

Smart Lights

Mircea Popa 333CD

Introducere

Prezentarea proiectului:

- **Bandă LED smart**
- Scopul: Creșterea imersiunii în timpul vizionării de filme sau jocuri, **reducerea oboselii** oculare și crearea unui ambient plăcut.
- Ideea de la care a pornit: Îmbunătățirea experienței utilizatorilor în fața ecranelor.

Această Bandă LED este concepută să fie plasată **în spatele monitorului** îndreptat spre un perete de culoare deschisă

Scurt demo: <https://www.youtube.com/watch?v=-Ufe48yoyLg>



În modul de iluminare *immersive*, culoarea luminii ambientale este **corelată cu conținutul de pe ecran**

Descriere generală

Schema bloc a proiectului:



- Module Hardware: **Arduino UNO, banda LED WS2812 (44 led-uri), cabluri de conectare.**
- Module Software: **Aplicație GUI în Windows** pentru controlul culorilor și efectelor de iluminare.
- Interacțiunea între module: Arduino primește semnale de la aplicația GUI prin USB, controlând banda LED.

Dispozitivul cu Windows și plăcuța de dezvoltare Arduino comunică (unidirecțional) folosind un format de date specific descris mai jos

Hardware Design

Schema hardware:



Listă de piese:

- Arduino UNO
- bandă LED WS2812
- cablu USB
- fire de curent

Au fost utilizate lipituri pentru legarea sursei la banda led. Firele de GND și semnal digital sunt legate direct pe plăcuța de dezvoltare

Software Design

Proiectul se împarte în **două module software**:

- Codul pentru controlul plăcuței Arduino
- Aplicația cu interfață grafică pentru Windows

Link GitHub: <https://github.com/mircea-popa02/smart-lights>

Arduino

Codul utilizează biblioteca **FastLED** pentru controlul semnalului.

Inițializare: Se configurează LED-urile și începe comunicarea serială (*default pe portul 9600*) Citire și interpretare intrări seriale: Citește date de la portul serial, interpretează comanda primită și actualizează modul de animație și parametrii LED-urilor (*culori și întârzieri*). Control LED-uri: În funcție de modul selectat (*RAINBOW, PULSE, SOLID, IMMERSIVE*), actualizează LED-urile corespunzător:

- **RAINBOW**: Afișează un efect curcubeu.
- **PULSE**: Afișează pulsarea culorii specificate alternând luminozitatea
- **SOLID**: Afișează o culoare solidă fără alte animații sau efecte
- **IMMERSIVE**: Tranziție lină între culori.

Modul **IMMERSIVE** se bazează pe un flux constant de date prin portul serial provenit de la computer

Codul folosește `delay`-uri pentru a temporiza actualizarea LED-urilor conform parametrilor primiți.

Capitolele din laborator înglobate sunt:

- **GPIO** - Codul folosește pinul digital 6 pentru a controla LED-urile prin biblioteca FastLED
- **UART** - Comunicarea serială este realizată cu `Serial.begin(9600)` în `setup()` și `Serial.readStringUntil('\n')` în `loop()`
- **Timere** - Funcția `delay(animationDelay)` folosește timerul intern al microcontrolerului pentru a introduce întârzieri între actualizările LED-urilor.
- **PWM** - Deși nu este folosit explicit PWM în codul prezentat pentru controlul direct al intensității LED-urilor, conceptul de ajustare a luminozității LED-urilor prin modificarea valorilor RGB sau a intensității (ex. `brightness` în modul PULSE) este similar cu controlul prin PWM.

GUI

Interfață grafică Python (*biblioteca Tkinter*)

Funcția `get_dominant_screen_color` preia o captură de ecran, calculează culoarea dominantă și o ajustează pentru a avea saturație și valoare maxime.

Trimiterea comenzilor către Arduino: Funcțiile `send_rgb`, `send_immersive`, `send_rainbow`, și `send_pulse` trimit diferite comenzi către Arduino pentru a schimba modul de iluminare și parametrii acestuia (culoare și viteză).

Funcția `periodic_update` verifică periodic dacă modul **IMMERSIVE** este activ și actualizează automat culoarea bazată pe culoarea dominantă a ecranului.

Formatul de date trimis de aplicația GUI către Arduino prin portul serial urmează o structură specifică, care constă dintr-o serie de valori separate prin virgule. Această structură permite Arduino-ului să interpreteze corect comanda și să ajusteze modul de iluminare și parametrii corespunzători.

Formatul general al datelor trimise este: `<mode>, <speed>, <red>, <green>, <blue>`

Interfața grafică



Culoarea selectată se actualizează dinamic când slider-urile RGB sunt modificate (valori de la 0 la 255).

Apăsarea unuia dintre cele 4 butoane determină schimbarea modului de iluminare și trimiterea noilor parametri prin serial.

From:

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

Permanent link:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2024/fstancu/mircea.popa2709>



Last update: **2024/05/27 09:25**