**Documentul de specificare a cerințelor**

**Software Requirements Specification**

**(SRS) Document**

**Aplicație Android pentru identificarea obiectelor în timp real utilizând machine learning**

**09/04/2024**

**Ver. beta**

**Universitatea Tehnică de Construcții București**

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

| Versiune | Autor(i) principali | Descriere versiune | Dată |
| --- | --- | --- | --- |
| Alpha  Beta | Bratu Raluca  Bratu Raluca | Adaugare cerintele sistemului | 27.02.2024  09.04.2024 |

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

Istoric aprobări

| Aprobă | Versiune | Semnătură | Dată |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Istoric revizuiri

| Revizor | Versiune | Semnătură | Dată |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

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

[1. Introducere 3](#_Toc159317952)

[1.1 Scopul 3](#_Toc159317953)

[1.2 Convenții ale documentului 3](#_Toc159317954)

[1.3 Audiență țintă 3](#_Toc159317955)

[1.4 Sfera de aplicare 3](#_Toc159317956)

[1.5 Referințe 3](#_Toc159317957)

[**2 Descriere generală 3**](#_Toc159317958)

[**2.1 Perspectiva produsului 3**](#_Toc159317959)

[**2.2 Caracteristici ale produsului 3**](#_Toc159317960)

[**2.3 Clase și caracteristici ale utilizatorilor 3**](#_Toc159317961)

[**2.4 Mediul de operare 4**](#_Toc159317962)

[**2.5 Constrângeri de proiectare și de implementare 4**](#_Toc159317963)

[**2.6 Presupuneri și dependențe 4**](#_Toc159317964)

[**3 Cerințele sistemului 4**](#_Toc159317965)

[**3.1 Funcționalitatea 1 4**](#_Toc159317966)

[**3.1.1 Descriere și Prioritate 4**](#_Toc159317967)

[**3.1.2 Secvențe Stimul/Răspuns 4**](#_Toc159317968)

[**3.1.3 Cerințe Funcționale 5**](#_Toc159317969)

[**3.2 Cerința funcțională 2 5**](#_Toc159317970)

[3.3 .... 5](#_Toc159317971)

[4 Cerințe pentru interfețe externe 5](#_Toc159317972)

[4.1 Interfețe ale Utilizatorului 5](#_Toc159317973)

[4.2 Interfețe Hardware 5](#_Toc159317974)

[4.3 Interfețe de Comunicare 5](#_Toc159317975)

[4.4 Interfețe Software 5](#_Toc159317976)

[5 Cerințe non-funcționale 6](#_Toc159317977)

[5.1 Cerințe de performanță 6](#_Toc159317978)

[5.2 Cerințe de siguranță 6](#_Toc159317979)

[5.3 Cerințe de securitate 6](#_Toc159317980)

[5.4 Atribute de calitate ale software-ului 6](#_Toc159317981)

[6 Alte cerințe 6](#_Toc159317982)

[7 Anexe 6](#_Toc159317983)

[7.1 Anexa A: Glosar 6](#_Toc159317984)

[7.2 Anexa B: Modele de Analiză 6](#_Toc159317985)

[7.3 Anexa C: Listă de Probleme 7](#_Toc159317986)

# Introducere

## Scopul

Scopul proiectului este de a dezvolta o aplicație Android care să permită utilizatorilor să identifice obiecte utilizând camera telefonului. Printre obiectivele principale ale aplicației se numără furnizarea unei interfețe intuitive, folosirea tehnologiilor machine learning pentru recunoașterea obiectelor și asigurarea compatibilității și stabilității aplicației pe o gamă largă de dispozitive Android.

## Audiență țintă

Documentul SRS se adresează următoarelor persoane implicate:

* Dezvoltatori: Documentul va fi folosit pentru a înțelege funcționalitățile aplicației, în vederea implementării lor.
* Manageri de proiect: Documentul va fi suport pentru urmărirea obiectivelor și a cerințelor proiectului pentru a gestiona resursele și timpul eficient.
* Testeri: Vor folosi documentul pentru a dezvolta scenarii de testare și pentru a asigura că aplicația este cât se poate de solidă și fiabilă.
* Utilizatori finali: Documentul va servi ca referință pentru a înțelege funcționalitățile și caracteristicile aplicației.

## Sfera de aplicare

Educație: Elevii și studenții ar putea utiliza aplicația pentru a învăța mai multe despre lumea înconjurătoare prin identificarea obiectelor din cărți, materiale didactice sau în timpul excursiilor la muzee sau în natură.

Asistență pentru persoanele cu deficiențe de vedere: Aplicația ar putea fi utilă pentru persoanele cu deficiențe de vedere, ajutându-le să recunoască și să identifice obiecte din mediul lor, facilitându-le accesul la informație și independența în activitățile zilnice.

Explorare turistică: Turiștii ar putea folosi aplicația pentru a identifica și a afla mai multe despre punctele de interes, monumente sau obiecte de interes istoric în timpul călătoriilor lor.

Recunoașterea plantelor și animalelor: Aplicația ar putea fi folosită de către iubitorii de natură pentru a identifica plantele sau animalele pe care le întâlnesc în mediul lor natural, ajutându-i să învețe mai multe despre biodiversitate și să protejeze mediul înconjurător.

## Referințe

* Documentația API-ului de recunoaștere a obiectelor
* Documentații tehnice despre ultimele standarde pentru tehnologiile utilizate

# Descriere generală

## Perspectiva produsului

Contextul și originea produsului se regăsesc în nevoia crescută de accesibilitate în viața de zi cu zi. Originea acestui produs derivă din dorința de a oferi utilizatorilor o soluție simplă și intuitivă pentru identificarea rapidă a obiectelor folosind tehnologia de recunoaștere a imaginilor. Aplicația se adresează atât utilizatorilor obișnuiți, cât și celor cu nevoi speciale, precum persoanele cu deficiențe de vedere, oferindu-le o modalitate practică și utilă de a interacționa cu mediul înconjurător.

## Caracteristici ale produsului

Aplicația va include funcții precum:

* Recunoaștere precisă a obiectelor din fluxul video al dispozitivului: Aplicația va folosi algoritmi avansați de recunoaștere a obiectelor pentru a identifica și eticheta corect obiectele detectate în fluxul video în timp real al dispozitivului.
* Interfață ușor de utilizat: Interfața aplicației va fi proiectată intuitiv, cu un design simplu și prietenos, astfel încât utilizatorii să poată naviga și să utilizeze funcțiile aplicației fără eforturi suplimentare.
* Posibilitatea de a recunoaște obiecte din imagini: Utilizatorii vor putea să identifice obiecte din fotografii deja existente în galeria dispozitivului.
* Funcționalitate de identificare a culorilor: Aplicația va avea capacitatea de a identifica și de a furniza informații despre culorile prezente în imaginea sau obiectul selectat.

## Clase și caracteristici ale utilizatorilor

Copiii:

* Frecvență de utilizare: Pot folosi aplicația în diferite momente ale zilei, în special în scopuri educaționale sau de divertisment.
* Subseturi de funcții utilizate: Utilizarea funcțiilor de recunoaștere a obiectelor și identificare a culorilor în contexte de învățare și jocuri interactive.
* Interacțiune: Interfața aplicației trebuie să fie simplă și intuitivă, cu elemente vizuale atrăgătoare și ghiduri ușor de urmărit.
* Niveluri de securitate și privilegii: Acces controlat la setările aplicației.

Turiștii:

* Frecvență de utilizare: Pot folosi aplicația în timpul călătoriilor și explorărilor într-o locație necunoscută.
* Subseturi de funcții utilizate: Utilizarea funcțiilor de recunoaștere a obiectelor și identificare a punctelor de interes, monumentelor sau obiectelor de interes turistic.
* Interacțiune: Interfața aplicației trebuie să fie disponibilă în multiple limbi și să ofere informații relevante și practice pentru turiști.
* Niveluri de securitate și privilegii: Acces la funcții complete ale aplicației, cu opțiuni de personalizare.

Persoanele cu nevoi speciale:

* Frecvență de utilizare: Pot utiliza aplicația ca instrument esențial pentru asistență în activitățile lor zilnice.
* Subseturi de funcții utilizate: Folosirea funcțiilor de recunoaștere a obiectelor și identificare a culorilor pentru navigare și interpretare a mediului înconjurător.
* Interacțiune: Interfața aplicației trebuie să fie accesibilă și să ofere opțiuni de personalizare pentru a răspunde nevoilor individuale.
* Niveluri de securitate și privilegii: Acces la toate funcțiile esențiale ale aplicației, cu opțiuni de personalizare.

## Mediul de operare

Aplicația este dezvoltată cu ajutorul limbajului Flutter, astfel aceasta poate opera pe o multitudine de platforme, de exemplu iOS sau Web (Chrome). Însă focusul este platforma Android, mai ales în vederea testării funcționalităților. Aplicația este compatibilă cu o gamă variată de dispozitive, inclusiv smartphoneuri și tablete. Aceasta va funcționa pe versiunile recente ale sistemului de operare Android și va coexista cu alte aplicații fără conflicte.

## Constrângeri de proiectare și de implementare

Constrângerile de proiectare și implementare includ:

* Limitările hardware ale dispozitivelor mobile, cum ar fi cerințele de memorie și de putere de procesare.
* Interfața cu alte aplicații sau servicii, cum ar fi API-urile de recunoaștere a imaginilor.

## Presupuneri și dependențe

Presupunerile și dependențele includ:

* Accesul la o sursă de date pentru recunoașterea obiectelor.
* Disponibilitatea unei conexiuni la internet pentru actualizări.
* Utilizarea tehnologiilor de recunoaștere a imaginilor și de procesare a datelor disponibile la momentul dezvoltării.
* Colaborarea cu terțe părți pentru integrarea funcționalităților suplimentare sau a altor modele machine learning deja antrenate.

# Cerințele sistemului

## Detectarea obiectelor in timp real

### Descriere și Prioritate

Aceasta functionalitate permite utilizatorului sa se foloseasca de aplicatie pentru a detecta obiectele din mediul inconjurator in timp real.

* Prioritate: ridicata

### Secvențe Stimul/Răspuns

Stimul: Utilizatorul porneste aplicatia

Raspuns: Aplicatia indruma utilizatorul sa indrepte camera telefonului spre un obicet

Stimul: Utilizatorul indreapta camera spre obiectul dorit

Raspuns: Aplicatia detecteaza obiectul, punandu-l intr-un chenar

### Cerințe Funcționale

REQ-1: Aplicatia trebuie sa poata accesa camera telefonului utilizatorului

REQ-2: Aplicatia trebuie sa poata prelucra fluxul video in timp real

REQ-3: Aplicatia trebuie sa detecteze obiectele in timp real din fluxul video

REQ-4: Aplicatie trebuie sa incadreze in diferite chenare obiectele detectate

(TBD)

## Identificarea obiectelor in timp real

### Descriere si Prioritate

Aceasta functionalitate ofera cu o anumita precizie numele obiectului detectat si permite utilizatorului sa afle mai multe detalii despre ce se afla in fluxul video.

* Prioritate: ridicata

### Secvente Stimul/Raspuns

Stimul: Utilizatorul indreapta telefonul spre obiectul dorit

Raspuns: Dupa detectare, aplicatia eticheteaza obiectul din fluxul video

### Cerinte Functionale

REQ-1: Aplicatia trebuie sa eticheteze fiecare obiect incercuit din fluxul video.

(TBD)

## Identificarea si descrierea obiectelor din poze

### Descriere si Prioritate

Aceasta functionalitate permite utilizatorului sa incarce poze pentru a afla mai multe detalii despre obiectele identificate din imagine.

* Prioritate: medie

### Secvente Stimul/Raspuns

Stimul: Utilizatorul incarca o poza cu obiectul dorit

Raspuns: Aplicatia incadreaza obiectul intr-un chenar, il eticheteaza si ofera o sectiune cu mai mai multe detalii despre acesta (descriere, istoric etc.)

### Cerinte Functionale

REQ-1: Aplicatia trebuie sa aiba acces la galeria telefonului

REQ-2: Aplicatia trebuie sa detecteze si identifice obiectul din imaginea oferita de utilizator

REQ-2: Aplicatia trebuie sa ofere informatii relevante despre obiectul identificat

(TBD)

## Cititor de culori

### Descriere si Prioritate

Aceasta functionalitate ofera utilizatorului un cititor de culori in cadrul aplicatiei in timp real sau incarcate din galerie.

* Prioritate: scazuta

### Secvente Stimul/Raspuns

Stimul: Utilizatorul indreapta camera catre culoarea pe care vrea sa o identifice/incarca o poza din galeria telefonului

Raspuns: Aplicatia ofera denumirea uzuala a culorii, cu optiunea de a afisa familia de culori

### Cerinte Functionale

REQ-1: Aplicatia trebuie sa aiba acces la camera telefonului

REQ-2: Aplicatia trebuie sa aiba acces la galeria telefonului

REQ-3: Aplicatia trebuie sa ofere in mod descriptiv detalii despre culoarea detectata (denumirea uzuala, cod RGB/HEX)

(TBD)

# Cerințe pentru interfețe externe

## Interfețe cu utilizatorul

Interfața cu utilizatorul (UI) a aplicației de identificare a obiectelor este proiectată pentru a oferi o experiență intuitivă și plăcută utilizatorilor în timp ce interacționează cu software-ul.

Ecranul principal:

* Acesta va oferi o vedere generală a aplicației și opțiuni pentru a începe recunoașterea obiectelor din imagini sau din fluxul video al camerei.
* Butonul "Identificare obiecte" va permite utilizatorilor să încarce o imagine sau să activeze camera pentru a începe procesul de recunoaștere a obiectelor.
* Opțiunea de "Identificare culori" va permite utilizatorilor să exploreze și să identifice culorile din imaginea selectată.

Ecranul de recunoaștere a obiectelor:

* Aici, utilizatorii vor vedea rezultatele recunoașterii obiectelor, cu posibilitatea de a vizualiza etichetele și descrierile asociate fiecărui obiect identificat.
* Butonul "Detalii" va oferi informații suplimentare (generale) despre obiectul selectat, cum ar fi numele, categorie, dimensiuni etc.

Ecranul de identificare a culorilor:

* Utilizatorii vor putea vedea culorile identificate în imaginea selectată, împreună cu informații despre fiecare culoare (cum ar fi denumirea și codul hexazecimal).
* Butonul "Detalii" va oferi informații suplimentare despre culoarea selectată, cum ar fi tonalitățile asociate.

## Interfețe hardware

Cerințele hardware minime pentru rularea aplicației vor include:

* Procesor cu performanțe decente pentru a susține procesarea rapidă a imaginilor și a algoritmilor de recunoaștere a obiectelor.
* Memorie RAM suficientă pentru a asigura o funcționare fluidă și fără întârzieri a aplicației.
* cameră foto de calitate, care să ofere imagini clare și detaliate pentru recunoașterea obiectelor.

## Interfețe de comunicare

Software-ul se va folosi de API-uri terțe pentru a prelucra imaginile primite de la utilizatori, astfel accesând modele de machine learning antrenate pe o gamă largă de obiecte.

## Interfețe software

Interfața software va fi dezvoltată în Flutter, fiind un framework pentru frontend rapid și eficient. Backend-ul va interacționa cu serviciile API menționate anterior.

# Cerințe non-funcționale

## Cerințe de performanță

Timp de răspuns al aplicației:

* Cerința: Aplicația trebuie să ofere un timp de răspuns rapid, cu o întârziere maximă de 1 secundă pentru procesarea și afișarea rezultatelor recunoașterii obiectelor.
* Raționament: Utilizatorii așteaptă rezultate imediate și rapide atunci când utilizează aplicația pentru a identifica obiecte din mediul lor înconjurător. Un timp de răspuns scăzut îmbunătățește experiența utilizatorului și crește satisfacția acestuia.

Utilizarea eficientă a resurselor hardware:

* Cerința: Aplicația trebuie să utilizeze resursele hardware (CPU, memorie RAM) în mod eficient pentru a asigura o funcționare fluidă și fără probleme pe o varietate de dispozitive mobile.
* Raționament: Utilizatorii pot avea diverse dispozitive cu capacități hardware variate. Utilizarea excesivă a resurselor poate duce la întârzieri și la o experiență de utilizare neplăcută. Astfel, este important ca aplicația să fie optimizată pentru a funcționa eficient pe diferite configurații hardware.

Fiabilitate și stabilitate:

* Cerința: Aplicația trebuie să fie stabilă și să funcționeze fără probleme, fără a experimenta blocări sau căderi frecvente.
* Raționament: Instabilitatea aplicației poate duce la pierderea datelor și la frustrarea utilizatorilor. Pentru a menține încrederea utilizatorilor, aplicația trebuie să fie fiabilă și să funcționeze în mod constant în diverse scenarii și condiții de utilizare.