# Sistem de Colectare si Sortare a Deseurilor / SCSD

# Documentul de proiectare

Cuprins

[1. Introducere 1](#_Toc164017372)

[1.1 Scopul documentului 1](#_Toc164017373)

[2. Prezentare generală și abordări de proiectare 2](#_Toc164017374)

[2.1 Prezentare generală 2](#_Toc164017375)

[2.2 Presupuneri/ Constrângeri/ Riscuri 2](#_Toc164017376)

[2.2.1 Presupuneri 2](#_Toc164017377)

[2.2.2 Constrângeri 3](#_Toc164017378)

[2.2.3 Riscuri 3](#_Toc164017379)

[3. Considerațiii de proiectare 4](#_Toc164017380)

[3.1 Obiective și linii directoare (ghiduri) 4](#_Toc164017381)

[3.2 Strategii de arhitectură 4](#_Toc164017382)

[4. Arhitectura Sistemului și Proiectarea Arhitecturii 5](#_Toc164017383)

[4.1 Arhitectură hardware 5](#_Toc164017384)

[4.1.1 Arduino Mega 5](#_Toc164017385)

[4.1.2 Senzor Ultrasonic 6](#_Toc164017386)

[4.1.3 L293N motor driver 7](#_Toc164017387)

[4.1.4 Motor pas cu pas 8](#_Toc164017388)

[4.1.5 Modul bluetooth HC-05 9](#_Toc164017389)

[4.1.6 Motorul MG995 10](#_Toc164017390)

[4.1.7 Detector de metal DIY 11](#_Toc164017391)

[4.1.8 Servo Motorul RDS3235 12](#_Toc164017392)

[4.1.9 Convertorul de coborare a tensiunii LM2596 13](#_Toc164017393)

[4.1.10 Piese periferice 14](#_Toc164017394)

[4.1.11 Schema electrica a sistemului 14](#_Toc164017395)

[4.2 Arhitectură software 15](#_Toc164017396)

[4.2.1 MIT APP INVENTOR 15](#_Toc164017397)

[4.2.2 Arduino IDE 16](#_Toc164017398)

[5. Proiectarea sistemului 17](#_Toc164017399)

[5.1.1 Subsistemul de control 17](#_Toc164017400)

[5.1.2 Subsistemul de deplasare 17](#_Toc164017401)

[5.1.3 Subsistemul de apucare a deseurilor 17](#_Toc164017402)

[6. Scenarii de utilizare 18](#_Toc164017403)

[6.1.1 Scenariul 1: Colectarea manuala a deseurilor 18](#_Toc164017404)

[6.1.2 Scenariul 2: Colectarea automata a deseurilor 18](#_Toc164017405)

## Introducere

Proiectul de dezvoltare a sistemului "Sistem de Colectare și Sortare a Deșeurilor" propune o soluție inovatoare pentru gestionarea eficientă a deșeurilor, folosind tehnologii moderne și o abordare automatizată. Acest proiect se concentrează pe crearea și implementarea unui sistem mobil utilizând platforma Arduino, destinat colectării și sortării deșeurilor într-un mod autonom și eficient.

Numele complet al proiectului este "Sistem de Colectare și Sortare a Deșeurilor", iar acronimul său este SCSD. Scopul proiectului este de a dezvolta un sistem care poate opera atât în mod autonom, cât și prin control manual, pentru a colecta deșeurile de pe jos și a le sorta în containerele potrivite.

### Scopul documentului

Scopul acestui Document de Proiectare a Sistemului (SDD) este de a oferi o prezentare detaliată a sistemului "Sistem de Colectare și Sortare a Deșeurilor" (SCSD). Acest document are rolul de a furniza informații esențiale despre arhitectura, componentele și funcționalitățile sistemului SCSD, precum și de a descrie modul în care acesta îndeplinește cerințele și obiectivele stabilite.

Publicul țintă pentru acest document sunt clientii ce au achizitionat acest sistem si au anumite nelamuriri in ceea ce priveste functionarea si proiectarea sistemului.

## Prezentare generală și abordări de proiectare

Această secțiune descrie principiile și strategiile care vor fi utilizate ca ghiduri în momentul proiectării și implementării sistemului.

### Prezentare generală

SCSD reprezintă o soluție inovatoare și eficientă pentru gestionarea deșeurilor, care integrează tehnologii avansate pentru colectarea și sortarea automată a acestora. În contextul actual al creșterii cantității de deșeuri și necesității de a găsi soluții sustenabile pentru gestionarea acestora, SCSD propune o abordare modernă și automatizată.

Arhitectura sistemului SCSD este concepută în jurul platformei Arduino, folosind o serie de componente și senzori specializați pentru detectarea și manipularea deșeurilor. Sistemul este divizat în două moduri de funcționare: manual și automat. În modul manual, utilizatorul poate controla mișcările și operațiile sistemului folosind o aplicație Android dedicată, dezvoltată în MIT App Inventor. În modul automat, SCSD utilizează senzori ultrasonici pentru a detecta deșeurile din mediul înconjurător și apoi să le colecteze și să le sorteze în containerele potrivite.

### Presupuneri/ Constrângeri/ Riscuri

#### Presupuneri

Se presupune că componentele **hardware** și **software** utilizate în cadrul SCSD sunt compatibile între ele și pot interacționa fără probleme semnificative. Orice incompatibilități pot afecta funcționarea sistemului și trebuie să fie abordate în timpul fazei de proiectare și implementare.

Se presupune că SCSD va avea acces constant la **sursele de alimentare necesare,** în special la bateria de 24V. Orice întreruperi sau defecțiuni ale surselor de alimentare pot afecta funcționarea sistemului și trebuie să fie gestionate corespunzător.

Se presupune că SCSD va fi utilizat în **medii potrivite pentru operațiunile** sale, cum ar fi spații interioare sau exterioare protejate. Utilizarea în medii extreme sau condiții meteorologice nefavorabile poate influența performanța și durabilitatea sistemului.

Se presupune că senzorii utilizati pentru detectarea deșeurilor, cum ar fi **senzorii** ultrasonici**, vor funcționa în mod stabil** și vor oferi măsurători precise. Orice erori sau fluctuații în funcționarea senzorilor pot duce la comportamente neașteptate ale sistemului și trebuie să fie monitorizate și gestionate.

Se presupune că **comunicația Bluetooth** între SCSD și aplicația Android este sigură și protejată împotriva accesului neautorizat. Orice vulnerabilități în securitatea comunicației Bluetooth pot duce la posibile probleme de securitate și trebuie să fie luate în considerare în timpul proiectării și implementării sistemului.

#### Constrângeri

Constrângerile globale care influențează designul și implementarea SCSD includ următoarele aspecte:

* **Disponibilitatea și volatilitatea resurselor**: SCSD trebuie să opereze într-un mediu în care resursele precum energie electrică, componente hardware și lățimea de bandă pentru comunicații sunt disponibile și stabile. Orice fluctuații sau lipsuri în aceste resurse pot afecta funcționarea sistemului și trebuie gestionate corespunzător.
* **Limitări ale capacității de memorie sau ale altor resurse**: Platforma Arduino și componentele asociate pot avea limitări în ceea ce privește capacitatea de memorie, puterea de procesare și alte resurse hardware. Designul SCSD trebuie să țină cont de aceste limitări și să optimizeze utilizarea resurselor disponibile.
* **Performanță și comunicații de rețea**: Performanța SCSD poate fi influențată de calitatea comunicațiilor de rețea, în special în cazul utilizării modului automat și a comunicației Bluetooth cu aplicația Android. Orice întârzieri sau pierderi de date pot afecta eficiența și funcționarea sistemului.
* **Cerințe de verificare și validare (testare)**: SCSD trebuie să fie supus unor teste și proceduri de verificare și validare pentru a asigura funcționarea corectă și conformitatea cu cerințele specificate. Aceste activități pot impune constrângeri de timp și resurse în timpul procesului de dezvoltare și implementare.

Aceste constrângeri sunt esențiale pentru proiectarea și implementarea SCSD și trebuie gestionate cu atenție pentru a asigura succesul și eficiența sistemului.

#### Riscuri

Există unele riscuri asociate cu designul și implementarea SCSD, iar pentru gestionarea acestora, sunt propuse următoarele strategii:

* **Riscul de eșec hardware sau software**: Există riscul ca componente hardware sau software să fie afectate de defecte sau erori de proiectare, ceea ce ar putea duce la eșecul sistemului. Pentru a reduce acest risc, se va efectua o testare riguroasă a componentelor înainte de implementare și se va implementa un plan de întreținere preventivă pentru a detecta și remedia problemele în stadiile incipiente.
* **Riscul de impact negativ asupra mediului**: Există riscul ca SCSD să aibă un impact negativ asupra mediului, fie prin generarea deșeurilor suplimentare, fie prin poluarea mediului înconjurător în timpul operațiunilor sale.

## Considerațiii de proiectare

### Obiective și linii directoare (ghiduri)

În cadrul procesului de proiectare a SCSD, ne-am asigurat că avem în vedere mai multe obiective și linii directoare esențiale pentru dezvoltarea unei soluții eficiente și fiabile.

Obiectivele noastre principale includ eficiența și performanța, fiabilitatea și stabilitatea și experiența utilizatorului.

Pentru a atinge aceste obiective, ne concentrăm pe optimizarea algoritmilor și utilizarea eficientă a resurselor hardware, pe testarea și validarea riguroasă a sistemului si pe designul intuitiv al interfeței utilizatorului.

Aceste priorități ne ghidează în procesul de proiectare a SCSD și asigură că soluția finală va fi adaptată nevoilor utilizatorilor și va îndeplini standardele noastre de performanță și calitate.

### Strategii de arhitectură

Pentru SCSD, am adoptat următoarele strategii de arhitectură pentru a organiza sistemul și structurile sale de nivel superior:

* **Utilizarea platformei Arduino**: Am decis să utilizăm platforma Arduino pentru implementarea hardware-ului SCSD datorită flexibilității și ușurinței sale de utilizare. Arduino oferă o gamă largă de componente și biblioteci software, ceea ce ne-a permis să dezvoltăm rapid prototipul și să integrăm diferitele funcționalități ale sistemului.
* **Comunicare Bluetooth pentru controlul extern**: Pentru a permite controlul extern al SCSD, am integrat un modul Bluetooth HC-06 și am dezvoltat o aplicație Android pentru interacțiunea utilizatorului. Această strategie ne-a permis să oferim o interfață intuitivă și ușor de utilizat pentru utilizatori și să extindem funcționalitățile sistemului prin intermediul dispozitivelor mobile.
* **Utilizarea senzorilor și a algoritmilor de detectare a obiectelor**: Pentru detectarea obiectelor și navigarea în mediu, am integrat senzori ultrasonici și am dezvoltat algoritmi specializați pentru identificarea și manipularea deșeurilor. Această strategie ne permite să colectăm și să sortăm eficient deșeurile, optimizând performanța și eficacitatea sistemului.

Aceste strategii de arhitectură au fost selectate în conformitate cu obiectivele și principiile de proiectare și au fost echilibrate pentru a îndeplini cerințele și prioritățile proiectului SCSD. Am luat în considerare alternativele semnificative și am optat pentru aceste strategii datorită capacității lor de a satisface eficient cerințele sistemului și de a permite o dezvoltare și o întreținere ușoară în viitor.

## Arhitectura Sistemului și Proiectarea Arhitecturii

Această secțiune conturează designul arhitecturii sistemului și hardware-ului.

### Arhitectură hardware

#### Arduino Mega

Arduino Mega este o placă de dezvoltare extinsă, construită pe baza microcontroller-ului ATmega2560. Acesta oferă o gamă largă de funcționalități și capacitate de expansiune pentru proiectele complexe. Cu 54 de pini de intrare/ieșire (din care 15 pot fi utilizate pentru ieșiri PWM), 16 intrări analogice, un oscilator de 16MHz, conexiune USB, mufă de alimentare și un buton de reset, Arduino Mega este alegerea perfectă pentru proiectele care necesită o putere de calcul și o capacitate de memorie mai mare.

A blue circuit board with many different colored wires

Description automatically generated

Figură 1 Schema Arduino Mega

**Specificații**:

* Procesor ATmega2560
* Memorie

- AVR CPU cu o frecvență de până la 16 MHz

- 256 KB Flash

- 8 KB SRAM

- 4 KB EEPROM

* Securitate

- Power On Reset (POR)

- Brown Out Detection (BOD)

* Periferice

- 4x 8-bit Timer/Counter cu un registru de perioadă dedicat și canale de comparație

- 1x 16-bit Timer/Counter cu un registru de perioadă dedicat, captură de intrare și canale de comparație

- 1x USART cu generator de baud rate fracționar și detecție a începutului de cadru

- 1x interfață Serial Peripheral Interface (SPI) pentru controler/periferic

- 1x interfață Dual mode pentru controler/periferic I2C

- 1x Comparator analogic (AC) cu o intrare de referință scalabilă

- Watchdog Timer cu oscilator separat pe cip

- 15 canale PWM

- Intrerupere și trezire la schimbarea pinului

- Procesor ATMega16U2

* Microcontroller AVR RISC pe 8 biți
* Memorie
* 16 KB Flash ISP
* 512B EEPROM
* 512B SRAM
  + Interfață debugWIRE pentru depanare și programare pe cip
* Alimentare

- 2.7 - 5.5 volți

Arduino Mega este o alegere excelentă pentru proiecte care necesită un nivel ridicat de putere de calcul și capacitate de stocare, fiind potrivit pentru diverse aplicații, de la roboți autonomi până la sisteme de control industrial.

#### Senzor Ultrasonic

A close-up of a blue circuit board

Description automatically generated

Figură 2 HC-SR04 Ultrasonic Sensor

Senzorul ultrasonic emite unde sonore către obiect și măsoară timpul necesar întoarcerii ecoului. Distanta este calculată în funcție de viteza sunetului și timpul de întoarcere al ecoului. Acest principiu este utilizat pentru a determina distanța precisă între senzor și obiect.

**Mod de Funcționare:**

1. **Emisie de Unde Sonore:** Senzorul emite unde sonore către obiectul din fața sa.
2. **Recepție de Ecou:** Senzorul așteaptă ca undele sonore să se reflecte de pe obiect și să revină la senzor sub formă de ecou.
3. **Măsurare a Timpului:** Timpul necesar pentru ca undele sonore să parcurgă distanța este măsurat cu precizie.
4. **Calculare a Distanței:** Distanta este calculată utilizând formula distanței = (viteza sunetului x timpul) / 2, unde viteza sunetului este constanta.

**Specificații Tehnice:**

* **Rază de Acoperire:** Senzorul acoperă o rază de măsurare de la câțiva centimetri până la câțiva metri, în funcție de model.
* **Precizie:** Majoritatea senzorilor ultrasonici au o precizie de câțiva milimetri.
* **Frecvență de Lucru:** Frecvența undelor sonore variază între 20 kHz și 200 kHz.
* **Conectivitate:** Senzorul este conectat la Arduino prin intermediul unor pini specifici (de exemplu, pini Trigger și Echo).
* **Alimentare:** Senzorul poate fi alimentat cu o tensiune de 5V de la Arduino.
* **Interfață Simplă:** Comunicarea cu Arduino se realizează prin semnale digitale simple (HIGH și LOW).

**Rol în Sistem**: Sistemul este echipat cu doi senzori ultrasonici. Primul senzor ultrasonic este poziționat pentru a măsura distanța în fața sistemului. Al doilea senzor ultrasonic este plasat la o înclinație de 30 de grade față de primul senzor și are rolul de a ajuta sistemul să determine dacă entitatea detectată de primul senzor este un obiect ce poate fi colectat sau este un perete.

#### L293N motor driver

A close-up of a circuit board

Description automatically generated

Figură 3 L293N H-bridge

L293N este un driver de motor dual proiectat pentru a controla direcția și viteza motoarelor DC (motor de curent continuu) în ambele direcții. Acesta funcționează printr-un sistem de punți H, permițând inversarea polarității curentului pentru a controla sensul de rotație al motoarelor.

**Mod de Funcționare:**

1. **Controlul Direcției:** L293N permite inversarea direcției de rotație a motorului prin schimbarea polarității curentului.
2. **Controlul Vitezei:** Prin modularea lățimii pulsului (PWM), se poate controla viteza motorului.
3. **Protecție la Supratensiune:** L293N include funcții de protecție la supratensiune și scurtcircuit pentru a asigura o utilizare sigură.

**Specificații Tehnice:**

* **Tensiune de Alimentare:** L293N poate funcționa cu o tensiune de alimentare cuprinsă între 4,5V și 36V.
* **Curent Maxim de Ieșire:** Capacitatea de a furniza un curent maxim de ieșire de 600mA pe canal (pentru fiecare motor).
* **Pini de Control:** Include pini de control pentru direcție și controlul vitezei motorului.
* **Număr de Canale:** Dual, ceea ce înseamnă că poate controla două motoare DC independent.
* **Protecție Integrată:** Dispune de protecție împotriva supratensiunii și scurtcircuitelor.
* **Compatibilitate cu Microcontrolere:** Poate fi ușor controlat de la microcontrolere, cum ar fi Arduino.

**Rol în Sistem:** L293N este folosit pentru a controla motoarele care permit miscare sistemului, astfel permitând schimbarea direcției și vitezei.

#### Motor pas cu pas

A yellow and black electric motor

Description automatically generated

Figură 4 Gear Motor TT

Motorul pas cu pas este un tip special de motor care rotește în pași distincti, controlați de semnale de la un circuit de control. Fiecare pas reprezintă o mișcare fixă și controlată a motorului, permițând poziționarea precisă și repetabilitatea.

**Mod de Funcționare:**

1. **Bobine și Poli Magnetici:** Motorul pas cu pas are bobine și poli magnetici care creează forța necesară pentru rotație.
2. **Secvență de Semnale:** Controlul motorului se realizează prin furnizarea unei secvențe corecte de semnale către bobinele motorului, ceea ce determină mișcarea pașilor.
3. **Precizie și Control:** Datorită structurii sale, motorul pas cu pas oferă un control precis asupra poziției, eliminând necesitatea unor senzori de feedback.

**Rol în Sistem:** Motorul pas cu pas este utilizat impreuna cu motor driver-ul pentru a asigur deplasare sistemului.

#### Modul bluetooth HC-05

A small blue and gold electronic device

Description automatically generated

Figură 5 Modul bluetooth HC-05

Modulul Bluetooth HC-05 este un dispozitiv cu comunicație wireless care utilizează tehnologia Bluetooth pentru a facilita transferul de date între dispozitive. Este un modul Bluetooth versatil și fiabil, utilizat frecvent în proiecte de electronică și robotică.

**Mod de Funcționare:**

1. **Comunicație Serială:** HC-05 facilitează comunicarea serială între dispozitivele conectate, permițând transferul de date.
2. **Moduri de Funcționare:** Poate opera în moduri Master sau Slave, ceea ce permite flexibilitate în configurarea rețelelor Bluetooth.
3. **Configurare Ușoară:** Se configurează prin comenzi AT simple, care pot fi trimise printr-o conexiune serială.

**Specificații Tehnice:**

* **Versiune Bluetooth:** Specifică versiunea Bluetooth (de exemplu, Bluetooth 2.0 + EDR).
* **Distanță de Comunicare:** Intervalul de distanță la care poate comunica, de obicei în intervalul de 10-20 de metri.
* **Tensiune de Lucru:** Gama de tensiuni de alimentare acceptate de modul.
* **Consum de Curent:** Consumul de curent în diferite stări de funcționare.
* **Viteza Serială:** Viteza maximă de transmisie a datelor în modul serial.
* **Moduri de Lucru:** Modurile Master și Slave și modurile de cuplare (parolă necesară sau nu).

**Rol în Sistem:** HC-05 este utilizat pentru a permite comunicația wireless între sistem si supraveghetor, facilitând controlul și monitorizarea sistemului.

#### Motorul MG995

A small black electronic device with wires

Description automatically generated

Figură 6 Motor MG995

Motorul MG995 este un motor servo de înaltă performanță, recunoscut pentru puterea sa impresionantă și pentru mișcările precise pe care le poate realiza. Acesta este esențial în proiecte care necesită controlul precis al poziției unui obiect sau al unei încărcături.

**Mod de Funcționare**:

1. **Funcționare Precisă**: Motorul MG995 este capabil să execute mișcări precise într-o gamă largă de unghiuri, asigurând o poziționare exactă a obiectelor sau a mecanismelor.
2. **Putere și Cuplu**: Cu un cuplu puternic de până la 10 kg/cm la 4.8V și 12 kg/cm la 6.0V, motorul MG995 poate manipula încărcături considerabile cu ușurință.
3. **Controlul Turației**: Motorul MG995 oferă o variație de viteză a mișcării, având o turație maximă între 60 și 70 de rotații pe minut, ceea ce îl face ideal pentru o varietate de aplicații.
4. **Interfață de Control**: Funcționarea motorului MG995 se realizează prin intermediul semnalelor PWM (Modulare în lățime de impuls), permițând controlul precis al poziției și vitezei.

**Specificații Tehnice**:

* **Tensiune de Operare**: Motorul MG995 poate fi alimentat la tensiuni cuprinse între 4.8V și 6.0V, oferind flexibilitate în integrarea sa în diverse sisteme.
* **Dimensiuni Compacte**: Cu dimensiuni de aproximativ 40.7mm x 19.7mm x 42.9mm, motorul MG995 poate fi integrat în spații reduse fără a compromite performanța.
* **Durabilitate și Fiabilitate**: Construit cu angrenaje metalice de înaltă calitate, motorul MG995 oferă o durabilitate sporită și o funcționare fiabilă în timp.
* **Compatibilitate**: Motorul MG995 este compatibil cu o varietate de plăci de dezvoltare și controlere, facilitând integrarea sa într-o gamă largă de proiecte.

**Rol în Sistem**: Sistemul utilizează trei motoare MG995 în două contexte diferite. Primele doua motoare sunt folosite pentru a permite sistemului să apuce deșeurile, în timp ce al treilea motor este folosit pentru a permite sistemului să schimbe recipientul in care se depoziteaza deseurile.

#### Detector de metal DIY

A green circular electronic device

Description automatically generated

Figură 7 Detecor de metal

Detectorul de metal este un dispozitiv esențial, proiectat pentru detectarea metalelor și asigurarea securității în diverse medii.

**Mod de Funcționare**:

1. Detectare Precisă: Detectorul emite semnale electromagnetice și detectează schimbările în câmpul său magnetic în prezența unui metal.
2. Alerte Auditive și Vizuale: Odată ce un metal este detectat, detectorul poate emite un semnal sonor și/sau luminos pentru a atrage atenția utilizatorului.
3. Versatilitate: Cu o distanță de detectare de 60mm și o tensiune de operare între 3 și 5 volți, acest detector poate fi utilizat într-o varietate de aplicații și medii.

**Specificații Tehnice**:

* **Nume**: Detector de metal
* **Tensiune de Operare:** DC 3-5V
* **Curent de Funcționare**: 40mA
* **Curent de Standby**: 5mA
* **Distanța de Detecție**: 60mm
* **Mod de Alarmă**: Sunet/Lumină
* **Dificultate**: Ușor
* **Dimensiuni PCB**: 86\*61mm

**Componente**:

1. Rezistor film metalic R3 - 470ohm - 1 buc.
2. Rezistor film metalic R2 - 2K - 1 buc.
3. Rezistor film metalic R1 - 200K - 1 buc.
4. Potențiometru VR1 - 100R - 1 buc.
5. Condensator ceramic C2,C3 - 0.022uf - 2 buc.
6. Condensator ceramic C1,C4 - 0.1uf - 2 buc.
7. Condensator electrolitic C5 - 100uf - 1 buc.
8. LED roșu LED1 - 5mm - 1 buc.
9. Tranzistor S9012 Q2,Q3 - TO-92 - 2 buc.
10. Tranzistor S9018 Q1 - TO-92 - 1 buc.
11. Buton de comutare SW1 - 6\*5mm - 1 buc.
12. Buzzer SP1 - 9\*12mm - 1 buc.
13. Priză de alimentare J1 - KF301-2P - 1 buc.
14. PCB MDS-60 - 1 buc.

**Rol în Sistem**: Detectorul de metal are un rol crucial în identificarea deșeurilor metalice după ce au fost preluate de către subsistemul de apucare a deșeurilor și în determinarea recipientului în care acestea vor fi depozitate.

#### Servo Motorul RDS3235

A small metal device with wires

Description automatically generated

Figură 8 Servo Motorul RDS3235

**Mod de Funcționare**:

1. **Precizie în Mișcare:** Motorul RDS3235 este capabil să execute mișcări precise într-o gamă largă de unghiuri, asigurând o poziționare exactă a obiectelor sau a mecanismelor.
2. **Putere și Cuplu Impresionante:** Cu puterea sa deosebită și un cuplu ridicat, acest motor poate manipula încărcături considerabile cu ușurință, oferind rezultate fiabile și eficiente.
3. **Controlul Vitezei:** RDS3235 oferă o variație de viteză a mișcării, permitând ajustări precise în funcție de necesități. Cu o turație maximă între 60 și 70 de rotații pe minut, acesta este ideal pentru o varietate de aplicații.
4. **Interfață de Control Avansată:** Funcționarea motorului se realizează prin intermediul semnalelor digitale, oferind un control precis al poziției și vitezei.

**Specificații Tehnice**:

* **Tensiune de Operare**: Motorul RDS3235 poate funcționa la tensiuni cuprinse între 3 și 5 volți, asigurând flexibilitate în integrarea sa în diverse proiecte.
* **Dimensiuni Compacte**: Cu dimensiuni reduse, acest motor poate fi integrat în spații restrânse fără a compromite performanța.
* **Durabilitate și Fiabilitate**: Construit cu materiale de înaltă calitate, motorul RDS3235 oferă o durabilitate sporită și o funcționare fiabilă în timp.
* **Compatibilitate**: Este compatibil cu o varietate de plăci de dezvoltare și controlere, facilitând integrarea sa într-o gamă largă de proiecte.

**Rol in sistem**: Motorul este folosit in cadrul subsistemului de apucare a deseurilor pentru a putea realiza miscarea subsistemului pe axa oZ.

#### Convertorul de coborare a tensiunii LM2596

A close-up of a blue circuit board

Description automatically generated

Figură 9 Convertorul LM2596

Convertorul de coborâre a tensiunii LM2596 este un dispozitiv electronic utilizat pentru reglarea și stabilizarea tensiunii de alimentare într-un circuit electronic. Acesta este ideal pentru a furniza o tensiune constantă și reglabilă către componente sensibile la tensiune, cum ar fi microcontrolerele sau alte dispozitive electronice.

**Principalele caracteristici ale convertorului LM2596 includ**:

* **Reglare ușoară a tensiunii**: Convertorul LM2596 permite reglarea simplă și precisă a tensiunii de ieșire prin ajustarea unui potențiometru integrat. Acest lucru oferă flexibilitate în adaptarea tensiunii de alimentare în funcție de cerințele specifice ale aplicației.
* **Protecție încorporată**: LM2596 include protecție împotriva suprasarcinii și scurtcircuitelor, ceea ce asigură o operare sigură și fiabilă a dispozitivului și a circuitelor conectate la acesta.
* **Eficiență energetică ridicată**: Cu o eficiență de până la 92%, convertorul LM2596 minimizează pierderile de energie și transformă energia electrică într-o formă utilă cu o pierdere minimă de căldură.

**Specificații tehnice**:

* **Tensiune de intrare**: între 4.5V și 40V
* **Tensiune de ieșire reglabilă**: între 1.25V și 37V
* **Curent maxim de ieșire**: 3A (cu disipator de căldură corespunzător)
* **Eficiență mare**: până la 92%
* **Frecvența de comutare**: 150kHz
* **Protecție la suprasarcină și scurtcircuit**

**Rol in sistem**: Fiecare dintre cele trei convertoare de coborâre a tensiunii LM2596 este utilizat pentru a furniza o tensiune constantă pentru subsistemele la care sunt conectate. Primul convertor este destinat subsistemului de deplasare și oferă o tensiune constanta de 24V. Al doilea convertor este conectat la subsistemul de apucare a deșeurilor și furnizează o tensiune constantă de 6V. În fine, al treilea convertor este asociat cu subsistemul de control și menține o tensiune constantă de 5V.

#### Piese periferice

**Diode**: Diodele sunt utilizate pentru a furniza utilizatorului un indicator vizual care arată în ce mod se află sistemul (manual/automat). Ele asigură protecție împotriva reversării polarității sau pentru alte scopuri specifice circuitului.

**Rezistor de 100 ohmi**: Rezistorul de 100 ohmi este utilizat pentru a asigura utilizarea optimă a diodelor. Rolul său în proiect constă în contribuția la protejarea diodelor și a pinilor conectați la diode.

**Breadboard si conectori electrici Wago**: Sunt folositi pentru a asigura conectivitatea corecta intre componentele ce consistituie sistemul.

**Baterie 24V 25000mAh**: O sursă portabilă de energie care furnizează energia necesară pentru sistem.

#### Schema electrica a sistemului

A circuit board with wires and other components

Description automatically generated

Figură 10 Schema electrica a sistemului

### Arhitectură software

#### MIT APP INVENTOR

Pentru partea software a proiectului, a fost utiliza platforma MIT App Inventor, o platformă de dezvoltare de aplicații mobile bazată pe interfață vizuală, accesibilă și prietenoasă. Aceasta facilitează crearea rapidă a aplicațiilor pentru dispozitivele Android, fără a necesita cunoștințe extinse de programare.

Mai jos se poate gasi designul aplicatiei android si programul scratch:

A screenshot of a bluetooth device

Description automatically generated

Figură 11 Interfata aplicatiei mobile

Fiecarui buton în aplicația Android i s-a asignat o funcționalitate distinctă în cadrul programării Scratch. Butoanele care necesită o apăsare prelungită au fost asociate cu un bloc "Touch Down" pentru detectarea momentului când butonul este apăsat și un bloc "Touch Up" pentru identificarea momentului când butonul este eliberat. În schimb, butoanele precum Auto, Metal și Menajer sunt considerate butoane de tip Click, implicând o interacțiune simplă prin apăsarea lor.

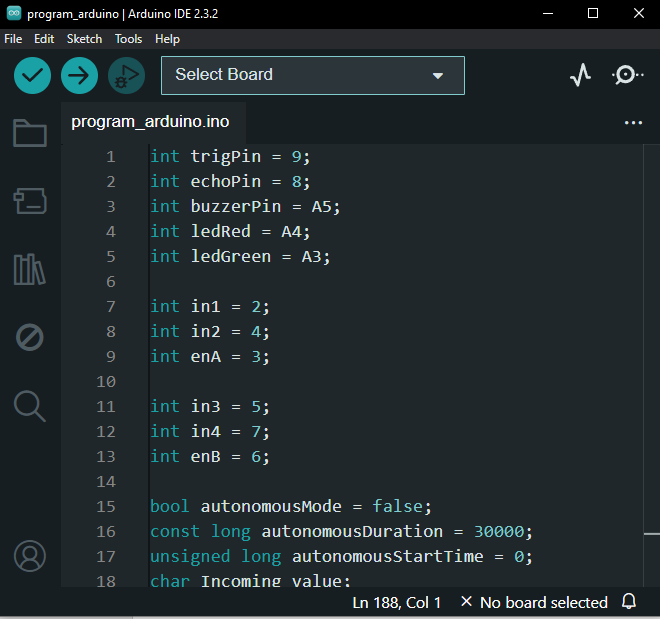
A screenshot of a chat

Description automatically generated

Figură 12 Programul Scratch facut in MIT App Inventor

#### Arduino IDE

Arduino este un ecosistem de dezvoltare hardware și software care oferă o platformă accesibilă și ușor de utilizat pentru crearea și experimentarea cu dispozitive electronice interactive. La inima acestui ecosistem se află IDE-ul (Integrated Development Environment) Arduino, un software care permite programatorilor și pasionaților să creeze cod și să încarce aplicații pe plăcile de dezvoltare Arduino.



Figură 13 Interfata IDE Arduino

IDE-ul Arduino vine cu o serie de caracteristici utile, cum ar fi un editor de cod simplu și intuitiv, funcții de debugging și monitorizare serială, biblioteci extinse pentru a simplifica programarea și o interfață grafică prietenoasă. Acesta este compatibil cu o gamă largă de plăci de dezvoltare Arduino, precum Arduino Uno, Nano, Mega și multe altele, oferind utilizatorilor posibilitatea de a alege placa potrivită pentru proiectul lor specific.

## Proiectarea sistemului

#### Subsistemul de control

Acest subsistem este centrul de comandă al întregului SCSD. El primește semnale de la senzorii de mediu și de la utilizator prin intermediul aplicației mobile. De asemenea, sistemul de control coordonează mișcările și acțiunile sistemului.

A circuit board with wires and wires

Description automatically generated

Figură 14 Schema electrica a subsistemului de control

#### Subsistemul de deplasare

Acest subsistem este responsabil pentru mișcarea fizică a sistemului SCSD în mediul său. El utilizează motoare și controlere pentru a asigura deplasarea precisă și eficientă a sistemului.

A red circuit board with wires

Description automatically generated

Figură 15 Schema electrica a subsistemul de deplasare

#### Subsistemul de apucare a deseurilor

Acest subsistem este responsabil pentru apucarea și transferul deșeurilor în containerele corespunzătoare. El utilizează servo motoarele MG995 si RDS3235 pentru a manipula și a transfera deșeurile.

A diagram of a printer

Description automatically generated with medium confidence

Figură 16 Schema electrica a subsistem de apucare a deseurilor

## Scenarii de utilizare

#### Scenariul 1: Colectarea manuala a deseurilor

Utilizatorul inițiază aplicația Android și stabilește conexiunea cu SCSD prin intermediul modulului Bluetooth. După conectare, utilizatorul selectează modul manual în aplicație și primește confirmarea că SCSD este gata de utilizare. Folosind controalele din aplicație, utilizatorul poate as manevreze SCSD-ul în jurul zonei de colectare a deșeurilor. Utilizând brațul mecanic al SCSD-ului, utilizatorul poate apuca și transfera deșeurile în unul din cele doua compartimente de depozitare a deseurilor aflate in sistem. După finalizarea curățeniei, utilizatorul încheie operațiunea, iar deșeurile sunt colectate.

#### Scenariul 2: Colectarea automata a deseurilor

SCSD se rotește în jurul său, folosind senzorii ultrasonici pentru a detecta prezența deșeurilor si a peretilor. Dacă un deșeu este detectat, SCSD se apropie de el până la o distanță de 5 cm. Brațul mecanic al SCSD-ului se activează pentru a apuca și a transfera deșeurile în compartimentele corespunzătoare. Dacă deșeul este din metal, deseul este direcționat către compartimentul cu deseuri din metal. Daca deseul este din alt material, deseul este directionat catre al doilea compartiment de depozitare a deseurilor. SCSD-ul continuă să caute și să colecteze deșeuri până când zona este curățată complet sau nu mai detecteaza la rotire nici un deseu. După finalizarea operațiunii, SCSD-ul se oprește și așteaptă o nouă activare sau comandă.

Acest mod este valabil prin selectarea modului autonom din aplicatia android.

Anexa A: Gestiunea modificărilor documentului

Tabel 1 – Înregistrarea modificărilor asupreaa documentului curent

| versiune | Data | Autorul/Deținătorul | Descriere |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.0 | 06.04.204 | Negura Adrian | Realizare integrala ver.1.0 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Anexa B: Acronime

Tabel 2 - Acronime

| Acronim | Forma completă |
| --- | --- |
| SCSD | Sistem de Colectare si Sortare a Deseurilor |
|  |  |
|  |  |

Anexa C Documente la care se face referire

Tabel 3 – Documente la care se facce referire

| Nume document | Locație sau URL | Dată emitere document |
| --- | --- | --- |
| Proiect 2567 | Sectiune Esperansa, raft 2B | 06.04.204 |
|  |  |  |
|  |  |  |