care se pot vedea LED-urile de culoare alba aprinse, precum si LCD-ul functional.

Software Design

Mediu de dezvoltare: Arduino IDE

Librarii folosite:

- Adafruit_NeoPixel.h - WS2812 LED strip
- LiquidCrystal_I2C.h - Afisaj LCD I2C
- Wire.h - comunicarea I2C
- DHT.h - Senzor de temperatura si umiditate DHT11

Lampa are 5 moduri intre care se poate comuta la apasarea unui buton. Trecerea de la un mod la altul este liniara ($0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 0$), iar cele 5 moduri sunt:

- **mode_0 (Automatic Intensity Mode):** LED-urile sunt setate pe culoarea alba si isi regleaza intensitatea in functie de lumina ambientala captata de LDR. Am realizat niste preprocesari ale intensitatii LED-urilor astfel incat sa fie cat mai vizibila si lina schimbarea intensitatii.
- **mode_1 (Detection Mode):** LED-urile lumineaza doar daca senzorul ultrasunet detecteaza ceva in apropiere (la 50 cm distanta). Acestea se sting in momentul in care senzorul nu mai capteaza undele inapoi (adica obiectul din raza de 50 cm dispare).
- **mode_2 (Rainbow Mode):** Modul Rainbow, in care LED-urile lumineaza formand in curcubeu animat. Acestea isi schimba culoarea continuu pentru a genera un gradient colorat in miscare.
- **mode_3 (Temperature to Colour):** Pentru acest mod, se inregistreaza temperatura initiala la pornirea lampii cu ajutorul senzorului DHT11. Initial, LED-urile sunt de culoare mov (128, 0, 128), iar cantitatea de rosu, respectiv albastru, se regleaza in functie de diferența dintre temperatura curenta si cea initiala inregistrata. Astfel, daca in camera a crescut temperatura, atunci LED-urile isi vor schimba culoarea catre rosu, ajungand la un rosu intens. In schimb, daca a scazut temperatura, atunci LED-urile isi vor schimba culoarea catre albastru, ajungand la un albastru intens.
- **mode_4 (Breeze Mode):** Modul breeze este un efect in care cele 30 de LED-uri imita un semnal sinusoidal, fiind setate pe culoarea albastru.
- **mode_5 (Off Mode):** LED-urile sunt operte.

Rezultate Obținute

GitHub Repository: <https://github.com/SavuPaul/SmartLamp>

YouTube Short: <https://youtube.com/shorts/iOXcw7eVRI>

Concluzii

A fost un proiect de pe urma caruia am invatat si am acoperit foarte multe goluri pe care le aveam. A necesitat destul de mult efort, dar a fost un proces chiar foarte placut. In plus, a fost foarte satisfacator sa vad rezultatele in urma realizarii circuitului si codului ☺

Bibliografie/Resurse

Resurse Hardware

- How to wire a button: <https://docs.arduino.cc/built-in-examples/digital/Button/>
- LCD I2C wiring: <https://arduinogetstarted.com/tutorials/arduino-lcd-i2c>
- Photoresistor wiring:
<https://projecthub.arduino.cc/tropicalbean/how-to-use-a-photoresistor-1143fd#section1>
- Fan wiring: <https://www.youtube.com/watch?v=04ww-K2jsa0>

Resurse Software

- Gamma correction: <https://electricfiredesign.com/2022/11/14/gamma-correction-for-led-lighting/>
- Rainbow effect:
<https://learn.adafruit.com/adafruit-neopixel-uberguide/arduino-library-use#rainbow-cycle-example-17>

[Export to PDF](#)

From:

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

Permanent link:

http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2025/fstancu/paul_cristian.savu

Last update: **2025/05/27 21:05**