**Documentul de specificare a cerin**

**Software Requirements Specification**

**(SRS) Document**

**Sistem de Colectare si Sortare a Deseurilor**

**04.04.2024**

**Versiunea 1.0**

**Srl. Super Good Food Romania**

|  |
| --- |
| **Istoricul versiunilor** |

| Versiune | Autor(i) principali | Descriere versiune | Dată |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.0 | Negura Adrian | Versiune de alfa al proiectului | 04.04.2024 |

|  |
| --- |
| **Revizuiri și aprobări** |

Istoric aprobări

| Aprobă | Versiune | Semnătură | Dată |
| --- | --- | --- | --- |
| **Rusu Vlad** | 1.0 | Semnatura | 05.04.2024 |
| **Ilie Leonard** | 1.0 | Semnatura | 05.04.2024 |

Istoric revizuiri

| Revizor | Versiune | Semnătură | Dată |
| --- | --- | --- | --- |
| **Manea Andreas** | 1.0 | Semnatura | 06.04.2024 |
| **Cristea Mihai** | 1.0 | Semnatura | 06.04.2024 |
| **Rahme Victor** | 1.0 | Semnatura | 06.04.2024 |

|  |
| --- |
| **Cuprins** |

[1. Introducere 3](#_Toc164159605)

[1.1 Scopul 3](#_Toc164159606)

[1.2 Audiență țintă 3](#_Toc164159607)

[1.3 Sfera de aplicare 3](#_Toc164159608)

[2 Descriere generală 3](#_Toc164159609)

[2.1 Perspectiva produsului 3](#_Toc164159610)

[2.2 Clase și caracteristici ale utilizatorilor 3](#_Toc164159611)

[2.3 Mediul de operare 4](#_Toc164159612)

[2.4 Constrângeri de proie+ctare și de implementare 4](#_Toc164159613)

[2.5 Presupuneri și dependențe 4](#_Toc164159614)

[3 Cerințele sistemului 5](#_Toc164159615)

[3.1 Subsistemul de control 5](#_Toc164159616)

[3.1.1 Descriere și Prioritate 5](#_Toc164159617)

[3.1.2 Secvențe Stimul/Răspuns 5](#_Toc164159618)

[3.1.3 Cerințe Funcționale 5](#_Toc164159619)

[3.2 Cerința Subsistemul de miscare 5](#_Toc164159620)

[3.2.1 Descriere și Prioritate 5](#_Toc164159621)

[3.2.2 Secvențe Stimul/Răspuns 5](#_Toc164159622)

[3.2.3 Cerințe Funcționale 6](#_Toc164159623)

[3.3 Subsistemul de apucare al deseurilor 6](#_Toc164159624)

[3.3.1 Descriere și Prioritate 6](#_Toc164159625)

[3.3.2 Descriere si Prioritate 6](#_Toc164159626)

[3.3.3 Cerințe Funcționale 6](#_Toc164159627)

[4 Cerințe pentru interfețe externe 6](#_Toc164159628)

[4.1 Interfețe hardware si software 6](#_Toc164159629)

[4.2 Interfețe de comunicare 7](#_Toc164159630)

[5 Anexe 7](#_Toc164159631)

[5.1 Anexa A: Glosar 7](#_Toc164159632)

# Introducere

## Scopul

Scopul acestui proiect este de a dezvolta și implementa un Sistem de Colectare și Sortare a Deseurilor (SCSD) utilizând tehnologii moderne și soluții inovatoare. Obiectivele principale ale acestui proiect sunt să îmbunătățească eficiența și precizia colectării și sortării deșeurilor, să reducă impactul negativ asupra mediului și să faciliteze gestionarea și reciclarea eficientă a deșeurilor. Acest sistem are ca scop să ofere o soluție sustenabilă și inteligentă pentru gestionarea deșeurilor, contribuind astfel la protejarea mediului și la promovarea unui stil de viață mai ecologic.Convenții ale documentului

Metodologiile tipografice urmate în cadrul documentului. De exemplu, orice abrevieri, stilizare tipografică a conținutului sau schimbări de fonturi și semnificația acestora.

## Audiență țintă

Această secțiune a documentului de cerințe software (SRS) este structurată astfel încât să fie ușor accesibilă și informativă pentru diversele părți interesate ale proiectului. Fiecare segment al documentului este destinat să ajute diferiți cititori să înțeleagă aspectele relevante pentru rolurile lor. Mai jos este o descriere a părților interesate și a relevanței secțiunilor documentului pentru fiecare: client/stakeholder, utilizator final sau manager de proiect.

## Sfera de aplicare

Sfera de aplicare a proiectului include dezvoltarea unui sistem software pentru colectarea și sortarea automatizată a deșeurilor, ce îndeplinește obiectivele generale ale afacerii și oferă beneficii semnificative. Prin automatizarea și optimizarea proceselor de colectare și sortare a deșeurilor, software-ul propus reduce dependența de muncă manuală și minimizează erorile umane, conducând la o eficiență operațională crescută.

# Descriere generală

## Perspectiva produsului

Produsul este conceput pentru a oferi o soluție inovatoare și eficientă pentru gestionarea deșeurilor, integrând tehnologii moderne și soluții automate. Originea acestuia se află în necesitatea de a aborda problemele legate de gestionarea și reciclarea deșeurilor într-un mod mai sustenabil și inteligent. Proiectul își propune să răspundă cererii crescute pentru soluții ecologice și eficiente în gestionarea deșeurilor, pornind de la o înțelegere a impactului negativ al deșeurilor asupra mediului și a nevoii de a găsi alternative mai bune.Caracteristici ale produsului

Un rezumat la nivel înalt al funcțiilor pe care software-ul le-ar îndeplini și caracteristicile care urmează să fie incluse.

## Clase și caracteristici ale utilizatorilor

Utilizatorii software-ului sunt categorisiți în mai multe clase diferite, având în vedere criterii precum frecvența utilizării, funcționalitățile accesate, expertiza tehnică necesară și nivelurile de securitate. Această abordare ajută la crearea unei experiențe personalizate și la optimizarea interfețelor și funcționalităților pentru fiecare categorie de utilizator.

1. **Utilizatori ocazionali** - Această categorie include persoane care interacționează sporadic cu sistemul. Ei ar putea avea nevoie de interfețe simplificate, cu instrucțiuni clare și asistență îmbunătățită pentru a naviga prin funcționalități.
2. **Utilizatori regulati** - Acești utilizatori accesează sistemul cu regularitate și sunt familiarizați cu majoritatea funcționalităților sale. Interfața pentru acești utilizatori poate fi mai complexă și poate include opțiuni pentru personalizarea experienței.
3. **Experți tehnici** - Acest grup include profesioniști IT sau tehnicieni care au nevoie de acces la funcții avansate ale software-ului, precum configurări detaliate, diagnosticare și soluționare a problemelor. Acești utilizatori beneficiază de interfețe care permit manipularea detaliată a setărilor și parametrilor sistemului.
4. **Administratori de sistem** - Utilizatorii din această clasă gestionează aspectele critice ale sistemului, inclusiv securitatea datelor și administrarea accesului pentru alte categorii de utilizatori. Interfața pentru administratori include controale avansate pentru securitate, audit și configurarea sistemului.

## Mediul de operare

Sistemul este proiectat sa functioneze pe suprafete plane, in conditii meteo favorabile.

## Constrângeri de proie+ctare și de implementare

În cadrul proiectului, am fost inițial orientați spre utilizarea unui modul Husky Lens pentru a îmbunătăți eficiența sistemului în orientarea în spațiu. Acest modul este dotat cu o cameră de computer vision care ar fi permis detectarea și recunoașterea obiectelor într-un mod mai precis și mai rapid decât senzorii ultrasonici tradiționali. Totuși, în timpul planificării proiectului, ne-am dat seama că bugetul disponibil nu ne permite să achiziționăm acest modul. Prin urmare, am fost nevoiți să revenim la planul inițial și să folosim doi senzori ultrasonici în locul modulului Husky Lens.

## Presupuneri și dependențe

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.

# Cerințele sistemului

Toate cerințele din cadrul sistemului sau sub-sistemului pentru a determina rezultatul pe care se așteaptă să-l ofere software-ul în raport cu intrarea dată. Acestea constau în cerințe de design, cerințe grafice, cerințe de sistem de operare.

## Subsistemul de control

### Descriere și Prioritate

Subsistemul de control are ca scop gestionarea comunicării între componentele hardware și software ale sistemului. Prioritatea sa este considerată ridicată, deoarece este crucial pentru funcționarea corectă a întregului sistem.

### Secvențe Stimul/Răspuns

* Stimul: Utilizatorul inițiază o comandă prin intermediul aplicației mobile conectată la modulul Bluetooth. Răspuns: Arduino primește comanda și inițiază acțiunile corespunzătoare, cum ar fi activarea senzorilor sau controlul altor componente.
* Stimul: Senzorii ultrasonici detectează un obiect în apropierea sistemului. Răspuns: Arduino primește datele de la senzori și inițiază o acțiune corespunzătoare, cum ar fi oprirea sau schimbarea direcției mișcării.

### Cerințe Funcționale

1. Arduino trebuie să primească și să interpreteze comenzile primite prin modulul Bluetooth.
2. Sistemul trebuie să ofere feedback adecvat către utilizator prin intermediul aplicației mobile în legătură cu starea sistemului și a acțiunilor întreprinse.
3. Senzorii ultrasonici trebuie să furnizeze date precise despre distanța obiectelor detectate.
4. Arduino trebuie să inițieze acțiuni corecte în funcție de datele primite de la senzorii ultrasonici, cum ar fi oprirea mișcării sau ajustarea traiectoriei.
5. Subsistemul de control trebuie să fie capabil să gestioneze în mod corespunzător situațiile de eroare sau intrări invalide, furnizând mesaje de eroare adecvate și luând măsuri corective sau preventive.

## Cerința Subsistemul de miscare

### Descriere și Prioritate

Subsistemul de mișcare are ca scop controlul mișcării fizice a sistemului de colectare a deșeurilor.

### Secvențe Stimul/Răspuns

* Stimul: Arduino inițiază comanda de mișcare către motor driver pentru a activa unul dintre motoarele TT. Răspuns: Motor driver primește comanda și furnizează puterea corespunzătoare pentru a activa motorul TT și pentru a iniția mișcarea în direcția specificată.
* Stimul: Senzorii de proximitate detectează un obstacol în calea sistemului. Răspuns: Arduino primește semnalul de la senzori și transmite comanda către motor driver pentru a opri sau a schimba direcția de mișcare a sistemului.

### Cerințe Funcționale

1. Arduino trebuie să trimită comenzi precise către motor driver pentru a controla mișcarea motoarelor TT în funcție de direcția și viteza specificate.
2. Motor driver trebuie să furnizeze puterea corespunzătoare către motoarele TT pentru a realiza mișcarea dorită fără a depăși limitele de curent sau tensiune.
3. Subsistemul de mișcare trebuie să fie capabil să gestioneze în mod corespunzător situațiile de obstacole detectate, ajustând mișcarea sau oprirea sistemului în mod adecvat pentru a evita coliziunile.
4. Arduino trebuie să monitorizeze în mod continuu feedback-ul de la senzorii de proximitate pentru a asigura detectarea promptă a oricăror obstacole și pentru a iniția acțiuni corespunzătoare în consecință.

## Subsistemul de apucare al deseurilor

### Descriere și Prioritate

Subsistemul de apucare a deșeurilor este responsabil pentru acțiunile de apucare și eliberare a deșeurilor colectate.

### Descriere si Prioritate

* Stimul: Detectorul de metal detectează un obiect metalic. Răspuns: Arduino primește semnalul de la detector și activează unul dintre servo motoare pentru a direcționa deșeul metalic către compartimentul corespunzător.
* Stimul: Arduino primește comanda de la aplicația de control pentru a apuca un deșeu. Răspuns: Arduino transmite semnalul corespunzător către servo motoare pentru a acționa brațul de apucare și a prinde deșeul.

### Cerințe Funcționale

1. Arduino trebuie să trimită semnale precise către servo motoare pentru a controla mișcarea brațului de apucare și pentru a prinde/dezlipi deșeul.
2. Subsistemul de apucare trebuie să fie capabil să manipuleze diferite dimensiuni și greutăți ale deșeurilor, adaptându-se la diferite condiții de teren sau de mediu.
3. Detectorul de metal trebuie să trimită semnale clare către Arduino pentru a indica prezența deșeurilor metalice și pentru a iniția acțiunile corespunzătoare.
4. Arduino trebuie să monitorizeze în mod continuu feedback-ul de la servo motoare pentru a asigura poziționarea corectă a brațului de apucare și pentru a preveni deteriorarea sau scăderea eficienței sistemului.

# Cerințe pentru interfețe externe

## Interfețe hardware si software

Software-ul este proiectat să interacționeze cu dispozitivele hardware esențiale pentru funcționarea sistemului de colectare și sortare a deșeurilor. Centrala sistemului este reprezentată de placa Arduino Mega, care acționează ca hub pentru controlul tuturor componentelor hardware. Arduino Mega coordonează mișcările motoarelor și operațiunile senzorilor în funcție de instrucțiunile primite.

În ceea ce privește comunicarea externă, sistemul utilizează un modul Bluetooth HC-06 pentru a permite interacțiunea cu o aplicație Android. Acest modul Bluetooth facilitează transmiterea comenzilor de la utilizator către Arduino Mega, permițând controlul sistemului de colectare și sortare a deșeurilor de la distanță, prin intermediul aplicației Android.

Comunicarea între Arduino Mega și celelalte componente hardware, precum și între Arduino Mega și modulul Bluetooth HC-06, se realizează prin intermediul comunicării seriale. Această comunicare eficientă și fiabilă asigură integrarea corectă a tuturor componentelor și funcționarea corespunzătoare a sistemului în ansamblu.

## Interfețe de comunicare

Software-ul utilizează comunicarea serială pentru interacțiunea între placa Arduino Mega și celelalte componente hardware, precum motoarele, senzorii și modulul Bluetooth HC-06. Această comunicare permite transmiterea eficientă a datelor între aceste componente.

De asemenea, software-ul folosește protocolul Bluetooth pentru comunicarea între modulul Bluetooth HC-06 și aplicația Android. Acest protocol facilitează transmiterea comenzilor și a datelor între dispozitivele mobile și sistemul hardware.

# Anexe

## Anexa A: Glosar

SRS - Software Requirements Specification