

Interpretarea mulțimilor de oameni printr-un joc de lumină și culoare

Pentru lucrarea de licență am dezvoltat un ansamblu complex format din trei domenii de studiu ce se completează prin diferențele lor: arta, robotica și inteligența artificială. Cursurile facultative „Introducere în robotică cu Arduino” și „Învățare Automată în Artă Vizuală” mi-au adus două noi pasiuni, pe care am dorit să le exprim printr-un proiect cumulativ.



Astfel am creat un icosaedru oglindă infinită care își schimbă (controlat de o plăcuță Arduino) culorile și jocul de lumini, atât prin comenzi de la utilizator (aplicație pentru mobil) cât și singur, prin intermediul unui algoritm de computer vision (controlat de pe Raspberry Pi), fiind compus din:

1. Icosaedru oglindă infinită: Corpul principal al ansamblului este format dintr-un icosaedru cu laturile printate 3D și fețele oglinzi, având diametrul de aproximativ 40 cm.
 - Modelarea 3D: Întreg ansamblul a fost personal proiectat. Lovindu-mă de problema patului de printare de dimensiuni mici, nu am putut printa toată forma dintr-o bucată, astfel am proiectat un icosaedru demontabil muchie cu muchie.
 - Printarea 3D: datorită susținerii facultății, tot corpul a fost printat 3D la imprimantele laboratorului de robotică. Procesul a fost unul dificil, am încercat mai multe materiale, mai multe temperaturi de printare, poziționări pe pat, astfel durând cel puțin 500 de ore.
 - Oglinzile: Fiecare oglindă, este de fapt plexiglas tăiat la laser, pe care am aplicat manual o folie adezivă de oglindă, pentru a face întreg ansamblul mai ușor de transportat și expus (oglinzile sunt fragile și grele).
 - LED-urile RGB adresabile: am folosit LED-urile adresabile astfel încât fiecare LED să fie controlat individual. Benzile de LED-uri de pe muchii au conexiuni prin cleștișori, muchiile fiind în continuare independente, deci demontabile.
2. Plăcuța Arduino: Aceasta așteaptă mesaje de la Raspberry Pi, prin modulul radio nRF24L01, iar după ce le primește, procesează informația pentru a schimba comportamentul LED-urilor montate pe icosaedru.

3. Plăcuța Raspberry Pi: Are rolul de a primi comenzile de la aplicația de Android. În funcție de indicațiile date de utilizator, plăcuța ori trimite mesajele mai departe la Arduino pentru a modifica starea LED-urilor, ori pornește algoritmul de inteligență artificială.
 - Algoritmul de inteligență artificială: Am folosit Tensorflow Object Detection API care detectează un număr larg de obiecte dintr-o imagine. L-am limitat doar la persoane și l-am folosit pentru a număra obiectele (persoanele) identificate în câmpul vizual al camerei Raspberry Pi. Am ales să folosesc algoritmul de computer vision, deoarece soluția scutește investiția într-o infrastructură cu senzori, iar camera video captează mult mai multe informații decât senzorii de mișcare.
4. Camera Raspberry Pi: conectata la plăcuța Raspberry Pi, captează imaginile din jur în timp real. Folosind OpenCV aplicăm pe imagine informațiile referitoare la poziția oamenilor detectați în spațiu.
5. Aplicația Android: Aplicație pentru controlul întregului ansamblu, construită de la 0 în Android Studio. A fost gândită pentru a oferi o experiență cât mai intuitivă a utilizatorului cu icoședrul. Cu ajutorul ei se pot selecta culorile LED-urilor, luminozitatea, jocul de lumini sau selecta modul de inteligență artificială pentru ca LED-urile să se modifice singure.

Ansamblul a fost gândit modularizat, fiecare componentă poate fi folosită individual sau poate fi înlocuită dacă se dorește ca produsul să aibă un alt scop, acest lucru fiind datorat comunicării wireless:

- Comunicarea Raspberry Pi -> Arduino: Comunicare radio în timp real.
- Comunicarea Mobil -> Raspberry Pi: Comunicare socket în timp real.

Ca scop de lungă durată doresc ca expunerea ansamblului în facultate să inspire curiozitate și să încurajeze studenții în a studia robotica împreună cu inteligența artificială, dar și de a susține curajul să îmbine domeniile de care sunt pasionați. În același timp studenții pot adăuga funcționalități noi, codul este public, iar accesul la plăcuțele de dezvoltare este liber.

COORDONATOR ȘTIINȚIFIC

Conf. Dr. Gramatovici Radu

Absolvent

Melinte Ana-Maria