

<Nume proiect/ acronim>

• Documentul de proiectare

Cuprins

<u>1. Introducere</u>	1
1.1 <u>Scopul documentului</u>	1
<u>2. Prezentare generală și abordări de proiectare</u>	2
2.1 <u>Prezentare generală</u>	2
2.2 <u>Presupuneri/ Constrângeri/ Riscuri</u>	2
2.2.1 <u>Presupuneri</u>	2
2.2.2 <u>Constrângeri</u>	2
2.2.3 <u>Riscuri</u>	3
<u>3. Considerații de proiectare</u>	4
3.1 <u>Obiective și linii directoare (ghiduri)</u>	4
3.2 <u>Metode de dezvoltare</u>	4
3.3 <u>Strategii de arhitectură</u>	4
<u>4. Arhitectura Sistemului și Proiectarea Arhitecturii</u>	6
4.1 <u>Vedere logică</u>	6
4.2 <u>Arhitectură hardware</u>	6
4.3 <u>Arhitectură software</u>	6
4.4 <u>Arhitectura informațiilor</u>	7
4.5 <u>Arhitectura de comunicații interne</u>	7
4.6 <u>Diagrama de arhitectură a sistemului</u>	8
<u>5. Proiectarea sistemului</u>	9
5.1 <u>Proiectarea bazei de date</u>	9

5.1.1	Obiecte de date și structuri de date rezultante	9
5.1.2	Fișiere și baze de date	9
5.2	Conversii de date	9
5.3	Interfețe utilizator	10
5.3.1	Intrări	10
5.3.2	Ieșiri	10
5.4	Proiectarea interfețelor cu utilizatorul	10
6.	Scenarii de utilizare	11
7.	Proiectare de detaliu	12
7.1	Proiectare hardware de detaliu	12
7.2	Proiectare software de detaliu	12
7.3	Proiectare detaliată de securitate	13
7.4	Proiectare de detaliu pentru performanța sistemului	14
7.5	Proiectare detaliată a comunicațiilor interne (între componente)	14
8.	Controale pentru verificarea integrității sistemului	15
	Anexa A: Gestiunea modificărilor documentului	16
	Anexa B: Acronime	17
	Anexa C Documente la care se face referire	18

- **Introducere**

Instrucțiuni: Furnizați informații de identificare pentru sistemul existent și/sau propus sau situația pentru care se aplică Documentul de Proiectare a Sistemului (de exemplu, numele complet și acronimele proiectului de dezvoltare, sistemul sau situația existentă și propusă, după caz), și evoluția așteptată a documentului. De asemenea, descrieți orice considerații referitor la securitate sau confidențialitate asociate cu utilizarea acestui document..

Documentul de Proiectare a Sistemului descrie modul în care cerințele funcționale și non-funcționale înregistrate în Documentul de Cerințe se transformă în specificații de proiectare a sistemului, mai tehnice, pe baza cărora se construiește sistemul. Se documentează proiectarea sistemului la un nivel înalt și specificațiile detaliate de proiectare.

Se descriu obiectivele și considerațiile de proiectare, se furnizează o prezentare generală la nivel înalt a arhitecturii sistemului și se descrie proiectarea datelor asociate cu sistemul, precum și interfața om-mașină și scenariile operaționale.

Proiectarea sistemului la nivel înalt este descompusă în continuare în specificații detaliate de proiectare pentru fiecare componentă a sistemului, inclusiv hardware, comunicațiile interne, software, controalele de integritate a sistemului și interfețele externe.

- **Scopul documentului**

Documentul de proiectare oferă o descriere tehnică detaliată a sistemului de conducere autonomă al unei mașini dotate cu senzori și funcții de prevenire a accidentelor, transformând cerințele identificate în specificații tehnice concrete.

- **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**

Sistemul este alcătuit dintr-o mașină controlată de un microcontroler Arduino Uno, echipată cu senzori pentru evitarea obstacolelor, menținerea benzii, oprire la semafor și trimiterea de alerte către o aplicație mobilă.

- **Presupuneri/ Constrângeri/ Riscuri**

- **Presupuneri**

senzorii funcționează corect și aplicația mobilă este conectată

- **Constrângeri**

putere limitată de procesare (Arduino), alimentare cu baterii, semnal slab

- **Riscuri**

pierderea conexiunii, defectare senzori, detecții false ale obstacolelor

Considerații de proiectare

Instrucțiuni: Descrieți problemele care trebuie abordate sau rezolvate înainte de a încerca să elaborați o soluție de design completă.

- **Obiective și linii directoare (ghiduri)**

Eficiență energetică maximă

Răspuns rapid la obstacole

Siguranță operațională

- **Metode de dezvoltare**

Programare structurală în C++ pentru Arduino

Testare incrementală

Prototipare rapidă pentru aplicația mobilă (android)

- **Strategii de arhitectură**

Separarea clară a modulelor hardware/software

Arhitectură modulară pentru interacțiunea cu senzorii

Transmitere asincronă de date către aplicația mobilă

- **Arhitectura Sistemului și Proiectarea Arhitecturii**

Instrucțiuni: Descrieți arhitectura sistemului, modul în care aplicația interacționează cu alte aplicații. Nu este neapărat nevoie să detaliați cum funcționează aplicația în sine, ci mai degrabă cum datele corespunzătoare sunt corect transferate între componente. Furnizați o prezentare generală a modului în care funcționalitatea și responsabilitățile sistemului au fost partitionate și apoi atribuite sub-sisteme sau componente. Nu intrați prea mult în detalii despre componentele individuale în această secțiune. O secțiune ulterioară a documentului va furniza descrieri detaliate ale componentelor. Scopul principal aici este de a obține o înțelegere generală a modului și motivelor pentru care sistemul a fost descompus și cum părțile individuale lucrează împreună pentru a furniza funcționalitatea dorită.

Descrieți cum sistemul a fost dezmembrat în componente/subsistemele sale (identificând fiecare componentă/subsistem de nivel superior și rolurile/responsabilitățile atribuite acestuia). Descrieți modul în care componentele de nivel superior colaborează între ele pentru a obține rezultatele dorite. Furnizați o anumită justificare pentru alegerea acestei decompuneri particulare a sistemului (poate discutați alte decompuneri propuse și motivele pentru care au fost respinse).

Faceți uz de tiparele de proiectare ori de câte ori este posibil, fie pentru a descrie părți ale arhitecturii (în format de tipar), fie pentru a face referire la elementele arhitecturii care le utilizează. Furnizați o justificare pentru alegerea unui algoritm sau idiom de programare (sau tipar de proiectare) pentru a implementa părți ale funcționalității sistemului.

Această secțiune conturează designul arhitecturii sistemului și hardware-ului.

- **Vedere logică**

Componente: controler central, senzori, modul comunicații, aplicație mobilă

Flux de date: senzori → Arduino → decizie → motor/comunicație.

- **Arhitectură hardware**

Arduino Uno (control principal)

3 senzori IR pentru menținerea benzii

1 senzor ultrasonic HC-SR04 pentru obstacole

Modul LAFVIN pentru comunicații

4 servomotoare pentru propulsie

Cameră pentru recunoaștere semafor

- **Arhitectură software**

Cod C++ pe Arduino

Aplicație iOS pentru notificări (Swift)

Firebase/alt API pentru trimitere alerte

- **Arhitectura informațiilor**

Date colectate: distanță, culoare semafor, coliziuni

Date trimise: alerta accident

- **Arhitectura de comunicații interne**

Arduino comunică prin I/O digital cu senzori

LAFVIN transmite date prin Bluetooth/WiFi

- **Diagrama de arhitectură a sistemului**

Va include componentele fizice și relațiile logice

- **Proiectarea sistemului**
- **Proiectarea bazei de date**

Nu se utilizează bază de date locală. Datele se transmit direct aplicației mobile.

- **Obiecte de date și structuri de date rezultante**

Instrucțiuni: Pentru fiecare obiect de date funcțional, specificați structura/ile de date care va/vor fi utilizată/e pentru a stoca și procesa datele. Descrieți orice structuri de date care sunt o parte importantă a sistemului, inclusiv structurile de date majore care sunt transmise între componente.

- **Fișiere și baze de date**

Instrucțiuni: Creați un model de date fizic care descrie stocarea și manipularea datelor în cadrul arhitecturii sistemului. Descrieți structurile de fișiere și locațiile acestora.

- **Baze de date**

Instrucțiuni: Furnizați proiectarea detaliată a fișierelor DBMS.

- **Fișiere non-DBMS**

Instrucțiuni: Furnizați descrierea detaliată a tuturor fișierelor non-DBMS și includeți o descriere narativă a utilizării fiecărui fișier care identifică dacă fișierul este utilizat pentru intrare, ieșire sau ambele, și dacă fișierul este un fișier temporar. De asemenea, oferiți o indicație a modulului care citește și scrie fișierul și includeți structurile de fișiere (faceți referire la dicționarul de date). În funcție de caz, informațiile despre structura fișierului ar trebui să includă următoarele:

- *Structurile de înregistrare, cheile de înregistrare sau indexe și elementele de date referite în înregistrări*
- *Lungimea înregistrării (lungime fixă sau maximă variabilă) și factorii de blocare*
- *Estimarea dimensiunii fișierului sau volumului de date din fișier*
- *Definiția frecvenței de actualizare a fișierului (dacă fișierul face parte dintr-un sistem bazat pe tranzacții online, furnizați numărul estimat de tranzacții per unitate de timp și media statistică, modul și distribuția acestor tranzacții.)*
- *Specificații de backup și recuperare*

- **Conversii de date**

Conversie digitală pentru date de la senzori analogici

- **Interfețe utilizator**

Instrucțiuni: Furnizați o descriere a fiecărei clase de utilizatori sau roluri asociate cu sistemul. O clasă de utilizatori se diferențiază în funcție de modulele în care utilizatorii interacționează cu sistemul sau situația propusă. Factorii care disting o clasă de

utilizatori includ responsabilitățile comune, nivelurile de competență, activitățile de lucru și modurile de interacțiune cu sistemul. În acest context, un utilizator este oricine interacționează cu sistemul propus, inclusiv utilizatori operaționali, personal de introducere a datelor, operatori de sistem, personal de suport operațional, cei care întrețin sistemul și formatori. Pentru fiecare clasă de utilizatori, furnizați estimări ale numărului total de utilizatori anticipați, un număr maxim de utilizatori simultani și numărul de utilizatori externi.

- **Intrări**

Buton Start/Stop, citiri senzori

- **Ieșiri**

Alertă text către telefon, LED-uri stare sistem

Proiectarea interfețelor cu utilizatorul

UI simplificat: buton Start/Stop și fereastră de notificare

- **Scenarii de utilizare**

Pornirea vehiculului

Detectarea unui obstacol → frânare

Observarea semaforului roșu → oprire

Detectare coliziune → notificare trimisă

- **Proiectare de detaliu**

Instrucțiuni: Furnizați informațiile necesare echipei de dezvoltare a sistemului pentru a construi și integra efectiv componentele hardware, pentru a programa și integra componentele software, și pentru a interconecta segmentele hardware și software într-un produs funcțional.

- **Proiectare hardware de detaliu**

Alimentare: 2 baterii de 9V

Motoare: 4 servomotoare cu PWM

Plasare senzori: IR lateral față/spate, ultrasonic frontal

- **Proiectare software de detaliu**

Cod Arduino: buclă principală cu verificare senzor + acțiune

Aplicație mobilă: recepționare mesaj prin API, afișare pop-up

- **Proiectare detaliată de securitate**

Canal criptat pentru alertă

Autentificare aplicație (pin/parolă)

- **Proiectare de detaliu pentru performanța sistemului**

Detectare obstacol: < 500 ms

Viteză reacție motor: < 300 ms

- **Proiectare detaliată a comunicațiilor interne (între componente)**

UART/Serial pentru comunicații interne

- **Controale pentru verificarea integrității sistemului**

Testare LED semnalizare funcționare

Verificare feedback senzor după fiecare acțiune

Monitorizare conexiune aplicație mobilă

Anexa A: Gestiunea modificărilor documentului

Instrucțiuni: Furnizați informații despre modul în care dezvoltarea și distribuția documentului va fi controlată și urmărită. Utilizați tabelul de mai jos pentru a furniza numărul de versiune, data versiunii, autorul/deținătorul versiunii și o scurtă descriere a motivului pentru crearea versiunii revizuite.

Tabel 1 – Înregistrarea modificărilor asupra documentului curent

versiune	Data	Autorul/Deținătorul	Descriere
<X.X>	<ZZ/LL/AAAA>	<nume autor>	<Descrierea modificării>
<X.X>	<ZZ/LL/AAAA>	<nume autor>	<Descrierea modificării>
<X.X>	<ZZ/LL/AAAA>	<nume autor>	<Descrierea modificării>

Anexa B: Acronime

Instrucțiuni: Furnizați o listă de acronime și traduceri literale asociate utilizate în cadrul documentului. Enumerați acronimele în ordine alfabetică folosind un format tabular, așa cum este ilustrat mai jos.

Tabel 2 - Acronime

Acronim	Forma completă
<Acronim>	<Forma completă>
<Acronim>	<Forma completă>
<Acronim>	<Forma completă>

Anexa C Documente la care se face referire

Instrucțiuni: Sintetizați relația acestui document cu alte documente relevante. Furnizați informații de identificare pentru toate documentele folosite pentru a ajunge la și/sau referite în acest document (de exemplu, documente conexe și/sau asociate, documente prealabile, documentație tehnică relevantă, etc.).

Tabel 3 – Documente la care se face referire

Nume document	Locație sau URL	Data emitere document
< Nume document >	<Locație sau URL>	<ZZ/LL/AAAA>
< Nume document >	<Locație sau URL>	<ZZ/LL/AAAA>
< Nume document >	<Locație sau URL>	<ZZ/LL/AAAA>