



# COLOR SORTER

Proiect: Rețele de Calculatoare

Autor: **Carina Almasan, Lorena Ghiran**

Grupa: **30144**

Prof. coordonator: **SL. Ioan Valentin Sita**

**2020**



**UNIVERSITATEA TEHNICĂ**  
DIN CLUJ-NAPOCA

**FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE**

Vizat,

DECAN  
**Prof.dr.ing. Liviu MICLEA**

DIRECTOR DEPARTAMENT AUTOMATICĂ  
**Prof.dr.ing. Honoriu VĂLEAN**

Autor: **Almasan Carina- Ghiran Lorena**

## **Color Sorter**

1. **Enunțul temei:** Sortarea obiectelor după culoare folosind senzor infraroșu și servomotor.
2. **Conținutul proiectului:** Pagina de prezentare, Declarație privind autenticitatea proiectului, Cuprins, Introducere, Studiu bibliografic, Analiza, Proiectare, Implementare, Concluzii
3. **Locul documentației:** Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
4. **Data emiterii temei:** octombrie 2020
5. **Data predării:** 08.01.2021

Semnătura autorului

\_\_\_\_\_

Semnătura conducătorului științific

\_\_\_\_\_

# Cuprins

<b>1</b>	<b>INTRODUCERE.....</b>	<b>2</b>
1.1	CONTEXT GENERAL .....	2
1.2	OBIECTIVE.....	2
1.3	SPECIFICAȚII .....	2
<b>2</b>	<b>STUDIU BIBLIOGRAFIC.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ANALIZĂ, PROIECTARE, IMPLEMENTARE.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUZII.....</b>	<b>10</b>
4.1	REZULTATE OBȚINUTE.....	10
4.2	DIRECȚII DE DEZVOLTARE.....	10
<b>5</b>	<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>11</b>

---

# 1 Introducere

## 1.1 Context general

Acest proiect este despre simplificarea lucrurilor in ceea ce priveste sortarea obiectelor pe baza culorii. Am realizat un sorter de culori care poate distinge negru de alb folosind un sensor IR.

Am avut nevoie de un senzor IR, doua roti, motoare de curent continuu, un servomotor, cabluri jumper, o placuta Arduino, modul Bluetooth HC-05, o punte H si un breadboard.

Vom programa acest Color Sorter in Arduino.

Vom realiza o banda transportoare cu ajutorul celor doua roti si a celor doua motoare. Cu ajutorul servomotorului vom alege directia in care vor merge cuburile colorate. Miscarea servomotorului este comandata de catre senzor.

## 1.2 Obiective

- Comunicarea prin internet
- Controlul aplicatiei utilizand modulul Bluetooth
- Pornirea motoarelor si functionarea senzorului
- Sortarea obiectelor in functie de culoare de pe banda
- Contorizarea obiectelor de culoare neagra
- Controlul vitezei motoarelor

## 1.3 Specificații

Color Sorterul poate sorta obiectele negre de cele albe folosind un senzor IR. Senzorul IR va detecta culoarea obiectului. Daca este negru il va scoate de pe banda transportoare.

RemoteXY este o modalitate usoara de a crea si utiliza o interfata grafica pentru controlul placilor Arduino. Aceasta aplicatie permite conectarea la controller si controlul acestuia prin interfata grafica.

Am ales comunicarea si conexiunea intre controler si dispozitivul mobil utilizand modulul Bluetooth.

Motoarele vrem sa le pornim cu ajutorul unui buton. Banda transportoare porneste cu obiectele, senzorul cand detecteaza o culoare diferita fata de cea a benzii va comanda servomotorul sa faca o miscare de 90 de grade, pozitia initiala a servomotorului fiind 0 grade.

---

Vrem sa avem un contor care numara cate obiecte de culoare neagra sunt. Vom avea o variabila care va incrementa de fiecare data cand servomotorul face un unghi de 90 de grade.

## 2 Studiu bibliografic

### a) Mega2560

Pentru realizarea acestui proiect am folosit placa de dezvoltare Arduino atmega 2560.

Mega 2650 este o placa de microcontroller bazata pe atmega 2560. Placa are 54 de pini de intrare/iesire digitale, 15 dintre ei pot fi folositi ca iesiri PWM, 16 intrari analogice, 4 porturi seriale hardware, un oscilator, o conexiune USB, o mufa de alimentare si un buton de resetare.

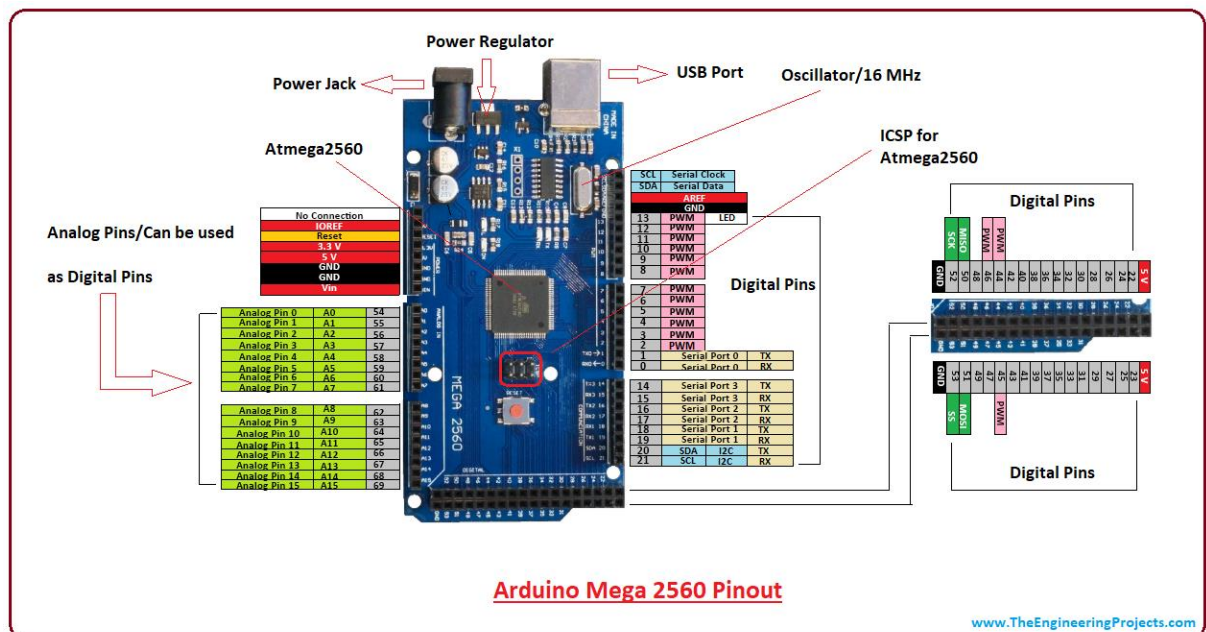


Fig. 1 – Placa Arduino Mega 2560

Pentru realizarea proiectului avem nevoie de 6 intrari. Doua intrari pentru fiecare motor, o intrare pentru senzor si o intrare pentru servomotor.

### b) Bluetooth HC 05

Acest modul Bluetooth poate adauga functionalitate wireless proiectului. Am folosit acest modul pentru a realiza comunicarea dintre placa Arduino si un alt dispozitiv cu functionalitate Bluetooth, adica un telefon. Cu ajutorul acestuia am realizat comunicarea prin internet.

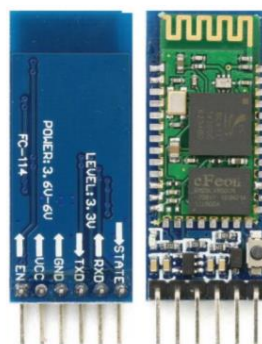


Fig. 2 – Modul Bluetooth

---

c) Roti

Acestea le-am folosit pentru a putea crea banda transportoare.



Fig. 3- Roti pentru motoare

d) Motoare cu reductor 3-6V

Motorul de curent continuu conectat la o baterie se va roti. Acesta se poate roti in ambele directii. Programat, motorul isi poate modifica viteza de rotire.

Pentru a controla directia de rotire si turatia motoarelor am folosit o punte H L9110S.



Fig. 4 – Motor cu reductor 3-6V

e) Senzor IR

Functionarea acestui tip de senzor se bazeaza pe proprietatea radiatiei infrarosie de a fi reflectata de culoarea alba si de a fi absorbita de culoarea neagra. Adica, senzorul nostru isi ia ca punct de referinta culoarea benzii, cand apare un obiect de alta culoare, reactioneaza.



Fig. 5 – Senzor IR

---

#### f) Servomotor

Servomotoarele sunt utilizate pentru a controla poziția și viteza foarte precis. Într-un caz simplu, numai poziția poate fi controlată.



Fig. 6 - Servomotor

#### g) Breadboard

Breadboard-ul este folosit pentru realizare mai rapida a montajelor fara a fi nevoie de lipirea firelor pentru diferite proiecte. Piesele se pot conecta prin fire de tip tata-tata, mama-mama sau direct in gaurile din placa breadboard. Fiecare pin se poate conecta in cele 4 slot-uri asezate perpendicular pe circuit. Doua magistrale amplasate in lateral se folosesc pentru alimentare.

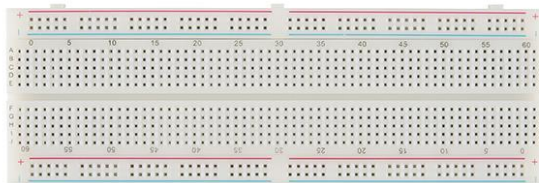


Fig. 7 - Breadboard



---

## 3 Analiză, proiectare, implementare

Pentru realizarea benzii transportoare am folosit ca scripete cele doua motoare DC si rotile pe care le-am lipit de un carton. Am luat o hartie pe care am infasurat-o in jurul rotilor.

In acest proiect vom sorta doar cele doua culori de baza: alb-negru. Astfel, vom folosi un senzor IR, deoarece functionarea acestui tip de senzor este una foarte simpla, se bazeaza pe proprietatea radiatiei infrarosie de a fi reflectata de culoarea alba si de a fi absorbita de culoarea neagra, deci acesta face exact ce avem noi nevoie.

Înainte de a adăuga senzorul IR la proiect, să îl testăm mai întâi. Am conectat VCC-ul senzorului la +5V, GND al senzorului la GND si pinul de semnal la pinul digital 3 la placa.

Am lipit senzorul de carton la inceputul benzii transportoare si l-am testat. Daca acesta functioneaza, numarul corespunzator pinului 3 se va schimba la 1 cand aducem foaia alba langa senzor si 0 daca este departe sau este o hartie neagra.

Altfel, va verifica daca un obiect alb este trecut prin fata senzorului IR sau un obiect negru si ne va notifica. Cu aceasta, se face detectorul de culoare. Vrem ca obiectele albe sa finalizeze calea benzii transportoare si sa fie colectate la final, iar cuburile negre sa iasa din linie in prealabil.

Deoarece trebuie sa tinem cuburile negre in afara liniei, avem nevoie de un servomotor atasat dupa senzor. Am conectat VCC-ul servomotorului la +5V si GND la placa si pinul de semnal la pinul digital 13 la placa. I-am lipit un brat mai lung care sa poata scoate din linie cuburile de culoare neagra. De fiecare data cand senzorul va detecta un obiect de culoare diferita fata de cel al benzii, servomotorul face o miscare de 90 de grade. Pozitia lui initiala fiind 0 grade.

Pe masura ce am creat color sorter-ul, in Arduino vom scrie codul pentru a-l programa sa faca ce dorim.

Cu aceasta, programul si sorter-ul nostrum este gata sa diferentieze negrul de alb pentru noi.



Fig. 8 – Color sorter

Am facut urmatoarele conexiuni:

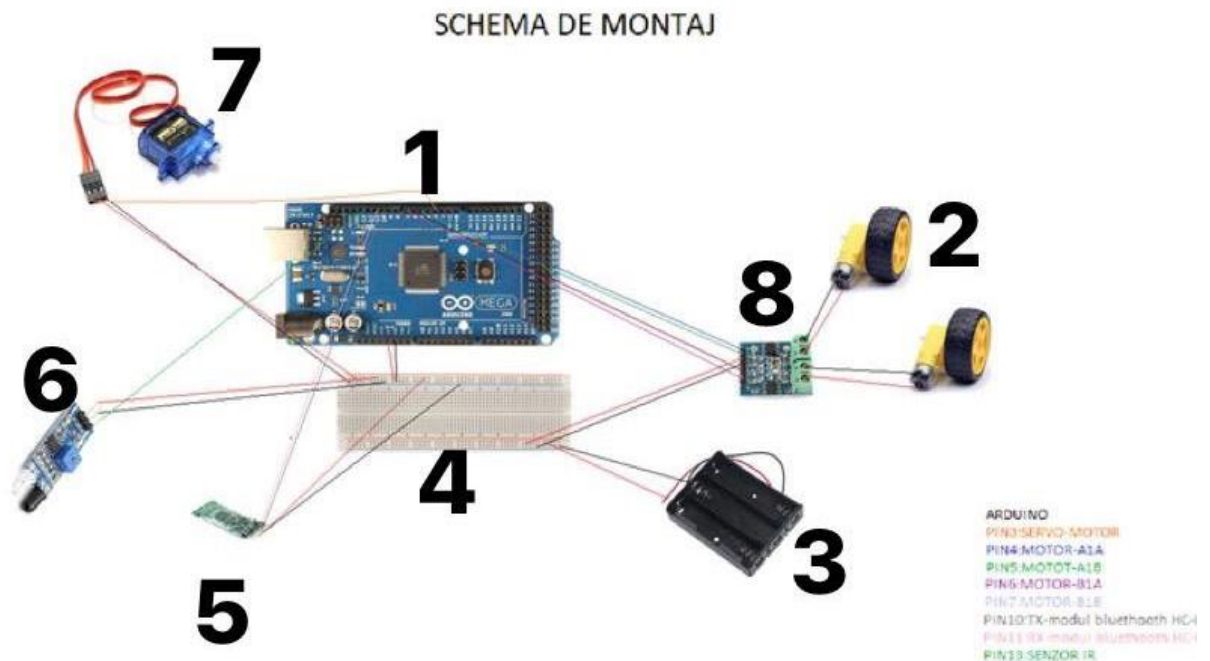


Fig. 9 – Schema de montaj(1-placa atmega2560; 2-motoare dc 3-6V cu reductor; 3-suport baterii; 4-breadboard; 5-modul bluetooth HC-05; 6-senzor IR; 7-servomotor; 8-punte H)

### Conexiunea la internet

Cu ajutorul aplicatiei RemoteXY si modulului Bluetooth am realizat comunicarea prin internet. Aceasta aplicatie permite conectarea la controller si controlul acestuia prin interfata grafica. Modulul de comunicare HC-05 permite controlul unui dispozitiv de microcontroller la distanta prin Bluetooth.

```
#define REMOTEXY_SERIAL_RX 10 //setari de conexiune RemoteXY modulului bluetooth
#define REMOTEXY_SERIAL_TX 11
#define REMOTEXY_SERIAL_SPEED 9600
```

Am instalat aplicatia RemoteXY pe un telefon cu sistem de operare android, deoarece modulul Bluetooth functioneaza doar pe acesta. Dupa ce am incarcat codul pe placa, modulul se conecteaza la interfata grafica si comunica prin internet. Modulul are 4 pini, VCC, GND, TX si RX pentru interfata seriala.



Fig. 10 – Interfata grafica

---

### Controlul vitezei si directiei motoarelor

Am folosit o punte H pentru controlul vitezei si directiei de rotatie a motoarelor. O punte H contine patru comutatoare, inchiderea a doua comutatoare particular in acelasi timp inverseaza polaritatea tensiunii aplicatie motorului. Acest lucru duce la o schimbare de directie a motorului.

Pentru controlul vitezei motoarelor, am conectat motoarele la pinii PWM de pe Arduino si i-am impus ce viteza sa aiba din raza posibila 0-255.

```
int speed = 155; //seteaza viteza motoarelor din raza posibila 0-255;

if (RemoteXY.buton_onoff != 0) { //daca butonul de off nu este apasat, motoarele sa porneasca
    analogWrite(B1A, speed); //impunem viteza
    analogWrite(B1B, 0);      //impunem directie
    analogWrite(A1A, speed); //impunem viteza
    analogWrite(A1B, 0);      //impunem directia
    delay(200);
}
if (RemoteXY.buton_onoff == 0){ //daca butonul de off este pornit, motoarele se opresc
    analogWrite(B1A, 0); //impunem viteza 0
    analogWrite(B1B, 0);
    analogWrite(A1A, 0);
    analogWrite(A1B, 0);|
    delay(200);
}
```

### Controlul pozitiei servomotorului

Directia servomotorului este comandata de senzorul IR. Senzorul isi ia ca punct de referinta culoarea benzii, atunci pin-ul corespunzator senzorului va fi 1, daca apare un obiect negru acesta se schimba la 0. Cand pin-ul este 0, servomotorul va face o miscare de 90 de grade pentru a scoate obiectul de pe banda transportoare.

```
if (stare && !digitalRead(senzorPin)) { //daca senzorul detecteaza un obiect negru
    i++; //incrementeaza o variabila care ne va arata cate obiecte negre sunt
    stare=false;
    sprintf(RemoteXY.text,"%d",i); //afisam numarul in interfata grafica
    Servo1.write(90); //servomotorul face o miscare de 90 de grade
    delay(100);|
}
if(digitalRead(senzorPin)){ //daca senzorul nu detecteaza nimic
    stare=true; //variabila nu incrementeaza
    Servo1.write(0); //servomotorul ramane in pozitia initiala, cea de 0 grade
    delay(100);
}
```

---

## 4 Concluzii

### 4.1 Rezultate obținute

În final, am obținut un Color Sorter. Am reușit să controlăm direcția și viteza motoarelor pentru a putea încetini banda transportoare astfel încât senzorul și motorul să reacționeze la timp.

Obiectele negre sunt scoase de pe bandă cu ajutorul servomotorului, iar cele albe sunt lăsate să ajungă la finalul benzii. Așa se realizează sortarea culorilor.

Am realizat comunicarea prin internet. Printr-o interfață grafică i-am impus proiectului acțiunile pe care trebuie să le realizeze. Cu ajutorul unui buton On/Off pornim și oprim motoarele. În textbox-ul din interfață, folosindu-ne de internet, primim ca răspuns un număr, influențat de senzor și motor, care determină câte obiecte au fost văzute.

Proiectul a îndeplinit toate obiectivele impuse mai sus.

### 4.2 Direcții de dezvoltare

Pornind de la acest Color Sorter, am putea crea un detector de culori mult mai complex, pentru obiecte mai mari și de diferite culori. Am putea schimba senzorul cu unul mult mai performant care recunoaște mai multe culori, de exemplu un senzor optic.

S-ar putea crea pe lângă detectorul de culori, un detector de forme geometrice.

---

## 5 Bibliografie

<https://remotexy.com/en/help/bluetooth/>

<https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/arduino-dc-motor-control-tutorial-l298n-pwm-h-bridge/>

[https://www.youtube.com/watch?v=Jx78N6Wz-50&ab\\_channel=STEMpedia](https://www.youtube.com/watch?v=Jx78N6Wz-50&ab_channel=STEMpedia)

[https://www.youtube.com/watch?v=b6Ai\\_rHAbCE&ab\\_channel=RobolinkInc](https://www.youtube.com/watch?v=b6Ai_rHAbCE&ab_channel=RobolinkInc)

<https://youtu.be/HZF04XSgKcM>

<http://users.utcluj.ro/~rdanescu/pmp-lab8-Bluetooth-RO.pdf>