**Documentul de specificare a cerințelor**

**Software Requirements Specification**

**(SRS) Document**

**<Nume proiect>**

**<29.04.2025><0.5>**

**<SoArE>**

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

[1. Introducere 4](#_Toc190689617)

[1.1 Scopul 4](#_Toc190689618)

[1.2 Convenții ale documentului 4](#_Toc190689619)

[1.3 Audiență țintă 4](#_Toc190689620)

[1.4 Sfera de aplicare 4](#_Toc190689621)

[1.5 Referințe 4](#_Toc190689622)

[**2 Descriere generală 4**](#_Toc190689623)

[**2.1 Perspectiva produsului 4**](#_Toc190689624)

[**2.2 Caracteristici ale produsului 4**](#_Toc190689625)

[**2.3 Clase și caracteristici ale utilizatorilor 4**](#_Toc190689626)

[**2.4 Mediul de operare 5**](#_Toc190689627)

[**2.5 Constrângeri de proiectare și de implementare 5**](#_Toc190689628)

[**2.6 Presupuneri și dependențe 5**](#_Toc190689629)

[**3 Cerințele sistemului 5**](#_Toc190689630)

[**3.1 Funcționalitatea 1 5**](#_Toc190689631)

[**3.1.1 Descriere generală 5**](#_Toc190689632)

[**3.1.2 Flux de interacțiune (scenarii de utilizare) 5**](#_Toc190689633)

[**3.1.3 Condiții prealabile și constrângeri 6**](#_Toc190689634)

[**3.1.4 Detaliere cerință 6**](#_Toc190689635)

[**3.1.5 Scenarii de eroare și gestionarea excepțiilor 6**](#_Toc190689636)

[**3.1.5 Dependențe și interacțiuni cu alte funcționalități 6**](#_Toc190689637)

[**3.2 Cerința funcțională 2 6**](#_Toc190689638)

[3.3 .... 6](#_Toc190689639)

[4 Cerințe pentru interfețe 6](#_Toc190689640)

[4.1 Interfețe cu utilizatorul 6](#_Toc190689641)

[4.2 Interfețe hardware 6](#_Toc190689642)

[4.2.1 Configurații Minime Recomandate 7](#_Toc190689643)

[4.2.2 Dispozitive Externe Compatibile 7](#_Toc190689644)

[4.3 Interfețe de comunicare 7](#_Toc190689645)

[4.3.1 Protocoale și Standarde de Comunicare 7](#_Toc190689646)

[4.3.2 Cerințe de Securitate în Comunicare 7](#_Toc190689647)

[4.4 Interfețe software 7](#_Toc190689648)

[4.4.1 Tehnologii Utilizate 7](#_Toc190689649)

[4.4.2 Servicii Externe și API-uri 7](#_Toc190689650)

[5 Cerințe non-funcționale 8](#_Toc190689651)

[5.1 Cerințe de performanță 8](#_Toc190689652)

[5.2 Cerințe de siguranță 8](#_Toc190689653)

[5.3 Cerințe de securitate 8](#_Toc190689654)

[5.4 Atribute de calitate ale software-ului 8](#_Toc190689655)

[6 Alte cerințe 8](#_Toc190689656)

[7 Anexe 8](#_Toc190689657)

[7.1 Anexa A: Glosar 8](#_Toc190689658)

[7.2 Anexa B: Modele de Analiză 8](#_Toc190689659)

[7.3 Anexa C: Listă de Probleme 9](#_Toc190689660)

# Introducere

**1.1 Scopul**

Acest document specifică cerințele pentru un sistem robotic bazat pe AI și Reinforcement Learning (RL) capabil să urmărească un robot lider și să manipuleze cutii și produse în mediul industrial. Scopul este de a asigura o implementare eficientă în fabrici, îmbunătățind productivitatea și reducând necesitatea de intervenție umană.

**1.2 Convenții ale documentului**

* Termenii tehnici sunt marcați cu **bold** la prima utilizare.
* Abrevieri: AI (Artificial Intelligence), RL (Reinforcement Learning).
* Toate cerințele funcționale sunt numerotate (e.g., REQ-1, REQ-2).

**1.3 Audiență țintă**

* **Dezvoltatori**
* **Ingineri industriali**
* **Manageri de proiect**
* **Testeri**

**1.4 Sfera de aplicare**

Produsul va fi utilizat în fabrici pentru automatizarea transportului și manipulării cutiilor și produselor. Beneficiile includ reducerea costurilor de operare și creșterea eficienței logistice.

**1.5 Referințe**

1. "Reinforcement Learning: An Introduction" – Sutton & Barto
2. Documentația ROS
3. ISO 10218 – standarde de securitate robotică

# Descriere generală

**2.1 Perspectiva produsului**

Robotul este parte a unui sistem de automatizare industrială, proiectat să colaboreze cu un robot lider și să execute sarcini de manipulare în medii dinamice.

**2.2 Caracteristici ale produsului**

* Urmărire autonomă folosind RL
* Manipularea cutiilor de diverse dimensiuni
* Integrare cu sistemele fabricii
* Adaptare la medii dinamice

**2.3 Clase și caracteristici ale utilizatorilor**

* **Operatori**: control manual de bază
* **Supervizori**: monitorizare și configurare
* **Tehnicieni**: întreținere

**2.4 Mediul de operare**

* **Hardware**: senzori LiDAR, camere RGB-D
* **Software**: ROS, TensorFlow, PyTorch
* **Mediu**: fabrici cu obstacole și trafic industrial

**2.5 Constrângeri**

* Timp de răspuns < 100 ms
* Compatibilitate ISO 10218
* Limitări de energie

**2.6 Presupuneri și dependențe**

* Semnale de ghidare de la robotul lider
* Acces la rețeaua fabricii
* Etichete de navigare

# Cerințele sistemului

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

*Acest șablon ilustrează organizarea cerințelor funcționale pentru produs în funcție de caracteristicile sistemului, principalele servicii furnizate de produs. Poți prefera să organizezi această secțiune în funcție de cazul de utilizare, modul de operare, clasă de utilizatori, clasă de obiecte, ierarhie funcțională sau combinații ale acestora, orice ar face cel mai mult sens logic pentru produsul tău.*

**Funcționalitatea 1: Urmărire autonomă**

**Flux de interacțiune**

1. Activare de către operator
2. Detectarea liderului
3. Urmărire + evitare obstacole

**Condiții**

* Vizibilitate senzor
* Hartă preexistentă

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cerință** | **Descriere** | **Prioritate** | **Criterii de acceptanță** |
| **REQ-1** | Detectarea poziției liderului ±5cm | Ridicată | Măsurători laser |
| **REQ-2** | Evitare obstacole dinamice | Ridicată | Test mobil |

**Scenarii de eroare**

* Lider pierdut → oprire
* Obiect periculos → oprire

**Dependențe**

* Modulul de percepție
* Controlul mișcării

**Funcționalitatea 2: Manipularea cutiilor**

**Flux**

1. Comandă preluare
2. Identificare obiect
3. Manipulare

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cerință** | **Descriere** | **Prioritate** | **Criterii de acceptanță** |
| **REQ-1** | Manipulare cutii 20x20x10 – 50x50x30cm | Medie | Test practic |
| **REQ-2** | Poziționare ±2cm | Ridicată | Verificare laser |

# Cerințe pentru interfețe

**4. Cerințe pentru interfețe**

**4.1 Interfețe cu utilizatorul**

* Ecran tactil pentru comenzi
* Aplicație mobilă pentru monitorizare

**4.2 Interfețe hardware**

**Minim**: Intel i7, 16GB RAM, LiDAR  
**Compatibile**: Gripuri robotice, stații de încărcare

**4.3 Interfețe de comunicare**

**Protocoale**: ROS 2, Wi-Fi 6  
**Securitate**: AES-256, autentificare 2FA

**4.4 Interfețe software**

**Tehnologii**: ROS 2, Python/C++, PostgreSQL  
**API-uri**: ROS Navigation Stack, OpenCV

# Cerințe non-funcționale

<Această secțiune descrie cerințele care definesc **calitatea, performanța, siguranța și securitatea** sistemului, fără a se concentra pe funcționalitatea directă.>

**5. Cerințe non-funcționale**

**5.1 Performanță**

* Timp de decizie < 50ms
* Precizie urmărire ±5cm

**5.2 Siguranță**

* Oprire la obstacol sub 50cm
* Avertizare vizuală și sonoră

**5.3 Securitate**

* Acces restricționat la configurare
* Criptare date

**5.4 Atribute calitative**

* **Fiabilitate**: 24/7
* **Adaptabilitate**: învățare continuă

# Alte cerințe

* Suport actualizări OTA
* Jurnalizare pentru audit

# Anexe

**Anexa A: Glosar**

* **RL**: Reinforcement Learning
* **LiDAR**: Laser Imaging Detection and Ranging

**Anexa B: Modele**

* Diagramă de stare urmărire
* Flux date manipulare

**Anexa C: Probleme**

* Optimizare consum energie
* Precizie în iluminare variabilă