

# Colorimetru

Student: Năstasă Marian

Grupa: 331AB

## 1. Introducere

În cadrul acestui proiect vom crea un senzor de culoare folosind un led RGB și un fotorezistor LDR (Light Dependent Resistor). Senzorul funcționează astfel: se așază obiectul deasupra led-ului, lumina reflectată de obiect ajunge la LDR care va furniza valorile R (red), G (green), B (blue) necesare obținerii culorii obiectului. Fiecare culoare este formată din cele 3 valori, cuprinse în intervalul  $[0, 255]$  deoarece o valoare (R, G sau B) este stocată pe 8 biți. De exemplu:

- $(0, 0, 0)$  = negru
- $(255, 255, 255)$  = alb
- $(255, 0, 0)$  = roșu
- $(0, 255, 0)$  = verde
- $(0, 0, 255)$  = albastru

## 2. Componente

Pentru realizarea detectorului de culoare, s-au folosit următoarele componente:

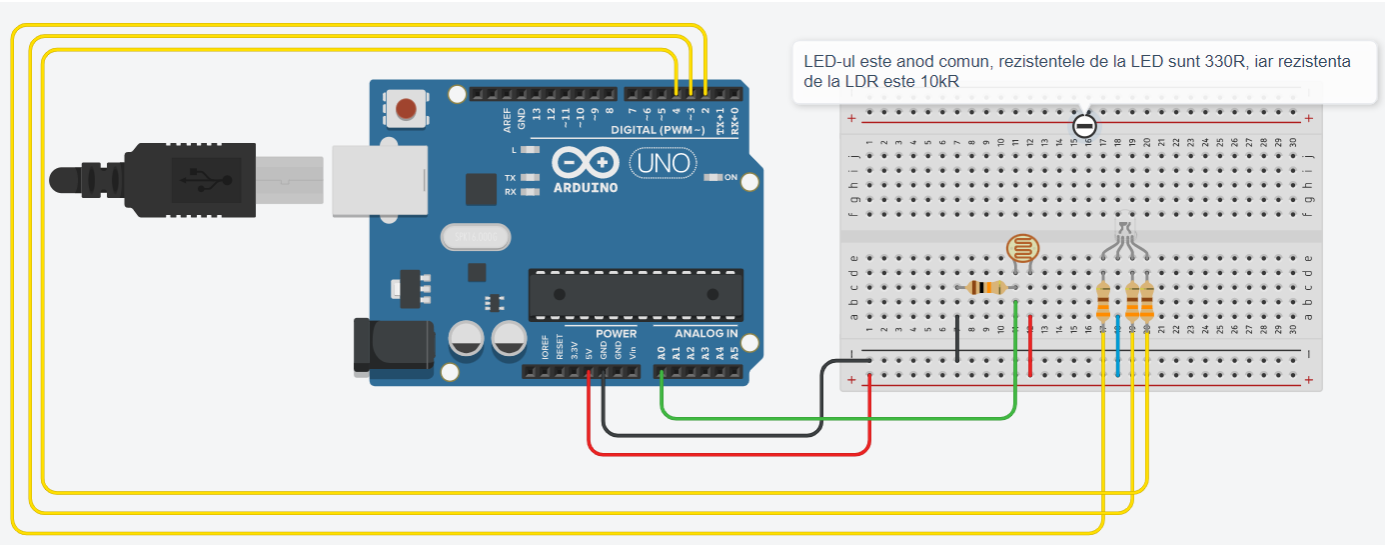
- placă dezvoltare Arduino Uno R3 ATmega328P
- fotorezistor 5528 LDR
- led RGB
- fire jumper
- rezistențe
- breadboard
- cablu de alimentare

## 3. Implementare

### 3.1 Hardware

Led-ul RGB cu anod comun este conectat la pinii digitali 2, 3 și 4 de pe Arduino, având fiecare conectat câte un rezistor de  $330\ \Omega$ . LDR-ul este conectat combinat cu un rezistor de  $10\ k\Omega$  creând un divizor de tensiune ce ne va permite să citim valoarea analogică de la pinul A0.

Schema circuitului este prezentată în figura următoare (Tinkercad):



La construirea fizica a senzorului mai trebuie avute in vedere si urmatoarele aspecte:

- LDR-ul trebuie sa fie expus doar la lumina reflectata de obiect, care a fost emisa de led-ul RGB;
- lumina de la led-ul RGB nu trebuie sa ajunga direct la fotorezistor;
- lumina din mediul exterior trebuie sa fie blocata.

### 3.2 Software

Pentru a programa microcontroller-ul am folosit ca mediu de dezvoltare ArduinoIDE.

Programul are la baza 2 functii principale: `isCalibrated()` si `getColor()`.

Prin intermediul functiei `isCalibrated()` se verifica, cu ajutorul unei variabile boolean, daca a fost efectuata calibrarea senzorului la pornirea acestuia. Pentru a calibra senzorul avem nevoie de doua hartii, una alba si una neagra. O suprafata alba reflecta aproape orice lungime de unda si ofera cea mai mare intensitate reflectata a unei culori. Pe de alta parte, o suprafata neagra reflecta cele mai mici intensitati. Se asaza prima data foaia de hartie alba deasupra senzorului si se asteapta pana cand led-ul lumineaza rosu, verde, albastru. Dupa aceea, avem timp 5 secunde pentru a pune foaia neagra deasupra senzorului pentru a repeta procedeul. Cand senzorul va citi valorile R, G, B ale unui obiect, acesta le va compara cu valorile obtinute la partea de calibrare. Intregul proces de calibrare se realizeaza in functia `calibration()`.

Functia `getColor()` se ocupa cu calcularea valorilor culorii pe care vrem sa o detectam. Astfel, se aprinde pe rand fiecare culoare (rosu, verde, albastru), se citeste valoarea de la LDR prin intermediul functiei `readLDR()`, se calculeaza intervalul dat de etapa de calibrare si se aproximeaza valoarea finala in intervalul `[0, 255]`.

Functia `printColor()` are rolul de a afisa pe comunicatia seriala cele trei rezultate R, G, B corespunzand culorii obiectului detectat.

#### **4. Afisarea rezultatelor**

Pentru a afla culoarea detectata de senzor, vom folosi aplicatia processing prin intermediul careia vom afisa pe ecran culoarea. Scriptul foloseste biblioteca Serial prin intermediul careia se face legatura intre comunicatia seriala din ArduinoIDE si aplicatia processing. Rezultatele afisate prin functia printColor() sunt transmise, astfel, catre processing rezultand culoarea.

#### **5. Referinte bibliografice**

<https://www.instructables.com/Using-an-RGB-LED-to-Detect-Colours/>